

Автономная некоммерческая организация высшего образования  
«Сибирский институт бизнеса, управления и психологии»

Экономический факультет



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИН

### Б1.О.05 МАТЕМАТИКА

Направление подготовки 38.03.02 Менеджмент

Направленность (профиль) образовательной программы

Финансовый менеджмент

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная

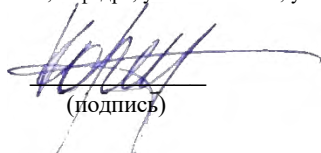
Кафедра прикладной математики и информатики

Красноярск 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент  
(код и наименование направления подготовки)  
утвержденного приказом Минобрнауки России от «12» августа 2020 г № 970

Рабочую программу дисциплины составил(ли):

Старший преподаватель кафедры прикладной математики и информатики  
(должность, кафедра, ученая степень, ученое звание)

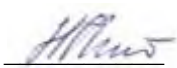


(подпись)

Л.М. Коренюгина  
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

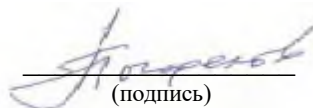
Протокол от 04 мая 2021 г. № 09

Зав. кафедрой прикладной математики и информатики  Н.В. Лалетин

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании выпускающей кафедры, кафедры менеджмента

Протокол от 05 мая 2021 г. № 09

Заведующий кафедрой



(подпись)

И.З. Погорелов  
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена научно-методическим советом направления 38.03.02 Менеджмент

Протокол от 19 мая 2021 г. № 04

Председатель НМС, к.э.н., доцент  
(ученая степень, ученое звание)



(подпись)

И.З. Погорелов  
(инициалы, фамилия)

## ВВЕДЕНИЕ

Математика формирует у студентов логическое мышление, прививает навыки чёткой формулировки прикладной задачи, её корректного математического описания и правильного использования математических аппаратных средств для её решения; получение фундаментального образования, способствующего развитию личности. Знакомство бакалавров с местом и ролью математики в современном мире, мировой культуре и истории; формирование личности обучающихся, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: теоретическое освоение обучающимися основных разделов математики, необходимых для понимания роли математики в профессиональной деятельности; формирования культуры мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения; освоения основных методов математики, применяемых в решении задач.

- Формирование универсальных (УК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций, в соответствии и с требованиями ФГОС ВО.
- Формирование математической культуры студентов.
- Овладение классическим математическим аппаратом для дальнейшего использования в других областях экономического знания и будущей профессиональной деятельности.
- Обеспечение качественной подготовки квалифицированных конкурентоспособных специалистов.

Задачи:

- *сформировать* у студентов аналитическое мышление, умение обобщать результаты анализа, разрабатывать мероприятия по обоснованию качественных управленческих решений; о современных методах решения математических и экономических задач;
- *усвоить* основные понятия и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;
- *овладеть методикой* построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов, обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные.
- *приобрести навыки* решения типовых математических задач, используемые при принятии управленческих решений; использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей; обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные; иметь представление о логике развития математики; раскрывать взаимосвязь между основными разделами математики и другими науками; анализировать, сопоставлять, систематизировать полученные на лекционных и практических занятиях научные факты; осуществлять самооценку и самоконтроль, планировать свою деятельность при изучении курса.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целью освоения дисциплины является формирования компетенций в результате достижения следующих результатов образования (РО):

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                              | Код и наименование индикатора достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)                                     | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Универсальные компетенции                   |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Разработка и реализация проектов            | УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений                                             | УК-2.1. Анализирует виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач.                                    | <b>знать:</b><br>– научно-техническую документацию в соответствующей области знаний;<br>– виды ресурсов и ограничений (экономических, экологических, социальных, технических и др.) для решения задач профессиональной деятельности;<br>– основные методы оценки разных способов решения задач;<br>– действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность;<br><b>уметь:</b><br>– проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения;<br>– формировать алгоритм решения задачи профессиональной деятельности;<br>– сравнивать и выбирать методы (методики) решения поставленной задачи профессиональной деятельности;<br>– проводить поиск правовых и нормативных документов;<br>– использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности;<br><b>владеть:</b><br>– навыками работы с нормативно-правовой документацией |
|                                             |                                                                                                                                                                                                                             | УК-2.2. Использует основные методы оценки разных способов решения задач.                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                             |                                                                                                                                                                                                                             | УК-2.3. Формулирует задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели.                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Общепрофессиональные компетенции            |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                             | ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем; | ОПК-2.2 - Осуществляет сбор и анализ необходимых данных, которые обеспечивают решение поставленных экономических задач | <b>знать:</b><br>– основы построения, расчета и анализа современной системы статистических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;<br><b>уметь:</b><br>– осуществлять сбор данных в соответствии для решения поставленных экономических задач;<br>– осуществлять первичную обработку собранных для анализа данных;<br><b>владеть:</b><br>– навыками статистического анализа данных в соответствии для решения поставленных экономических задач;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                             |                                                                                                                                                                                                                             | ОПК-2.3 - Применяет методы статистического анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|  |  |  |                                                                                               |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | – навыками интерпретации результатов статистического анализа и обосновывать полученные выводы |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Дисциплина «Математика» включена в обязательную часть дисциплин учебного плана по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент направленность (профиль) образовательной программы Финансовый менеджмент.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание основ математических знаний, полученных студентами в курсе школьной математики;

умение решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений; использовать математический язык и математическую символику,

владение навыками - осуществлять самооценку и самоконтроль, планировать свою деятельность.

Дисциплина «Математика» изучается на первом курсе обучения и является базовым теоретическим и практическим основанием для последующих математических и финансово-экономических дисциплин подготовки бакалавра, использующих математические методы, такие как основы финансовых вычислений, институциональная экономика.

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

#### 4.1. Объем дисциплины по видам учебной работы.

*Очная форма обучения*

| Вид учебной работы                                                                                      | Всего<br>з. е. | Всего<br>часов | Курс 1    |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|-----------|-----------|
|                                                                                                         |                |                | Семестр 1 | Семестр 2 |
| -1-                                                                                                     | -2-            | -3-            | -4-       | -5-       |
| Общая трудоемкость дисциплины                                                                           | 8              | 288            | 72        | 216       |
| Контактная работа с преподавателем.<br>Всего:                                                           | 2,68           | 96,5           | 48,2      | 48,3      |
| В том числе аудиторные занятия:<br>занятия лекционного типа / из них в<br>форме практической подготовки | 0,88           | 32/-           | 16/-      | 16/-      |
| занятия семинарского типа / из них в<br>форме практической подготовки                                   | -/-            | -/-            | -/-       | -/-       |
| занятия практического типа / из них в<br>форме практической подготовки                                  | 1,77           | 64/-           | 32/-      | 32/-      |
| лабораторные занятия / из них в<br>форме практической подготовки                                        | -/-            | -/-            | -/-       | -/-       |
| контактная работа при проведении<br>промежуточной аттестации<br>(зачет/экзамен)                         | 0,02           | 0,5            | 0,2       | 0,3       |

|                                                 |      |       |      |      |
|-------------------------------------------------|------|-------|------|------|
| Самостоятельная работа. Всего:                  | 4,33 | 155,8 | 23,8 | 132  |
| В том числе: курсовая работа                    | -    | -     | -    | -    |
| другие виды самостоятельной работы              | 4,33 | 155,8 | 23,8 | 132  |
| Вид промежуточного контроля<br>(зачет/экзамен): | 0,99 | 35,7  | -    | 35,7 |

### Очно-заочная форма обучения

| Вид учебной работы                                                                                      | Всего<br>з. е. | Всего<br>часов | Курс 1    |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|-----------|-----------|
|                                                                                                         |                |                | Семестр 1 | Семестр 2 |
| -1-                                                                                                     | -2-            | -3-            | -4-       | -5-       |
| Общая трудоемкость дисциплины                                                                           | 8              | 288            | 72        | 216       |
| Контактная работа с преподавателем.<br>Всего:                                                           | 1,79           | 64,5           | 28,2      | 36,3      |
| В том числе аудиторные занятия:<br>занятия лекционного типа / из них в<br>форме практической подготовки | 0,88           | 32/-           | 14/-      | 18/-      |
| занятия семинарского типа / из них в<br>форме практической подготовки                                   | -/-            | -/-            | -/-       | -/-       |
| занятия практического типа / из них в<br>форме практической подготовки                                  | 0,88           | 32/-           | 14/-      | 18/-      |
| лабораторные занятия / из них в<br>форме практической подготовки                                        | -/-            | -/-            | -/-       | -/-       |
| контактная работа при проведении<br>промежуточной аттестации<br>(зачет/экзамен)                         | 0,02           | 0,5            | 0,2       | 0,3       |
| Самостоятельная работа. Всего:                                                                          | 5,23           | 187,8          | 43,8      | 144       |
| В том числе: курсовая работа                                                                            | -              | -              | -         | -         |
| другие виды самостоятельной работы                                                                      | 5,23           | 187,8          | 43,8      | 144       |
| Вид промежуточного контроля<br>(зачет/экзамен):                                                         | 0,99           | 35,7           | -         | 35,7      |

### Заочная форма обучения

| Вид учебной работы                                                                                      | Всего<br>з. е. | Всего<br>часов | Курс 1    |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|-----------|-----------|
|                                                                                                         |                |                | Семестр 1 | Семестр 2 |
| -1-                                                                                                     | -2-            | -3-            | -4-       | -5-       |
| Общая трудоемкость дисциплины                                                                           | 8              | 288            | 144       | 144       |
| Контактная работа с преподавателем.<br>Всего:                                                           | 0,96           | 34,5           | 18,2      | 16,3      |
| В том числе аудиторные занятия:<br>занятия лекционного типа / из них в<br>форме практической подготовки | 0,27           | 10/-           | 6/-       | 4/-       |
| занятия семинарского типа / из них в<br>форме практической подготовки                                   | -/-            | -/-            | -/-       | -/-       |
| занятия практического типа / из них в<br>форме практической подготовки                                  | 0,66           | 24/-           | 12/-      | 12/-      |
| лабораторные занятия / из них в<br>форме практической подготовки                                        | -/-            | -/-            | -/-       | -/-       |
| контактная работа при проведении<br>промежуточной аттестации<br>(зачёт/экзамен)                         | 0,02           | 0,5            | 0,2       | 0,3       |

|                                                 |      |      |     |     |
|-------------------------------------------------|------|------|-----|-----|
| Самостоятельная работа. Всего:                  | 6,69 | 241  | 122 | 119 |
| В том числе:<br>курсовая работа                 | -/-  | -/-  | -/- | -/- |
| другие виды самостоятельной работы              | 6,69 | 241  | 122 | 119 |
| Вид промежуточного контроля<br>(зачёт/экзамен): | 0,35 | 12,5 | 3,8 | 8,7 |

#### 4.2. Тематический план изучения дисциплины

##### Очная форма обучения

| №<br>п/<br>п | Наименование<br>раздела<br>дисциплины<br>(краткое описание) | Тема раздела дисциплины<br>(краткое содержание)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Коды<br>компе-<br>тенций                                 | Всего<br>часов | Контактная работа<br>с преподавателем, час. |                   |              | Самост<br>оя-<br>тельная<br>работа,<br>час |
|--------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------|-------------------|--------------|--------------------------------------------|
|              |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                          |                | Лекци<br>и                                  | Практи-<br>ческие | Лабораторные |                                            |
| -1-          | -2-                                                         | -3-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | -4-                                                      | -5-            | -6-                                         | -7-               | -8-          | -9-                                        |
| 1.           | Раздел 1.<br>Математический<br>анализ                       | Тема 1.1. Предел и непрерывность<br>Множества и операции над ними.<br>Понятие модуля и окрестности точки.<br>Функция. Способы задания функции.<br>Основные св-ва функций. Числовая<br>последовательность. Предел числовой<br>послед-ти. Предел функции в<br>бесконечности и в точке.<br>Бесконечно малые величины.<br>Бесконечно большие величины.<br>Основные теоремы о пределах.<br>Признаки существования предела.<br>Замечательные пределы.<br>Непрерывность функции в точке. Точки<br>разрыва. Свойства функций (СФ),<br>непрерывных в точке. СФ,<br>непрерывных на отрезке. | УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>ОПК-<br>2.2<br>ОПК-<br>2.3 | 12             | 2                                           | 4                 | -            | 6                                          |
|              |                                                             | Тема 1.2. Дифференциальное<br>исчисление функций одной<br>переменной. Приложения производной.<br>Дифференцируемость функции.<br>Правила диф-ния. Нахождение<br>производных высших порядков.<br>Основные теоремы дифференциального<br>исчисления (теоремы Ферма, Ролля,<br>Лагранжа). Правило Лопиталю.<br>Дифференциал функции и его<br>приложения. Разложение функции в ряд<br>Тейлора и Маклорена.                                                                                                                                                                              |                                                          | 8,8            | 1                                           | 2                 | -            | 5,8                                        |
|              |                                                             | Тема 1.3. Дифференциальное<br>исчисление функций нескольких<br>переменных.<br>Понятие функции нескольких<br>переменных (на примере функции двух<br>переменных). Окрестность точки.<br>График функции. Линии уровня.<br>Предел и непрерывность функции двух<br>переменных. Частные производные.<br>Диф-л функции двух переменных.<br>Производная по направлению. Градиент<br>функции. Теорема перпендикулярности<br>градиента линии уровня. Экстремум<br>функции двух переменных.                                                                                                  |                                                          | 8              | 1                                           | 2                 | -            | 6                                          |

|    |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |   |   |   |   |                                       |
|----|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|---|---|---------------------------------------|
| 2. | Раздел 2. Линейная алгебра и аналитическая геометрия | Необходимое и достаточное условие экстремума. Схема исследования на экстремум функции двух переменных. Схема нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на замкнутом множестве. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.                                                                                                                                                                                                                                                     |    |   |   |   |   |                                       |
|    |                                                      | Тема 1.4. Исследование графиков функций одной переменной<br>Экстремум функции. Точка перегиба. Необходимое и достаточное условия перегиба. Асимптоты графика функции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 12 | 2 | 4 | - | 6 |                                       |
|    |                                                      | Тема 1.5. Неопределенный интеграл<br>Первообразная функция. Теорема о виде первообразной. Неопределенный интеграл, его св-ва. Таблица интегралов от основных элементарных функций. Метод замены переменной, метод интегр-я по частям. Метод неопределенных коэффициентов. Интегрирование триг-х и некоторых видов иррациональных функций.                                                                                                                                                     | 9  | 1 | 2 | - | 6 |                                       |
|    |                                                      | Тема 1.6. Определенный интеграл<br>Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл. Свойства опр. Интеграла. Формула ньютона-лейбница. Замена переменной и формула интегр-я по частям в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла: площадь плоской фигуры, объем тела вращения. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Сходимость и расходимость интегралов. Приближенное вычисление определенных интегралов: формулы прямоугольников, трапеции. | 9  | 1 | 2 | - | 6 |                                       |
|    |                                                      | Тема 1.7. Комплексные числа<br>Комплексные числа и многочлены. Изображение комплексных чисел на плоскости. Формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной формах.                                                                                                                                                                                                                                                     | 9  | 1 | 2 | - | 6 |                                       |
|    |                                                      | Тема 1.8. Ряды<br>Сумма ряда. Сходимость сходимости числовых рядов. Радиус, область сходимости функционального ряда.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 9  | 1 | 2 | - | 6 |                                       |
|    |                                                      | Тема 1.9. Дифференциальные уравнения. Системы линейных дифференциальных уравнений<br>Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Неоднородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 9  | 1 | 2 | - | 6 |                                       |
|    |                                                      | Тема 2.1. Матрицы и действия над ними<br>Свойства матриц. Действия над матрицами. Эквивалентные преобразования матриц. Ранг матрицы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 12 | 2 | 4 | - | 6 | УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>ОПК-2.2 |
|    |                                                      | Тема 2.2. Определители и их свойства<br>Определители матриц второго и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9  | 1 | 2 | - | 6 | ОПК-                                  |

|  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                  |    |   |   |   |   |
|--|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----|---|---|---|---|
|  |    | третьего порядка разложение определителя матрицы по элементам строки и столбца. Свойства определителей n-го порядка вычисление определителей n-го порядка                                                                                                                                                                                                              | 2.3                                              |    |   |   |   |   |
|  |    | Тема 2.3. Решение систем линейных уравнений<br>Решение систем линейных уравнений методом Крамера, матричными методами, методом Гаусса. Общее решение систем линейных уравнений.                                                                                                                                                                                        |                                                  | 12 | 2 | 4 | - | 6 |
|  |    | Тема 2.4 векторная алгебра<br>Разложение векторов по векторному базису. Линейная зависимость векторов. Базис и ранг векторов. Представление векторов в матричной форме и действия над векторами. Ортогональные системы векторов. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. Геометрические приложения векторов |                                                  | 9  | 1 | 2 | - | 6 |
|  |    | Тема 2.5. Квадратичные формы<br>Собственные значения и собственные векторы матрицы. Приведение квадратичной матрицы к диагональному виду. Ортогональные и симметричные матрицы. Квадратичные формы.                                                                                                                                                                    |                                                  | 9  | 1 | 2 | - | 6 |
|  |    | Тема 2.6. Прямая и плоскость в пространстве<br>Прямая на плоскости. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей.                                                                                                                                                                                                                                  |                                                  | 9  | 1 | 2 | - | 6 |
|  |    | Тема 2.7. Кривые второго порядка<br>Кривые второго порядка, канонический вид, расположение. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.                                                                                                                                                                                                                                   |                                                  | 9  | 1 | 2 | - | 6 |
|  |    | Тема 2.8. Поверхности второго порядка<br>Декартова и полярная система координат. Поверхности второго порядка, канонический и параметрический вид, расположение.                                                                                                                                                                                                        |                                                  | 9  | 1 | 2 | - | 6 |
|  | 3. | Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                  |    |   |   |   |   |
|  |    | Тема 3.1. Предмет теории вероятностей<br>Основные понятия теории вероятностей. Случайные события. Классификация случайных событий. Пространство элементарных событий.                                                                                                                                                                                                  | УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | 12 | 2 | 4 | - | 6 |
|  |    | Тема 3.2. Основы комбинаторики<br>Виды множеств, схемы выбора элементов из множества без повторений и с повторениями. Сочетания, размещения и перестановки                                                                                                                                                                                                             |                                                  | 9  | 1 | 2 | - | 6 |
|  |    | Тема 3.3. Виды вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Классическое, статистическое определение вероятности. Непосредственное вычисление вероятностей. Вероятность наступления событий в повторных независимых испытаниях. Последовательность испытаний, схема Бернулли. Формула                                                                      |                                                  | 9  | 1 | 2 | - | 6 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| бернулли. Наивероятнейшее число наступления события а. Локальная и интегральная теорема муавра-лапласа. Формула пуассона.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Тема 3.4. Случайные величины. Виды случайных величин и их числовые характеристики<br>Случайные величины. Случайные процессы. Виды случайных величин. Закон распределения случайной величины. Интегральная и дифференциальная функции распределения, свойства. Числовые характеристики случайных величин.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Тема 3.5. Функции распределения случайных величин. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Системы двух случайных величин<br>Основные законы распределения дискретных случайных величин: биномиальный закон, распределение пуассона. Геометрическое распределение. Характеристики распределения по этим законам. Основные законы распределения непрерывной случайной величины: равномерное распределение, экспоненциальный закон распределения, характеристики распределений. Нормальный закон распределения, дифференциальная и интегральная функции распределения. Нормированное нормальное распределение. Вероятность попадания в заданный интервал. Распределение пирсона. Распределение студента. Распределение фишера-снедекора. |
| Тема 3.6. Закон больших чисел. Цепи маркова<br>Содержание закона больших чисел. Лемма чебышева. Неравенство чебышева. Теорема чебышева, следствие, практическое значение. Теорема бернулли. Центральная предельная теорема: теорема ляпунова, локальная и интегральная теоремы лапласа. Цепи маркова, марковские процессы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Тема 3.7. Основы выборочного метода и элементы статистической теории оценивания. Статистическое исследование зависимостей. Основные задачи математической статистики. Генеральная совокупность, выборочная совокупность, её виды и требуемые свойства. Статистическое распределение выборки, его графическое изображение. Выборочные характеристики и их распределения. Асимптотические свойства выборочных моментов. Точечные оценки. Свойство несмещенности, состоятельности,                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|    |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|
|    |   |   |   |   |
| 9  | 1 | 2 | - | 6 |
| 12 | 2 | 4 | - | 6 |
| 9  | 1 | 2 | - | 6 |
| 9  | 1 | 2 | - | 6 |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |    |    |   |       |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----|----|---|-------|--|
|  |  | <p>эффективности. Методы нахождения оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов. Интервальные оценки. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Интервальные оценки параметров нормального и биномиального оценки. Функциональная, статистическая зависимости. Условные распределения. Условные средние. Корреляционная зависимость. Уравнение регрессии. Линейная корреляционная зависимость. Метод наименьших квадратов для нахождения параметров уравнения линейной парной регрессии. Система нормальных уравнений и её решение. Коэффициент корреляции и его свойства. Проверка значимости коэффициента корреляции. Простейшие случаи нелинейной корреляционной зависимости. Корреляционное отношение и его свойства. Проверка значимости множественной регрессионной модели. Понятие о других методах многомерного статического анализа.</p> |                    |    |    |   |       |  |
|  |  | <p>Тема 3.8. Методы статистической проверки гипотез<br/>Статистическая гипотеза: нулевая, конкурирующая. Ошибки первого и второго рода. Статистические критерии проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемые значения критерия. Критическая область, область принятия гипотезы, критические точки. Мощность критерия. Критерии согласия.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 9                  | 1  | 2  | - | 6     |  |
|  |  | <p>Тема 3.9. Элементы дисперсионного анализа<br/>Однофакторный дисперсионный анализ. Оценка влияния одновременно действующих факторов. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа, когда число испытаний на всех уровнях одинаковое.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 9                  | 1  | 2  | - | 6     |  |
|  |  | Контроль (зачет/экзамен)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0,2<br>0,3<br>35,7 | -  | -  | - | -     |  |
|  |  | Итого часов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 288                | 32 | 64 | - | 155,8 |  |

*Очно-заочная форма обучения*

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (краткое описание) | Тема раздела дисциплины (краткое содержание)                                                        | Коды компетенций           | Всего часов | Контактная работа с преподавателем, час. |              |              | Самостоятельная работа, час |
|-------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------|------------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------------|
|       |                                                    |                                                                                                     |                            |             | Лекции и                                 | Практические | Лабораторные |                             |
| -1-   | -2-                                                | -3-                                                                                                 | -4-                        | -5-         | -6-                                      | -7-          | -8-          | -9-                         |
| 1.    | Раздел 1. Математический анализ                    | Тема 1.1. Предел и непрерывность Множества и операции над ними. Понятие модуля и окрестности точки. | УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | 11          | 2                                        | 2            | -            | 7                           |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |     |   |   |   |     |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----|---|---|---|-----|
|  | Функция. Способы задания функции. Основные св-ва функций. Числовая последовательность. Предел числовой посл-ти. Предел функции в бесконечности и в точке. Бесконечно малые величины. Бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах. Признаки существования предела. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва. Свойства функций (СФ), непрерывных в точке. СФ, непрерывных на отрезке.                                                                                                                                                                                                                                                         | ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 |     |   |   |   |     |
|  | Тема 1.2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Приложения производной. Дифференцируемость функции. Правила диф-ния. Нахождение производных высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа). Правило Лопиталя. Дифференциал функции и его приложения. Разложение функции в ряд Тейлора и Маклорена.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    | 8,8 | 1 | 1 | - | 6,8 |
|  | Тема 1.3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Понятие функции нескольких переменных (на примере функции двух переменных). Окрестность точки. График функции. Линии уровня. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные. Диф-л функции двух переменных. Производная по направлению. Градиент функции. Теорема перпендикулярности градиента линии уровня. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума. Схема исследования на экстремум функции двух переменных. Схема нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на замкнутом множестве. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. |                    | 10  | 1 | 1 | - | 8   |
|  | Тема 1.4. Исследование графиков функций одной переменной. Экстремум функции. Точка перегиба. Необходимое и достаточное условия перегиба. Асимптоты графика функции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    | 11  | 2 | 2 | - | 7   |
|  | Тема 1.5. Неопределенный интеграл. Первообразная функция. Теорема о виде первообразной. Неопределенный интеграл, его св-ва. Таблица интегралов от основных элементарных функций. Метод замены переменной, метод интегр-я по частям. Метод неопределенных коэффициентов. Интегрирование триг-х и некоторых видов иррациональных функций.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    | 9   | 1 | 1 | - | 7   |

|    |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |    |   |   |   |   |
|----|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----|---|---|---|---|
| 2. |                                                      | Тема 1.6. Определенный интеграл<br>Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл. Свойства опр. Интеграла. Формула ньютона-лейбница. Замена переменной и формула интеграла по частям в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла: площадь плоской фигуры, объем тела вращения. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Сходимость и расходимость интегралов. Приближенное вычисление определенных интегралов: формулы прямоугольников, трапеции. |                            | 9  | 1 | 1 | - | 7 |
|    |                                                      | Тема 1.7. Комплексные числа<br>Комплексные числа и многочлены. Изображение комплексных чисел на плоскости. Формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной формах.                                                                                                                                                                                                                                                      |                            | 9  | 1 | 1 | - | 7 |
|    |                                                      | Тема 1.8. Ряды<br>Сумма ряда. Сходимость сходимости числовых рядов. Радиус, область сходимости функционального ряда.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            | 9  | 1 | 1 | - | 7 |
|    |                                                      | Тема 1.9. Дифференциальные уравнения. Системы линейных дифференциальных уравнений<br>Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Неоднородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            | 10 | 1 | 1 | - | 8 |
|    | Раздел 2. Линейная алгебра и аналитическая геометрия | Тема 2.1. Матрицы и действия над ними<br>Свойства матриц. Действия над матрицами. Эквивалентные преобразования матриц. Ранг матрицы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | 11 | 2 | 2 | - | 7 |
|    |                                                      | Тема 2.2. Определители и их свойства<br>Определители матриц второго и третьего порядка разложение определителя матрицы по элементам строки и столбца. Свойства определителей n-го порядка вычисление определителей n-го порядка                                                                                                                                                                                                                                                                | ОПК-2.2<br>ОПК-2.3         | 9  | 1 | 1 | - | 7 |
|    |                                                      | Тема 2.3. Решение систем линейных уравнений<br>Решение систем линейных уравнений методом Крамера, матричными методами, методом Гаусса. Общее решение систем линейных уравнений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            | 11 | 2 | 2 | - | 7 |
|    |                                                      | Тема 2.4 векторная алгебра<br>Разложение векторов по векторному базису. Линейная зависимость векторов. Базис и ранг векторов. Представление векторов в матричной форме и действия над векторами. Ортогональные системы векторов. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. Геометрические приложения векторов                                                                                                                         |                            | 10 | 1 | 1 | - | 8 |
|    |                                                      | Тема 2.5. Квадратичные формы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            | 9  | 1 | 1 | - | 7 |

|    |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                  |    |   |   |   |   |
|----|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----|---|---|---|---|
| 3. |                                                           | Собственные значения и собственные векторы матрицы. Приведение квадратичной матрицы к диагональному виду. Ортогональные и симметричные матрицы. Квадратичные формы.                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                  |    |   |   |   |   |
|    |                                                           | Тема 2.6. Прямая и плоскость в пространстве<br>Прямая на плоскости. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                  | 9  | 1 | 1 | - | 7 |
|    |                                                           | Тема 2.7. Кривые второго порядка<br>Кривые второго порядка, канонический вид, расположение. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                  | 9  | 1 | 1 | - | 7 |
|    |                                                           | Тема 2.8. Поверхности второго порядка<br>Декартова и полярная система координат. Поверхности второго порядка, канонический и параметрический вид, расположение.                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                  | 10 | 1 | 1 | - | 8 |
|    | Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика | Тема 3.1. Предмет теории вероятностей<br>Основные понятия теории вероятностей. Случайные события. Классификация случайных событий. Пространство элементарных событий.                                                                                                                                                                                                                                                       | УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | 11 | 2 | 2 | - | 7 |
|    |                                                           | Тема 3.2. Основы комбинаторики<br>Виды множеств, схемы выбора элементов из множества без повторений и с повторениями. Сочетания, размещения и перестановки                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                  | 9  | 1 | 1 | - | 7 |
|    |                                                           | Тема 3.3. Виды вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Классическое, статистическое определение вероятности. Непосредственное вычисление вероятностей. Вероятность наступления событий в повторных независимых испытаниях. Последовательность испытаний, схема бернулли. Формула бернулли. Наивероятнейшее число наступления события а. Локальная и интегральная теорема муавра-лапласа. Формула пуассона. |                                                  | 9  | 1 | 1 | - | 7 |
|    |                                                           | Тема 3.4. Случайные величины. Виды случайных величин и их числовые характеристики<br>Случайные величины. Случайные процессы. Виды случайных величин. Закон распределения случайной величины. Интегральная и дифференциальная функции распределения, свойства. Числовые характеристики случайных величин.                                                                                                                    |                                                  | 10 | 1 | 1 | - | 8 |
|    |                                                           | Тема 3.5. Функции распределения случайных величин. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Системы двух случайных величин<br>Основные законы распределения дискретных случайных величин: биномиальный закон, распределение пуассона. Геометрическое                                                                                                                                                |                                                  | 10 | 2 | 2 | - | 6 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>распределение. Характеристики распределения по этим законам. Основные законы распределения непрерывной случайной величины: равномерное распределение, экспоненциальный закон распределения, характеристики распределений. Нормальный закон распределения, дифференциальная и интегральная функции распределения. Нормированное нормальное распределение. Вероятность попадания в заданный интервал. Распределение пирсона. Распределение студента. Распределение фишера-снедекора.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p>Тема 3.6. Закон больших чисел. Цепи маркова<br/>Содержание закона больших чисел. Лемма чебышева. Неравенство чебышева. Теорема чебышева, следствие, практическое значение. Теорема бернулли. Центральная предельная теорема: теорема ляпунова, локальная и интегральная теоремы лапласа. Цепи маркова, марковские процессы</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>Тема 3.7. Основы выборочного метода и элементы статистической теории оценивания. Статистическое исследование зависимостей. Основные задачи математической статистики. Генеральная совокупность, выборочная совокупность, её виды и требуемые свойства. Статистическое распределение выборки, его графическое изображение. Выборочные характеристики и их распределения. Асимптотические свойства выборочных моментов. Точечные оценки. Свойство несмещенности, состоятельности, эффективности. Методы нахождения оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов. Интервальные оценки. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Интервальные оценки параметров нормального и биномиального оценки. Функциональная, статистическая зависимости. Условные распределения. Условные средние. Корреляционная зависимость. Уравнение регрессии. Линейная корреляционная зависимость. Метод наименьших квадратов для нахождения параметров уравнения линейной парной регрессии. Система нормальных уравнений и её решение. Коэффициент корреляции и его свойства. Проверка значимости коэффициента корреляции. Простейшие случаи нелинейной корреляционной зависимости. Корреляционное отношение и его свойства. Проверка</p> |

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |
| 9 | 1 | 1 | - | 7 |
| 9 | 1 | 1 | - | 7 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |    |    |   |       |  |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----|----|---|-------|--|--|
|  | значимости множественной регрессионной модели. Понятие о других методах многомерного статического анализа.                                                                                                                                                                                                                     |                    |    |    |   |       |  |  |
|  | Тема 3.8. Методы статистической проверки гипотез<br>Статистическая гипотеза: нулевая, конкурирующая. Ошибки первого и второго рода. Статистические критерии проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемые значения критерия. Критическая область, область принятия гипотезы, критические точки. Мощность критерия. Критерии согласия. | 9                  | 1  | 1  | - | 7     |  |  |
|  | Тема 3.9. Элементы дисперсионного анализа<br>Однофакторный дисперсионный анализ. Оценка влияния одновременно действующих факторов. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа, когда число испытаний на всех уровнях одинаковое.                                                                              | 9                  | 1  | 1  | - | 7     |  |  |
|  | Контроль (зачет/экзамен)                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,2<br>0,3<br>35,7 | -  | -  | - | -     |  |  |
|  | Итого часов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 288                | 32 | 32 | - | 187,8 |  |  |

### Заочная форма обучения

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (краткое описание) | Тема раздела дисциплины (краткое содержание)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Коды компетенций                                 | Всего часов | Контактная работа с преподавателем, час. |              |              | Самостоятельная работа, час |
|-------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------------|
|       |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                  |             | Лекции                                   | Практические | Лабораторные |                             |
| -1-   | -2-                                                | -3-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | -4-                                              | -5-         | -6-                                      | -7-          | -8-          | -9-                         |
| 1.    | Раздел 1. Математический анализ                    | Тема 1.1. Предел и непрерывность Множества и операции над ними. Понятие модуля и окрестности точки. Функция. Способы задания функции. Основные св-ва функций. Числовая последовательность. Предел числовой посл-ти. Предел функции в бесконечности и в точке. Бесконечно малые величины. Бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах. Признаки существования предела. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва. Свойства функций (СФ), непрерывных в точке. СФ, непрерывных на отрезке.<br>Тема 1.2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Приложения производной. Дифференцируемость функции. Правила диф-ния. Нахождение производных высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа). Правило Лопиталя. | УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | 11          | 1                                        | 1            | -            | 9                           |
|       |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                  | 10          | -                                        | 1            | -            | 9                           |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |   |   |   |    |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|---|----|
|  | <p>Дифференциал функции и его приложения. Разложение функции в ряд Тейлора и Маклорена.</p> <p>Тема 1.3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.</p> <p>Понятие функции нескольких переменных (на примере функции двух переменных). Окрестность точки. График функции. Линии уровня. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные. Диф-л функции двух переменных. Производная по направлению. Градиент функции. Теорема перпендикулярности градиента линии уровня. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума. Схема исследования на экстремум функции двух переменных. Схема нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на замкнутом множестве. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.</p> |    |   |   |   |    |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 11 | 1 | 1 | - | 9  |
|  | <p>Тема 1.4. Исследование графиков функций одной переменной</p> <p>Экстремум функции. Точка перегиба. Необходимое и достаточное условия перегиба. Асимптоты графика функции.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 11 | - | 1 | - | 10 |
|  | <p>Тема 1.5. Неопределенный интеграл</p> <p>Первообразная функция. Теорема о виде первообразной. Неопределенный интеграл, его св-ва. Таблица интегралов от основных элементарных функций. Метод замены переменной, метод интегр-я по частям. Метод неопределенных коэффициентов. Интегрирование триг-х и некоторых видов иррациональных функций.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10 | - | 1 | - | 9  |
|  | <p>Тема 1.6. Определенный интеграл</p> <p>Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл. Свойства опр. Интеграла. Формула ньютона-лейбница. Замена переменной и формула интегр-я по частям в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла: площадь плоской фигуры, объем тела вращения. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Сходимость и расходимость интегралов. Приближенное вычисление определенных интегралов: формулы прямоугольников, трапеции.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 11 | 1 | 1 | - | 9  |
|  | <p>Тема 1.7. Комплексные числа</p> <p>Комплексные числа и многочлены. Изображение комплексных чисел на плоскости. Формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной формах.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10 | - | 1 | - | 9  |

|    |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                  |    |   |   |   |    |
|----|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----|---|---|---|----|
| 2. |                                                      | Тема 1.8. Ряды<br>Сумма ряда. Сходимость сходимости числовых рядов. Радиус, область сходимости функционального ряда.                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                  | 11 | - | 1 | - | 10 |
|    |                                                      | Тема 1.9. Дифференциальные уравнения. Системы линейных дифференциальных уравнений<br>Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами.<br>Неоднородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами                                                                                                                                                       |                                                  | 10 | - | 1 | - | 9  |
|    | Раздел 2. Линейная алгебра и аналитическая геометрия | Тема 2.1. Матрицы и действия над ними<br>Свойства матриц. Действия над матрицами. Эквивалентные преобразования матриц. Ранг матрицы.                                                                                                                                                                                                                                   | УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | 12 | 1 | 1 | - | 10 |
|    |                                                      | Тема 2.2. Определители и их свойства<br>Определители матриц второго и третьего порядка разложение определителя матрицы по элементам строки и столбца. Свойства определителей n-го порядка вычисление определителей n-го порядка                                                                                                                                        |                                                  | 10 | - | 1 | - | 9  |
|    |                                                      | Тема 2.3. Решение систем линейных уравнений<br>Решение систем линейных уравнений методом Крамера, матричными методами, методом Гаусса. Общее решение систем линейных уравнений.                                                                                                                                                                                        |                                                  | 10 | - | 1 | - | 9  |
|    |                                                      | Тема 2.4 векторная алгебра<br>Разложение векторов по векторному базису. Линейная зависимость векторов. Базис и ранг векторов. Представление векторов в матричной форме и действия над векторами. Ортогональные системы векторов. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. Геометрические приложения векторов |                                                  | 11 | - | 1 | - | 10 |
|    |                                                      | Тема 2.5. Квадратичные формы<br>Собственные значения и собственные векторы матрицы. Приведение квадратичной матрицы к диагональному виду. Ортогональные и симметричные матрицы. Квадратичные формы.                                                                                                                                                                    |                                                  | 11 | 1 | 1 | - | 9  |
|    |                                                      | Тема 2.6. Прямая и плоскость в пространстве<br>Прямая на плоскости. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей.                                                                                                                                                                                                                                  |                                                  | 11 | 1 | 1 | - | 9  |
|    |                                                      | Тема 2.7. Кривые второго порядка<br>Кривые второго порядка, канонический вид, расположение. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.                                                                                                                                                                                                                                   |                                                  | 10 | - | 1 | - | 9  |
|    |                                                      | Тема 2.8. Поверхности второго порядка<br>Декартова и полярная система координат. Поверхности второго порядка, канонический и параметрический вид, расположение.                                                                                                                                                                                                        |                                                  | 10 | - | 1 | - | 9  |
| 3. | Раздел 3. Теория вероятностей и                      | Тема 3.1. Предмет теории вероятностей<br>Основные понятия теории                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | УК-2.1<br>УК-2.2                                 | 12 | 1 | 1 | - | 10 |

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                              |      |   |     |   |    |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------|---|-----|---|----|
| математическая статистика | вероятностей. Случайные события. Классификация случайных событий. Пространство элементарных событий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | УК-2.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 |      |   |     |   |    |
|                           | Тема 3.2. Основы комбинаторики<br>Виды множеств, схемы выбора элементов из множества без повторений и с повторениями. Сочетания, размещения и перестановки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                              | 10   | - | 1   | - | 9  |
|                           | Тема 3.3. Виды вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Классическое, статистическое определение вероятности. Непосредственное вычисление вероятностей. Вероятность наступления событий в повторных независимых испытаниях. Последовательность испытаний, схема бернулли. Формула бернулли. Наивероятнейшее число наступления события а. Локальная и интегральная теорема муавра-лапласа. Формула пуассона.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                              | 9,5  | - | 0,5 | - | 9  |
|                           | Тема 3.4. Случайные величины. Виды случайных величин и их числовые характеристики<br>Случайные величины. Случайные процессы. Виды случайных величин. Закон распределения случайной величины. Интегральная и дифференциальная функции распределения, свойства. Числовые характеристики случайных величин.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                              | 11,5 | 1 | 0,5 | - | 10 |
|                           | Тема 3.5. Функции распределения случайных величин. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Системы двух случайных величин<br>Основные законы распределения дискретных случайных величин: биномиальный закон, распределение пуассона. Геометрическое распределение. Характеристики распределения по этим законам. Основные законы распределения непрерывной случайной величины: равномерное распределение, экспоненциальный закон распределения, характеристики распределений. Нормальный закон распределения, дифференциальная и интегральная функции распределения. Нормированное нормальное распределение. Вероятность попадания в заданный интервал. Распределение пирсона. Распределение студента. Распределение фишера-снедекора. |                              | 10   | - | 1   | - | 9  |
|                           | Тема 3.6. Закон больших чисел. Цепи маркова<br>Содержание закона больших чисел. Лемма чебышева. Неравенство чебышева. Теорема чебышева, следствие, практическое значение. Теорема бернулли. Центральная предельная теорема: теорема ляпунова,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                              | 10   | - | 1   | - | 9  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |   |     |   |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|-----|---|----|
| локальная и интегральная теоремы<br>лапласа. Цепи маркова, марковские<br>процессы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |   |     |   |    |
| Тема 3.7. Основы выборочного метода и<br>элементы статистической теории<br>оценивания. Статистическое<br>исследование зависимостей.<br>Основные задачи математической<br>статистики. Генеральная совокупность,<br>выборочная совокупность, её виды и<br>требуемые свойства. Статистическое<br>распределение выборки, его<br>графическое изображение. Выборочные<br>характеристики и их распределения.<br>Асимптотические свойства выборочных<br>моментов. Точечные оценки. Свойство<br>несмещенности, состоятельности,<br>эффективности. Методы нахождения<br>оценок: метод моментов, метод<br>максимального правдоподобия, метод<br>наименьших квадратов. Интервальные<br>оценки. Доверительный интервал и<br>доверительная вероятность.<br>Интервальные оценки параметров<br>нормального и биномиального оценки.<br>Функциональная, статистическая<br>зависимости. Условные распределения.<br>Условные средние. Корреляционная<br>зависимость. Уравнение регрессии.<br>Линейная корреляционная зависимость.<br>Метод наименьших квадратов для<br>нахождения параметров уравнения<br>линейной парной регрессии. Система<br>нормальных уравнений и её решение.<br>Коэффициент корреляции и его<br>свойства. Проверка значимости<br>коэффициента корреляции. Простейшие<br>случаи нелинейной корреляционной<br>зависимости. Корреляционное<br>отношение и его свойства. Проверка<br>значимости множественной<br>регрессионной модели. Понятие о<br>других методах многомерного<br>статического анализа. | 12   | 1 | 1   | - | 10 |
| Тема 3.8. Методы статистической<br>проверки гипотез<br>Статистическая гипотеза: нулевая,<br>конкурирующая. Ошибки первого и<br>второго рода. Статистические критерии<br>проверки нулевой гипотезы.<br>Наблюдаемые значения критерия.<br>Критическая область, область принятия<br>гипотезы, критические точки.<br>Мощность критерия. Критерии<br>согласия.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10,5 | 1 | 0,5 | - | 9  |
| Тема 3.9. Элементы дисперсионного<br>анализа<br>Однофакторный дисперсионный<br>анализ. Оценка влияния одновременно<br>действующих факторов. Сравнение<br>нескольких средних методом<br>дисперсионного анализа, когда число<br>испытаний на всех уровнях одинаковое.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 9,5  | - | 0,5 | - | 9  |

|  |  |                          |  |                          |    |    |   |     |
|--|--|--------------------------|--|--------------------------|----|----|---|-----|
|  |  | Контроль (зачет/экзамен) |  | 0,2<br>3,8<br>0,3<br>8,7 | -  | -  | - | -   |
|  |  | Итого часов              |  | 288                      | 10 | 24 | - | 241 |

#### 4.2.1. Тематический план лекций

| №<br>п/п | Раздел<br>дисциплины               | Тема лекции, краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Формы и методы<br>обучения,<br>способствующие<br>формированию и<br>развитию компетенции | Формы<br>образовательных<br>технологий,<br>применяемых на<br>занятиях |
|----------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| -1-      | -2-                                | -3-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | -4-                                                                                     | -5-                                                                   |
| 1.       | Раздел 1.<br>Математический анализ | Тема 1.1. Предел и непрерывность Множества и операции над ними. Понятие модуля и окрестности точки. Функция. Способы задания функции. Основные св-ва функций. Числовая последовательность. Предел числовой посл-ти. Предел функции в бесконечности и в точке. Бесконечно малые величины. Бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах. Признаки существования предела. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва. Свойства функций (СФ), непрерывных в точке. СФ, непрерывных на отрезке.                                                                                                                                                     | Формирование конспекта лекции                                                           | Лекция с элементами презентации                                       |
|          |                                    | Тема 1.2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Приложения производной. Дифференцируемость функции. Правила диф-ния. Нахождение производных высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа). Правило Лопиталя. Дифференциал функции и его приложения. Разложение функции в ряд Тейлора и Маклорена.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Формирование конспекта лекции                                                           | Лекция с элементами презентации                                       |
|          |                                    | Тема 1.3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Понятие функции нескольких переменных (на примере функции двух переменных). Окрестность точки. График функции. Линии уровня. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные. Диф-л функции двух переменных. Производная по направлению. Градиент функции. Теорема перпендикулярности градиента линии уровня. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума. Схема исследования на экстремум функции двух переменных. Схема нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на замкнутом множестве. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. | Формирование конспекта лекции                                                           | Лекция с элементами презентации                                       |
|          |                                    | Тема 1.4. Исследование графиков функций одной переменной<br>Экстремум функции. Точка перегиба.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Формирование конспекта лекции                                                           | Лекция с элементами презентации                                       |

|    |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |                                 |
|----|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
|    |                                                         | Необходимое и достаточное условия перегиба. Асимптоты графика функции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                 |
|    |                                                         | Тема 1.5. Неопределенный интеграл<br>Первообразная функция. Теорема о виде первообразной. Неопределенный интеграл, его св-ва. Таблица интегралов от основных элементарных функций. Метод замены переменной, метод интегр-я по частям. Метод неопределенных коэффициентов. Интегрирование триг-х и некоторых видов иррациональных функций.                                                                                                                                                     | Формирование конспекта лекции | Лекция с элементами презентации |
|    |                                                         | Тема 1.6. Определенный интеграл<br>Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл. Свойства опр. Интеграла. Формула ньютона-лейбница. Замена переменной и формула интегр-я по частям в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла: площадь плоской фигуры, объем тела вращения. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Сходимость и расходимость интегралов. Приближенное вычисление определенных интегралов: формулы прямоугольников, трапеции. | Формирование конспекта лекции | Лекция с элементами презентации |
|    |                                                         | Тема 1.7. Комплексные числа<br>Комплексные числа и многочлены. Изображение комплексных чисел на плоскости. Формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной формах.                                                                                                                                                                                                                                                     | Формирование конспекта лекции | Лекция с элементами презентации |
|    |                                                         | Тема 1.8. Ряды<br>Сумма ряда. Сходимость сходимости числовых рядов. Радиус, область сходимости функционального ряда.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Формирование конспекта лекции | Лекция с элементами презентации |
|    |                                                         | Тема 1.9. Дифференциальные уравнения. Системы линейных дифференциальных уравнений<br>Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Неоднородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Формирование конспекта лекции | Лекция с элементами презентации |
| 2. | Раздел 2.<br>Линейная алгебра и аналитическая геометрия | Тема 2.1. Матрицы и действия над ними<br>Свойства матриц. Действия над матрицами. Эквивалентные преобразования матриц. Ранг матрицы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Формирование конспекта лекции | Лекция с элементами презентации |
|    |                                                         | Тема 2.2. Определители и их свойства<br>Определители матриц второго и третьего порядка разложение определителя матрицы по элементам строки и столбца. Свойства определителей n-го порядка вычисление определителей n-го порядка                                                                                                                                                                                                                                                               | Формирование конспекта лекции | Лекция с элементами презентации |
|    |                                                         | Тема 2.3. Решение систем линейных уравнений<br>Решение систем линейных уравнений методом крамера, матричными методами, методом гаусса. Общее решение систем линейных уравнений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Формирование конспекта лекции | Лекция с элементами презентации |
|    |                                                         | Тема 2.4 векторная алгебра<br>Разложение векторов по векторному                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Формирование конспекта лекции | Лекция с элементами             |

|    |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |                                 |
|----|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
|    |                                                           | базису. Линейная зависимость векторов. Базис и ранг векторов. Представление векторов в матричной форме и действия над векторами. Ортогональные системы векторов. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. Геометрические приложения векторов                                                                                                                      |                               | презентации                     |
|    |                                                           | Тема 2.5. Квадратичные формы<br>Собственные значения и собственные векторы матрицы. Приведение квадратичной матрицы к диагональному виду. Ортогональные и симметричные матрицы. Квадратичные формы.                                                                                                                                                                                                                         | Формирование конспекта лекции | Лекция с элементами презентации |
|    |                                                           | Тема 2.6. Прямая и плоскость в пространстве<br>Прямая на плоскости. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей.                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Формирование конспекта лекции | Лекция с элементами презентации |
|    |                                                           | Тема 2.7. Кривые второго порядка<br>Кривые второго порядка, канонический вид, расположение. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Формирование конспекта лекции | Лекция с элементами презентации |
|    |                                                           | Тема 2.8. Поверхности второго порядка<br>Декартова и полярная система координат. Поверхности второго порядка, канонический и параметрический вид, расположение.                                                                                                                                                                                                                                                             | Формирование конспекта лекции | Лекция с элементами презентации |
| 3. | Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика | Тема 3.1. Предмет теории вероятностей<br>Основные понятия теории вероятностей. Случайные события. Классификация случайных событий. Пространство элементарных событий.                                                                                                                                                                                                                                                       | Формирование конспекта лекции | Лекция с элементами презентации |
|    |                                                           | Тема 3.2. Основы комбинаторики<br>Виды множеств, схемы выбора элементов из множества без повторений и с повторениями. Сочетания, размещения и перестановки                                                                                                                                                                                                                                                                  | Формирование конспекта лекции | Лекция с элементами презентации |
|    |                                                           | Тема 3.3. Виды вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Классическое, статистическое определение вероятности. Непосредственное вычисление вероятностей. Вероятность наступления событий в повторных независимых испытаниях. Последовательность испытаний, схема бернулли. Формула бернулли. Наивероятнейшее число наступления события а. Локальная и интегральная теорема муавра-лапласа. Формула пуассона. | Формирование конспекта лекции | Лекция с элементами презентации |
|    |                                                           | Тема 3.4. Случайные величины. Виды случайных величин и их числовые характеристики<br>Случайные величины. Случайные процессы. Виды случайных величин. Закон распределения случайной величины. Интегральная и дифференциальная функции распределения, свойства. Числовые характеристики случайных величин.                                                                                                                    | Формирование конспекта лекции | Лекция с элементами презентации |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                                 |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
|  | <p>Тема 3.5. Функции распределения случайных величин. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Системы двух случайных величин</p> <p>Основные законы распределения дискретных случайных величин: биномиальный закон, распределение пуассона. Геометрическое распределение. Характеристики распределения по этим законам. Основные законы распределения непрерывной случайной величины: равномерное распределение, экспоненциальный закон распределения, характеристики распределений.</p> <p>Нормальный закон распределения, дифференциальная и интегральная функции распределения. Нормированное нормальное распределение. Вероятность попадания в заданный интервал. Распределение пирсона. Распределение студента. Распределение фишера-снедекора.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Формирование конспекта лекции | Лекция с элементами презентации |
|  | <p>Тема 3.6. Закон больших чисел. Цепи маркова</p> <p>Содержание закона больших чисел. Лемма чебышева. Неравенство чебышева. Теорема чебышева, следствие, практическое значение. Теорема бернулли. Центральная предельная теорема: теорема ляпунова, локальная и интегральная теоремы лапласа. Цепи маркова, марковские процессы</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Формирование конспекта лекции | Лекция с элементами презентации |
|  | <p>Тема 3.7. Основы выборочного метода и элементы статистической теории оценивания. Статистическое исследование зависимостей.</p> <p>Основные задачи математической статистики. Генеральная совокупность, выборочная совокупность, её виды и требуемые свойства. Статистическое распределение выборки, его графическое изображение. Выборочные характеристики и их распределения. Асимптотические свойства выборочных моментов. Точечные оценки. Свойство несмещенности, состоятельности, эффективности. Методы нахождения оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов.</p> <p>Интервальные оценки. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Интервальные оценки параметров нормального и биномиального оценки. Функциональная, статистическая зависимости. Условные распределения. Условные средние. Корреляционная зависимость. Уравнение регрессии. Линейная корреляционная зависимость. Метод наименьших квадратов для нахождения параметров уравнения линейной парной регрессии. Система нормальных уравнений и её решение. Коэффициент корреляции и его свойства. Проверка значимости коэффициента</p> | Формирование конспекта лекции | Лекция с элементами презентации |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |                                 |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
|  |  | корреляции. Простейшие случаи нелинейной корреляционной зависимости. Корреляционное отношение и его свойства. Проверка значимости множественной регрессионной модели. Понятие о других методах многомерного статического анализа.                                                                                              |                               |                                 |
|  |  | Тема 3.8. Методы статистической проверки гипотез<br>Статистическая гипотеза: нулевая, конкурирующая. Ошибки первого и второго рода. Статистические критерии проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемые значения критерия. Критическая область, область принятия гипотезы, критические точки. Мощность критерия. Критерии согласия. | Формирование конспекта лекции | Лекция с элементами презентации |
|  |  | Тема 3.9. Элементы дисперсионного анализа<br>Однофакторный дисперсионный анализ. Оценка влияния одновременно действующих факторов. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа, когда число испытаний на всех уровнях одинаковое.                                                                              | Формирование конспекта лекции | Лекция с элементами презентации |

#### 4.2.2. Тематический план практических занятий

| № п/п | Раздел дисциплины               | Тема лекции, краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции | Формы образовательных технологий, применяемых на занятиях |
|-------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| -1-   | -2-                             | -3-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | -4-                                                                         | -5-                                                       |
| 1.    | Раздел 1. Математический анализ | Тема 1.1. Предел и непрерывность Множества и операции над ними. Понятие модуля и окрестности точки. Функция. Способы задания функции. Основные св-ва функций. Числовая последовательность. Предел числовой посл-ти. Предел функции в бесконечности и в точке. Бесконечно малые величины. Бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах. Признаки существования предела. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва. Свойства функций (СФ), непрерывных в точке. СФ, непрерывных на отрезке. | Решение типовых заданий по теме, контрольные работы                         | Тренинг                                                   |
|       |                                 | Тема 1.2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Приложения производной.<br>Дифференцируемость функции. Правила диф-ния. Нахождение производных высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа). Правило Лопиталя. Дифференциал функции и его приложения. Разложение функции в ряд Тейлора и Маклорена.                                                                                                                                                          | Решение типовых заданий по теме, контрольные работы                         | Тренинг                                                   |
|       |                                 | Тема 1.3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Решение типовых заданий по теме,                                            | Тренинг                                                   |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                     |         |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------|
|  | <p>Понятие функции нескольких переменных (на примере функции двух переменных). Окрестность точки. График функции. Линии уровня. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные. Диф-л функции двух переменных. Производная по направлению. Градиент функции. Теорема перпендикулярности градиента линии уровня. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума. Схема исследования на экстремум функции двух переменных. Схема нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на замкнутом множестве. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.</p> | контрольные работы                                  |         |
|  | <p>Тема 1.4. Исследование графиков функций одной переменной<br/>Экстремум функции. Точка перегиба. Необходимое и достаточное условия перегиба. Асимптоты графика функции.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Решение типовых заданий по теме, контрольные работы | Тренинг |
|  | <p>Тема 1.5. Неопределенный интеграл<br/>Первообразная функция. Теорема о виде первообразной. Неопределенный интеграл, его св-ва. Таблица интегралов от основных элементарных функций. Метод замены переменной, метод интегр-я по частям. Метод неопределенных коэффициентов. Интегрирование триг-х и некоторых видов иррациональных функций.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                     | Решение типовых заданий по теме, контрольные работы | Тренинг |
|  | <p>Тема 1.6. Определенный интеграл<br/>Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл. Свойства опр. Интеграла. Формула ньютона-лейбница. Замена переменной и формула интегр-я по частям в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла: площадь плоской фигуры, объем тела вращения. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Сходимость и расходимость интегралов. Приближенное вычисление определенных интегралов: формулы прямоугольников, трапеции.</p>                                                                                                                 | Решение типовых заданий по теме, контрольные работы | Тренинг |
|  | <p>Тема 1.7. Комплексные числа<br/>Комплексные числа и многочлены. Изображение комплексных чисел на плоскости. Формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной формах.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Решение типовых заданий по теме, контрольные работы | Тренинг |
|  | <p>Тема 1.8. Ряды<br/>Сумма ряда. Сходимость сходимости числовых рядов. Радиус, область сходимости функционального ряда.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Решение типовых заданий по теме, контрольные работы | Тренинг |
|  | <p>Тема 1.9. Дифференциальные уравнения.<br/>Системы линейных дифференциальных уравнений<br/>Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами.<br/>Неоднородные линейные уравнения с</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Решение типовых заданий по теме, контрольные работы | Тренинг |

|    |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                     |         |
|----|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------|
|    |                                                              | постоянными коэффициентами                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                     |         |
| 2. | Раздел 2.<br>Линейная алгебра и аналитическая геометрия      | Тема 2.1. Матрицы и действия над ними<br>Свойства матриц. Действия над матрицами. Эквивалентные преобразования матриц. Ранг матрицы.                                                                                                                                                                                                                                    | Решение типовых заданий по теме, контрольные работы | Тренинг |
|    |                                                              | Тема 2.2. Определители и их свойства<br>Определители матриц второго и третьего порядка разложение определителя матрицы по элементам строки и столбца. Свойства определителей n-го порядка вычисление определителей n-го порядка                                                                                                                                         | Решение типовых заданий по теме, контрольные работы | Тренинг |
|    |                                                              | Тема 2.3. Решение систем линейных уравнений<br>Решение систем линейных уравнений методом Крамера, матричными методами, методом Гаусса. Общее решение систем линейных уравнений.                                                                                                                                                                                         | Решение типовых заданий по теме, контрольные работы | Тренинг |
|    |                                                              | Тема 2.4. Векторная алгебра<br>Разложение векторов по векторному базису. Линейная зависимость векторов. Базис и ранг векторов. Представление векторов в матричной форме и действия над векторами. Ортогональные системы векторов. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. Геометрические приложения векторов | Решение типовых заданий по теме, контрольные работы | Тренинг |
|    |                                                              | Тема 2.5. Квадратичные формы<br>Собственные значения и собственные векторы матрицы. Приведение квадратичной матрицы к диагональному виду. Ортогональные и симметричные матрицы. Квадратичные формы.                                                                                                                                                                     | Решение типовых заданий по теме, контрольные работы | Тренинг |
|    |                                                              | Тема 2.6. Прямая и плоскость в пространстве<br>Прямая на плоскости. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей.                                                                                                                                                                                                                                   | Решение типовых заданий по теме, контрольные работы | Тренинг |
|    |                                                              | Тема 2.7. Кривые второго порядка<br>Кривые второго порядка, канонический вид, расположение. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.                                                                                                                                                                                                                                    | Решение типовых заданий по теме, контрольные работы | Тренинг |
|    |                                                              | Тема 2.8. Поверхности второго порядка<br>Декартова и полярная система координат. Поверхности второго порядка, канонический и параметрический вид, расположение.                                                                                                                                                                                                         | Решение типовых заданий по теме, контрольные работы | Тренинг |
| 3. | Раздел 3.<br>Теория вероятностей и математическая статистика | Тема 3.1. Предмет теории вероятностей<br>Основные понятия теории вероятностей. Случайные события. Классификация случайных событий. Пространство элементарных событий.                                                                                                                                                                                                   | Решение типовых заданий по теме, контрольные работы | Тренинг |
|    |                                                              | Тема 3.2. Основы комбинаторики<br>Виды множеств, схемы выбора элементов из множества без повторений и с повторениями. Сочетания, размещения и перестановки                                                                                                                                                                                                              | Решение типовых заданий по теме, контрольные работы | Тренинг |
|    |                                                              | Тема 3.3. Виды вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Классическое, статистическое определение вероятности. Непосредственное                                                                                                                                                                                                                          | Решение типовых заданий по теме, контрольные работы | Тренинг |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                     |         |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------|
|  | <p>вычисление вероятностей. Вероятность наступления событий в повторных независимых испытаниях. Последовательность испытаний, схема бернулли. Формула бернулли. Наивероятнейшее число наступления события а. Локальная и интегральная теорема муавра-лапласа. Формула пуассона.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                     |         |
|  | <p>Тема 3.4. Случайные величины. Виды случайных величин и их числовые характеристики<br/>Случайные величины. Случайные процессы. Виды случайных величин. Закон распределения случайной величины. Интегральная и дифференциальная функции распределения, свойства. Числовые характеристики случайных величин.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Решение типовых заданий по теме, контрольные работы | Тренинг |
|  | <p>Тема 3.5. Функции распределения случайных величин. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Системы двух случайных величин<br/>Основные законы распределения дискретных случайных величин: биномиальный закон, распределение пуассона. Геометрическое распределение. Характеристики распределения по этим законам. Основные законы распределения непрерывной случайной величины: равномерное распределение, экспоненциальный закон распределения, характеристики распределений. Нормальный закон распределения, дифференциальная и интегральная функции распределения. Нормированное нормальное распределение. Вероятность попадания в заданный интервал. Распределение пирсона. Распределение студента. Распределение фишера-снедекора.</p> | Решение типовых заданий по теме, контрольные работы | Тренинг |
|  | <p>Тема 3.6. Закон больших чисел. Цепи маркова<br/>Содержание закона больших чисел. Лемма чебышева. Неравенство чебышева. Теорема чебышева, следствие, практическое значение. Теорема бернулли. Центральная предельная теорема: теорема ляпунова, локальная и интегральная теоремы лапласа. Цепи маркова, марковские процессы</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Решение типовых заданий по теме, контрольные работы | Тренинг |
|  | <p>Тема 3.7. Основы выборочного метода и элементы статистической теории оценивания. Статистическое исследование зависимостей.<br/>Основные задачи математической статистики. Генеральная совокупность, выборочная совокупность, её виды и требуемые свойства. Статистическое распределение выборки, его графическое изображение. Выборочные характеристики и их распределения. Асимптотические свойства выборочных моментов. Точечные оценки. Свойство несмещенности,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Решение типовых заданий по теме, контрольные работы | Тренинг |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                     |         |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------|
|  | <p>состоятельности, эффективности. Методы нахождения оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов.</p> <p>Интервальные оценки. Доверительный интервал и доверительная вероятность.</p> <p>Интервальные оценки параметров нормального и биномиального оценки.</p> <p>Функциональная, статистическая зависимости. Условные распределения. Условные средние. Корреляционная зависимость. Уравнение регрессии.</p> <p>Линейная корреляционная зависимость.</p> <p>Метод наименьших квадратов для нахождения параметров уравнения линейной парной регрессии. Система нормальных уравнений и её решение.</p> <p>Коэффициент корреляции и его свойства.</p> <p>Проверка значимости коэффициента корреляции. Простейшие случаи нелинейной корреляционной зависимости.</p> <p>Корреляционное отношение и его свойства.</p> <p>Проверка значимости множественной регрессионной модели. Понятие о других методах многомерного статического анализа.</p> |                                                     |         |
|  | <p>Тема 3.8. Методы статистической проверки гипотез</p> <p>Статистическая гипотеза: нулевая, конкурирующая. Ошибки первого и второго рода. Статистические критерии проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемые значения критерия. Критическая область, область принятия гипотезы, критические точки. Мощность критерия. Критерии согласия.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Решение типовых заданий по теме, контрольные работы | Тренинг |
|  | <p>Тема 3.9. Элементы дисперсионного анализа</p> <p>Однофакторный дисперсионный анализ. Оценка влияния одновременно действующих факторов. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа, когда число испытаний на всех уровнях одинаковое.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Решение типовых заданий по теме, контрольные работы | Тренинг |

#### 4.2.3. Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

#### 4.2.4. Тематический план самостоятельной работы обучающихся

*Очная форма*

| Рядел / Тема                                                                            | Вид СРС                                                      | Трудоемкость <sup>1</sup> , часов |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Тема 1.1. Предел и непрерывность                                                        | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 6                                 |
| Тема 1.2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Приложения производной. | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 5,8                               |
| Тема 1.3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.                    | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 6                                 |
| Тема 1.4. Исследование графиков функций одной переменной.                               | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 6                                 |

|                                                                                                                                                    |                                                              |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------|
| Тема 1.5. Неопределенный интеграл                                                                                                                  | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 6            |
| Тема 1.6. Определенный интеграл                                                                                                                    | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 6            |
| Тема 1.7. Комплексные числа                                                                                                                        | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 6            |
| Тема 1.8. Ряды                                                                                                                                     | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 6            |
| Тема 1.9. Дифференциальные уравнения.<br>Системы линейных дифференциальных уравнений                                                               | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 6            |
| Тема 2.1. Матрицы и действия над ними                                                                                                              | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 6            |
| Тема 2.2. Определители и их свойства                                                                                                               | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 6            |
| Тема 2.3. Решение систем линейных уравнений                                                                                                        | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 6            |
| Тема 2.4 векторная алгебра                                                                                                                         | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 6            |
| Тема 2.5. Квадратичные формы                                                                                                                       | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 6            |
| Тема 2.6. Прямая и плоскость в пространстве                                                                                                        | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 6            |
| Тема 2.7. Кривые второго порядка                                                                                                                   | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 6            |
| Тема 2.8. Поверхности второго порядка                                                                                                              | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 6            |
| Тема 3.1. Предмет теории вероятностей                                                                                                              | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 6            |
| Тема 3.2. Основы комбинаторики                                                                                                                     | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 6            |
| Тема 3.3. Виды вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей.                                                                            | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 6            |
| Тема 3.4. Случайные величины. Виды случайных величин и их числовые характеристики                                                                  | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 6            |
| Тема 3.5. Функции распределения случайных величин. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Системы двух случайных величин | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 6            |
| Тема 3.6. Закон больших чисел. Цепи маркова                                                                                                        | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 6            |
| Тема 3.7. Основы выборочного метода и элементы статистической теории оценивания. Статистическое исследование зависимостей.                         | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 6            |
| Тема 3.8. Методы статистической проверки гипотез                                                                                                   | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 6            |
| Тема 3.9. Элементы дисперсионного анализа                                                                                                          | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 6            |
| <b>Итого часов:</b>                                                                                                                                |                                                              | <b>155,8</b> |

*Очно-заочная форма обучения*

| Радел / Тема                                                                                                                                       | Вид СРС                                                      | Трудоемкость <sup>1</sup> , часов |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Тема 1.1. Предел и непрерывность                                                                                                                   | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 7                                 |
| Тема 1.2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Приложения производной.                                                            | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 6,8                               |
| Тема 1.3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.                                                                               | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 8                                 |
| Тема 1.4. Исследование графиков функций одной переменной.                                                                                          | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 7                                 |
| Тема 1.5. Неопределенный интеграл                                                                                                                  | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 7                                 |
| Тема 1.6. Определенный интеграл                                                                                                                    | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 7                                 |
| Тема 1.7. Комплексные числа                                                                                                                        | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 7                                 |
| Тема 1.8. Ряды                                                                                                                                     | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 7                                 |
| Тема 1.9. Дифференциальные уравнения. Системы линейных дифференциальных уравнений                                                                  | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 8                                 |
| Тема 2.1. Матрицы и действия над ними                                                                                                              | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 7                                 |
| Тема 2.2. Определители и их свойства                                                                                                               | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 7                                 |
| Тема 2.3. Решение систем линейных уравнений                                                                                                        | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 7                                 |
| Тема 2.4 векторная алгебра                                                                                                                         | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 8                                 |
| Тема 2.5. Квадратичные формы                                                                                                                       | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 7                                 |
| Тема 2.6. Прямая и плоскость в пространстве                                                                                                        | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 7                                 |
| Тема 2.7. Кривые второго порядка                                                                                                                   | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 7                                 |
| Тема 2.8. Поверхности второго порядка                                                                                                              | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 8                                 |
| Тема 3.1. Предмет теории вероятностей                                                                                                              | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 7                                 |
| Тема 3.2. Основы комбинаторики                                                                                                                     | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 7                                 |
| Тема 3.3. Виды вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей.                                                                            | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 7                                 |
| Тема 3.4. Случайные величины. Виды случайных величин и их числовые характеристики                                                                  | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 8                                 |
| Тема 3.5. Функции распределения случайных величин. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Системы двух случайных величин | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 6                                 |

|                                                                                                                            |                                                                           |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Тема 3.6. Закон больших чисел. Цепи маркова                                                                                | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю              | 7            |
| Тема 3.7. Основы выборочного метода и элементы статистической теории оценивания. Статистическое исследование зависимостей. | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю              | 7            |
| Тема 3.8. Методы статистической проверки гипотез                                                                           | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю <sup>5</sup> | 7            |
| Тема 3.9. Элементы дисперсионного анализа                                                                                  | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю              | 7            |
| <b>Итого часов:</b>                                                                                                        |                                                                           | <b>187,8</b> |

### *Заочная форма*

| Тема                                                                                    | Вид СРС                                                      | Трудоемкость <sup>1</sup> , часов |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Тема 1.1. Предел и непрерывность                                                        | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 9                                 |
| Тема 1.2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Приложения производной. | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 9                                 |
| Тема 1.3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.                    | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 9                                 |
| Тема 1.4. Исследование графиков функций одной переменной.                               | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 10                                |
| Тема 1.5. Неопределенный интеграл                                                       | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 9                                 |
| Тема 1.6. Определенный интеграл                                                         | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 9                                 |
| Тема 1.7. Комплексные числа                                                             | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 9                                 |
| Тема 1.8. Ряды                                                                          | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 10                                |
| Тема 1.9. Дифференциальные уравнения. Системы линейных дифференциальных уравнений       | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 9                                 |
| Тема 2.1. Матрицы и действия над ними                                                   | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 10                                |
| Тема 2.2. Определители и их свойства                                                    | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 9                                 |
| Тема 2.3. Решение систем линейных уравнений                                             | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 9                                 |
| Тема 2.4 векторная алгебра                                                              | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 10                                |
| Тема 2.5. Квадратичные формы                                                            | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 9                                 |
| Тема 2.6. Прямая и плоскость в пространстве                                             | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 9                                 |
| Тема 2.7. Кривые второго порядка                                                        | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 9                                 |
| Тема 2.8. Поверхности второго порядка                                                   | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю | 9                                 |
| Тема 3.1. Предмет теории вероятностей                                                   | Подготовка к практическим занятиям.                          | 10                                |

|                                                                                                                                                    |                                                                           |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------|
|                                                                                                                                                    | Подготовка к контролю                                                     |            |
| Тема 3.2. Основы комбинаторики                                                                                                                     | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю              | 9          |
| Тема 3.3. Виды вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей.                                                                            | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю              | 9          |
| Тема 3.4. Случайные величины. Виды случайных величин и их числовые характеристики                                                                  | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю              | 10         |
| Тема 3.5. Функции распределения случайных величин. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Системы двух случайных величин | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю              | 9          |
| Тема 3.6. Закон больших чисел. Цепи Маркова                                                                                                        | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю              | 9          |
| Тема 3.7. Основы выборочного метода и элементы статистической теории оценивания. Статистическое исследование зависимостей.                         | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю              | 10         |
| Тема 3.8. Методы статистической проверки гипотез                                                                                                   | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю <sup>5</sup> | 9          |
| Тема 3.9. Элементы дисперсионного анализа                                                                                                          | Подготовка к практическим занятиям.<br>Подготовка к контролю              | 9          |
| <b>Итого часов:</b>                                                                                                                                |                                                                           | <b>241</b> |

<sup>1</sup> *Время, затрачиваемое на выполнение самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающихся определено с учетом сложности и объема изучаемого материала учебной дисциплины по каждой теме через наблюдение преподавателем за выполнением заданий и (или) собственных временных затрат преподавателя на решение того или иного задания с поправкой на уровень подготовки студентов. Данное распределение времени, затрачиваемого на выполнение самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающимися по дисциплине, рассмотрено и одобрено на заседании кафедры при утверждении (актуализации) рабочей программы дисциплины.*

**4.2.6. Реферативные работы учебным планом не предусмотрены.**

**4.2.7. Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.**

**4.2.8. Условия реализации учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.**

Реализации дисциплины «Математика» с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий основывается на сочетании контактной работы с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся. При использовании дистанционных образовательных технологий обучающийся и преподаватель могут взаимодействовать в образовательном процессе в следующих формах:

♦ онлайн – лекционные и практические занятия в объеме часов, предусмотренных учебным планом и расписанием. Занятия проводятся на с использованием бесплатного мессенджера Discord ([discordapp.com](https://discordapp.com)). Возможно использование других платформ, таких как сервис для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения – Zoom ([zoom.us](https://zoom.us)), бесплатное проприетарное программное обеспечение с закрытым кодом,

обеспечивающее текстовую, голосовую и видеосвязь через Интернет между компьютерами – Skype ([skype.com](http://skype.com)) и т.д.;

♦ офлайн – консультации студентов проводятся в электронной информационно-образовательной среде АНО ВО СИБУП с использованием таких элементов курса как форум или чат, контроль знаний студентов реализуется посредством таких элементов курса как задание, опрос, тест и т.п.

Страницы учебной дисциплины и учебно-методические материалы для обеспечения образовательного процесса доступны: в электронно-библиотечной системе института <https://ibs.sibup.ru/>, в электронной информационно-образовательной среде института <http://do.sibup.ru/>. Место размещения страницы учебной дисциплины на платформе дистанционного обучения:

- очная форма обучения <http://do.sibup.ru/course/view.php?id=709>.
- очно-заочная форма обучения <http://do.sibup.ru/course/view.php?id=1310>.
- заочная форма обучения <http://do.sibup.ru/course/view.php?id=710>.

## 5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Программой дисциплины «Математика» предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости и промежуточный контроль.

Текущий контроль успеваемости студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем в форме устного опроса, проверки выполнения практических заданий и контрольных работ.

Промежуточный контроль по результатам изучения дисциплины проходит в форме зачета и экзамена.

### Перечень компетенций в зависимости от этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Код компетенции /<br>наименование компетенции                                                                                                                                                           | Код и<br>наименование<br>индикатора<br>достижения<br>компетенции                                      | Этап<br>формирования | Наименование дисциплин, практик, ГИА,<br>обеспечивающих формирование<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-2 Способен определять<br>круг задач в рамках<br>поставленной цели и<br>выбирать оптимальные<br>способы их решения,<br>исходя из действующих<br>правовых норм,<br>имеющихся ресурсов и<br>ограничений | УК-2.1.<br>Анализирует виды<br>ресурсов и<br>ограничений для<br>решения<br>профессиональных<br>задач. | промежуточный        | Математика<br>Финансовый менеджмент<br>Бизнес-планирование<br>Управление проектами<br>Управление проектами государственно-<br>частного партнерства<br>Правоведение<br>Управление качеством<br>Сравнительная эффективность<br>функционирования организационных<br>систем<br>Экономика недвижимости<br>Основы научных исследований<br>Науковедение<br>Производственная практика:<br>Технологическая (проектно-<br>технологическая) практика<br>Производственная практика:<br>Преддипломная практика<br>Подготовка к сдаче и сдача<br>государственного экзамена<br>Выполнение и защита выпускной<br>квалификационной работы |
|                                                                                                                                                                                                         | УК-2.2.<br>Использует<br>основные методы                                                              |                      | Математика<br>Финансовый менеджмент<br>Бизнес-планирование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                           |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                         | оценки разных способов решения задач.                                                                                     |               | Управление проектами<br>Управление проектами государственно-частного партнерства<br>Правоведение<br>Управление качеством<br>Сравнительная эффективность функционирования организационных систем<br>Экономика недвижимости<br>Основы научных исследований<br>Науковедение<br>Производственная практика:<br>Технологическая (проектно-технологическая) практика<br>Производственная практика:<br>Преддипломная практика<br>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена<br>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы                                                               |
|                                                                                                                                                                                         | УК-2.3.<br>Формулирует задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели.                                |               | Математика<br>Финансовый менеджмент<br>Бизнес-планирование<br>Управление проектами<br>Управление проектами государственно-частного партнерства<br>Правоведение<br>Управление качеством<br>Сравнительная эффективность функционирования организационных систем<br>Экономика недвижимости<br>Основы научных исследований<br>Науковедение<br>Производственная практика:<br>Технологическая (проектно-технологическая) практика<br>Производственная практика:<br>Преддипломная практика<br>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена<br>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |
| ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных | ОПК-2.2 -<br>Осуществляет сбор и анализ необходимых данных, которые обеспечивают решение поставленных экономических задач | промежуточный | Математика<br>Экономическая информатика<br>Управление проектами государственно-частного партнерства<br>Экономика предприятия<br>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена<br>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                     |                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| информационно-аналитических систем; | ОПК-2,3 -<br>Применяет методы статистического анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач |  | Математика<br>Экономическая информатика<br>Управление проектами государственно-частного партнерства<br>Экономика предприятия<br>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена<br>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

*Перечень основных средств для проведения контрольной аттестации (текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации):*

- практические задания для очной, очно-заочной форм обучения;
- контрольная работа для заочной формы обучения;
- тесты;
- вопросы к зачету и экзамену по дисциплине.
- Фонд оценочных средств, включающий практические (творческие) задания, контрольные работы описание: процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, методов и средств оценивания уровня подготовки по дисциплине, критериев оценивания, а также вопросы к экзамену по дисциплине, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, приведены в Приложении 4 к рабочей программе.

**5.1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций в рамках дисциплины.**

**5.1.1. Уровни сформированности компетенций представлены в таблице.**

| № п/п | Уровни сформированности компетенций | Оценки сформированности компетенций       | Общая характеристика сформированности компетенции                                                                                                                 | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Шкала перевода в баллов в оценки (кол. баллов) |
|-------|-------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| -1-   | -2-                                 | -3-                                       | -4-                                                                                                                                                               | -5-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -6-                                            |
| 1.    | Компетенция не сформирована         | Оценка «неудовлетворительно» / не зачтено | Компетенция недостаточно сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения профессиональных задач в области профессиональной деятельности | <b>Не знает:</b><br>- основные источники экономической информации и основы разработки системы показателей, характеризующих деятельность современного предприятия (организации);<br>- способы применения информационно-коммуникационных технологий при решении задач профессиональной деятельности;<br>- понятие и классификацию информации;<br>- источники аналитической информации и предъявляемые к ней требования;<br>основы деловых коммуникаций в | Менее 50                                       |

|    |                                                         |                                      |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |
|----|---------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|    |                                                         |                                      |                                                                                                                                                                                                              | <p>профессиональной деятельности;</p> <p><b>Не умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять источники экономической информации для разработки системы показателей, характеризующих деятельность современного предприятия (организации);</li> <li>- использовать компьютерную технику в режиме пользователя для решения экономических задач;</li> <li>- определять источники аналитической информации;</li> <li>- осуществлять подготовку аналитической информации к использованию;</li> </ul> <p>использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии;</p> <p><b>Не владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения информационно-коммуникационных технологий при решении задач профессиональной деятельности;</li> <li>- навыками использования источников экономической информации для разработки системы показателей, характеризующих деятельность современного предприятия (организации);</li> <li>- способами обработки экономической информации.</li> <li>- навыками решения коммуникативных задач современными техническими средствами и информационными технологиями.</li> </ul>                             |             |
| 2. | Пороговый (низкий) уровень сформированности компетенции | Оценка «удовлетворительно» / зачтено | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям базового уровня. Имеющихся знаний, умений и навыков достаточно для решения профессиональных задач в области профессиональной деятельности | <p><b>Демонстрирует знания минимум по двум из представленных пунктов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные источники экономической информации и основы разработки системы показателей, характеризующих деятельность современного предприятия (организации);</li> <li>- способы применения информационно-коммуникационных технологий при решении задач профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><b>Показывает умения минимум по двум из представленных пунктов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять источники экономической информации для разработки системы показателей, характеризующих деятельность современного предприятия (организации);</li> <li>- использовать компьютерную технику в режиме пользователя для решения экономических задач;</li> </ul> <p><b>Владеет минимум двумя из представленных пунктов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения информационно-коммуникационных технологий при решении задач профессиональной деятельности;</li> <li>- навыками использования источников экономической информации для разработки системы показателей, характеризующих деятельность современного предприятия (организации).</li> </ul> | От 51 до 70 |
| 3. | Базовый (средний) уровень сформированности компетенции  | Оценка «хорошо» / зачтено            | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям порогового уровня.                                                                                                                            | <p><b>Демонстрирует знания минимум по четырем из представленных пунктов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные источники экономической информации и основы разработки системы показателей, характеризующих деятельность современного предприятия (организации);</li> <li>- способы применения информационно-</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | От 71 до 84 |

|    |                                                           |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |
|----|-----------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|    |                                                           |                            | <p>Имеющихся знаний, умений и навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач в области профессиональной деятельности</p>                                                                                                                     | <p>коммуникационных технологий при решении задач профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие и классификацию информации;</li> <li>- источники аналитической информации и предъявляемые к ней требования;</li> </ul> <p>основы деловых коммуникаций в профессиональной деятельности;</p> <p><b>Показывает умения минимум по четырем из представленных пунктов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять источники экономической информации для разработки системы показателей, характеризующих деятельность современного предприятия (организации);</li> <li>- использовать компьютерную технику в режиме пользователя для решения экономических задач;</li> <li>- определять источники аналитической информации;</li> <li>- осуществлять подготовку аналитической информации к использованию;</li> </ul> <p>использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии;</p> <p><b>Владеет минимум четырем из представленных пунктов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения информационно-коммуникационных технологий при решении задач профессиональной деятельности;</li> <li>- навыками использования источников экономической информации для разработки системы показателей, характеризующих деятельность современного предприятия (организации);</li> <li>- способами обработки экономической информации.</li> <li>- навыками решения коммуникативных задач современными техническими средствами и информационными технологиями.</li> </ul> |              |
| 4. | Повышенный (высокий) уровень сформированности компетенции | Оценка «отлично» / зачтено | <p>Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям повышенному уровню.</p> <p>Имеющихся знаний, умений и навыков и мотивации в полном объеме достаточно для решения сложных профессиональных задач в области профессиональной деятельности</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные источники экономической информации и основы разработки системы показателей, характеризующих деятельность современного предприятия (организации);</li> <li>- способы применения информационно-коммуникационных технологий при решении задач профессиональной деятельности;</li> <li>- понятие и классификацию информации;</li> <li>- источники аналитической информации и предъявляемые к ней требования;</li> </ul> <p>основы деловых коммуникаций в профессиональной деятельности;</p> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять источники экономической информации для разработки системы показателей, характеризующих деятельность современного предприятия (организации);</li> <li>- использовать компьютерную технику в режиме пользователя для решения экономических задач;</li> <li>- определять источники аналитической информации;</li> <li>- осуществлять подготовку аналитической информации к использованию;</li> </ul> <p>использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | От 85 до 100 |

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  | информационные технологии;<br><b>Владеет:</b><br>- навыками применения информационно-коммуникационных технологий при решении задач профессиональной деятельности;<br>- навыками использования источников экономической информации для разработки системы показателей, характеризующих деятельность современного предприятия (организации);<br>- способами обработки экономической информации.<br>- навыками решения коммуникативных задач современными техническими средствами и информационными технологиями. |  |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 6. Методические материалы по видам занятий для обучающихся по освоению дисциплины

Методические материалы по освоению дисциплины «Математика» направлены на оказание методической помощи обучающимся в выполнении различных видов работ и представляют собой комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих обучающемуся оптимальным образом организовать аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу.

Методические материалы (методические указания для самостоятельной работы обучающихся, методические указания к практическим (семинарским) занятиям, методические указания по выполнению контрольных работ для студентов заочной формы обучения и др.) и иные документы, разработанные образовательной организацией для обеспечения образовательного процесса размещены в электронно-библиотечной системе института в электронно-библиотечной системе института <https://ibs.sibup.ru/>, в электронной информационно-образовательной среде института <http://do.sibup.ru/> и на сайте института в разделе «Образование».

## 7. Обеспечение образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по изучаемой дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются ФОС, адаптированные с учетом особенностей таких лиц и позволяющие оценить их уровень сформированности компетенций, заявленных в программе.

Форма проведения текущей успеваемости, промежуточной аттестации и для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачёте.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью библиотекой предоставляется удаленный доступ к ресурсам:

–электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://do.sibup.ru/>);

–электронная библиотечная система Издательства «Юрайт» ([urait.ru](http://urait.ru/));

–электронная библиотечная система Znanium.com (ZNANIUM.COM);

–eLIBRARY.RU – крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций, обладающая богатыми возможностями поиска и получения информации (НЭБ eLIBRARY.RU);

–CYBERLENINKA – научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие

междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

Методические материалы по освоению дисциплины «Математика» направлены на оказание методической помощи обучающимся в выполнении различных видов работ и представляют собой комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих обучающемуся оптимальным образом организовать аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины включают в себя:

- перечень основной литературы;
- перечень дополнительной учебной и учебно-методической литературы;
- учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы;
- ресурсы сети интернет;
- информационные справочные системы и профессиональные базы данных.

Справка о литературном обеспечении по дисциплине представлена в приложении 1.

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Материально-технические условия полностью соответствуют установленным требованиям ФГОС при реализации рабочей программы. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен рабочей программой дисциплины. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к ЭИОС института. Институт обеспечен необходимым комплектом лицензионного: Windows, Microsoft Office, антивирус Dr.Web и свободно распространяемого программного обеспечения: PDF Sumatra PDF, браузер Mozilla Firefox, архиватор 7-zip. Обучающимся обеспечен доступ, в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен рабочей программой дисциплины и подлежит при необходимости обновлению.

Справка о материально-техническом обеспечении дисциплины представлена в Приложении 2.

## **10. Приложения к рабочей программе дисциплине**

В приложениях к рабочей программе дисциплины размещаются:

- ◆ Приложение №1. Справка о литературном обеспечении дисциплины;
- ◆ Приложение №2. Справка о материально-техническом обеспечении и оснащенности образовательного процесса по дисциплине.
- ◆ Приложение №3. Аннотация рабочей программы дисциплины;
- ◆ Приложение №4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- ◆ Сведения об изменениях и дополнениях в рабочей программе дисциплины;
- ◆ Рецензия на рабочую программу дисциплины.

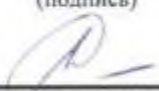
Справка

о литературном обеспечении по дисциплине «Математика» основной профессиональной образовательной программы высшего образования для обучающихся по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент, направленность (профиль) образовательной программы Финансовый менеджмент

| № п/п                                                            | Наименование                                                                                                                                                                                         | Место хранения/<br>электронный<br>адрес                                                                                                                      | Кол-во<br>экземпляров/<br>точек доступа |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Перечень основной литературы                                     |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                              |                                         |
| 1.                                                               | Математика для экономистов : учебник для вузов / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 593 с.                                     | ЭБС Юрайт<br><a href="https://urait.ru/bcode/510992">https://urait.ru/bcode/510992</a><br>режим доступа:<br>по подписке                                      | -                                       |
| 2.                                                               | Математика для экономистов. Практикум : учебное пособие для вузов / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 285 с.                  | ЭБС Юрайт<br><a href="https://urait.ru/bcode/511190">https://urait.ru/bcode/511190</a><br>режим доступа:<br>по подписке                                      | -                                       |
| 3.                                                               | Клюшин, В. Л. Высшая математика для экономистов : учебное пособие для вузов / В. Л. Клюшин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 412 с.                                   | ЭБС Юрайт<br><a href="https://urait.ru/bcode/510652">https://urait.ru/bcode/510652</a><br>режим доступа:<br>по подписке                                      | -                                       |
| 4.                                                               | Клюшин, В. Л. Высшая математика для экономистов. Задачи, тесты, упражнения : учебник и практикум для вузов / В. Л. Клюшин. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 165 с. | ЭБС Юрайт<br><a href="https://urait.ru/bcode/510653">https://urait.ru/bcode/510653</a><br>режим доступа:<br>по подписке                                      | -                                       |
| 5.                                                               | Красс, М. С. Математика для экономического бакалавриата : учебник / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов. – Москва : ИНФРА-М, 2023. – 472 с.                                                                  | ЭБС<br>znanium.com<br><a href="https://znanium.com/catalog/product/1933160">https://znanium.com/catalog/product/1933160</a><br>режим доступа:<br>по подписке | -                                       |
| Перечень дополнительной учебной и учебно-методической литературы |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                              |                                         |
| 1.                                                               | Курс высшей математики для экономистов : учебник / под ред. Р.В. Сагитова. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 647 с.                                                                                        | ЭБС<br>znanium.com<br><a href="https://znanium.com/catalog/product/989794">https://znanium.com/catalog/product/989794</a><br>режим доступа:<br>по подписке   | -                                       |
| 2.                                                               | Рудык, Б. М. Линейная алгебра : учебное пособие / Б. М. Рудык. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 318 с.                                                                                                    | ЭБС<br>znanium.com<br><a href="https://znanium.com/catalog/product/1010102">https://znanium.com/catalog/product/1010102</a><br>режим доступа:<br>по подписке | -                                       |

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                              |   |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 3.                                                               | Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учебное пособие для бакалавров / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. – 9-е изд., стер. – Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. – 432 с. | ЭБС<br>znanium.com<br><a href="https://znanium.com/catalog/product/1091871">https://znanium.com/catalog/product/1091871</a><br>режим доступа:<br>по подписке | - |
| Ресурсы сети интернет                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                              |   |
| 1.                                                               | Минобрнауки России : Официальный сайт                                                                                                                                                                                                                                                             | <a href="http://s://минобрнауки.рф">http s ://<br/>минобрнауки.рф</a>                                                                                        | - |
| Информационные справочные системы и профессиональные базы данных |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                              |   |
| 1.                                                               | Консультант Плюс : справочная правовая система. – Москва : Консультант Плюс, 1992                                                                                                                                                                                                                 | доступ из<br>локальной сети<br>института                                                                                                                     | - |
| 2.                                                               | Электронно-библиотечная система Znanium.com                                                                                                                                                                                                                                                       | <a href="https://znanium.com/">https://znanium.c<br/>om/</a>                                                                                                 | - |
| 3.                                                               | Образовательная платформа Юрайт                                                                                                                                                                                                                                                                   | <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>                                                                                                            | - |
| 4.                                                               | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU                                                                                                                                                                                                                                                        | <a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibr<br/>ary.ru/defaultx.as<br/>p</a>                                                            | - |
| 5.                                                               | CYBERLENINKA                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberlenin<br/>ka.ru/</a>                                                                                         | - |
| 6.                                                               | Электронная информационно-образовательная среда                                                                                                                                                                                                                                                   | <a href="http://do.sibup.ru/login/index.php">http://do.sibup.ru/<br/>login/index.php</a>                                                                     | - |

Заведующий кафедрой  
СОГЛАСОВАНО:  
Заведующий библиотекой

  
(подпись)  
  
(подпись)

Н.В. Лалетин  
(инициалы, фамилия)

Л.П. Силина  
(инициалы, фамилия)

Справка

о материально-техническом обеспечении и оснащенности образовательного процесса по дисциплине «Математика» основной профессиональной образовательной программы высшего образования для обучающихся по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент, направленность (профиль) образовательной программы Финансовый менеджмент

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы/наименование специализированной лаборатории | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом(в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                                                                                                                                                                            | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1     | Математика                                                                                                                                                                                                   | <p>202</p> <p>кабинет математики</p> <p>кабинет математики и статистики</p> <p>(учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых консультаций)</p> <p>Учебное демонстрационное оборудование и учебные наглядные пособия:<br/>проектор -1шт., экран-1шт., ноутбук -1шт. доска меловая -1шт., доска маркерная -1шт., стол 1шт., стул -3 шт., кафедра -1шт., учебные стенды<br/>информационные -4шт.</p> <p>Беспроводной доступ сети.</p> <p>Microsoft Office 2007 Professional (Лицензия Microsoft № 42834298 от 05.10.2007 г. (бессрочно)).</p> <p>Антивирус Dr. Web (Сублицензионный договор № 528 от 07.03.2019г., (ключ обновляется ежегодно).</p> <p>Браузер Mozilla Firefox (Mozilla Public License (бессрочно)).</p> <p>Программа просмотра файлов PDF Sumatra PDF (GNU General Public License v3 (бессрочно)).</p> <p>Архиватор 7-zip (Лицензия GNU Lesser General</p> | Красноярский край, г. Красноярск, ул. Московская, 7 «А»                                                                                                                                                                                                       |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>Public License (бессрочно)</p> <p><b>Сведения о помещениях самостоятельной работы студентов</b></p> <p>110 Библиотека. Читальный зал</p> <p>Стол компьютерный -11шт., стул-11шт., компьютер системный блок-11шт., монитор-11шт., принтер-1шт. стеложки с учебной литературой – 26шт., газетница -1шт. Учебное место для инвалидов: стол -1шт., стул -1шт., настольная лупа -1шт., ; 1 – клавиатура с системой «Брайля» -1шт., колонки DiALOQW - 203 -2 шт.</p> <p>Электронные учебники, словари, энциклопедии, тренинговые и другие программы на DVD-дисках; электронные библиотеки ЭБС Znanium и Юрайт; электронный каталог.<br/>Электронные журналы:<br/>Кадровое дело;<br/>Э.Б. Гребенников.</p> <p>Программное обеспечение, Windows 10 Pro 64bit Russian DSP OEI DVD (бессрочно) (OEM версия распространяется вместе с комплектующими).<br/>Пакет офисных программ Microsoft Office 2007 Professional (Лицензия Microsoft № 42834298 от 05.10.2007 г. (бессрочно))</p> <p>Система автоматизации библиотек ИРБИС64 – (Договор № С-06/02-2022 от 24.02.2022г.)<br/>(подписка обновляется ежегодно).</p> <p>Антивирус Dr. Web (Сублицензионный договор № 528 от 07.03.2019г., (ключ обновляется ежегодно).</p> |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Заключение о соответствии объекта защиты обязательным требованиям пожарной безопасности от 14 мая 2013 г. № 1104-2236, выданное главным управлением МЧС России по Красноярскому краю, управлением надзорной деятельности от 14 мая 2013 г., бессрочное.

Россия, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Парковая, 8 ООО Группа Предприятий Безопасности «КОДЕКС» договор №2021/24 от 01.09.21 г.

Заведующий кафедрой

СОГЛАСОВАНО:  
Проректор по АХЧ и ОВ  
Начальник ИТО

  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_

Н.В. Лалетин

Г. Ф. Субботина  
(подпись)

М.А. Смелянский  
(подпись)

**Аннотация  
рабочей программы дисциплины  
«Математика»**

по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент  
направленность (профиль) образовательной программы Финансовый менеджмент  
дисциплина реализуется на кафедре прикладной математики и информатики

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачётных единиц, 288 часов.

Программой дисциплины предусмотрены:

очная форма обучения: лекционные занятия (32 часа), практические занятия (64 часа), самостоятельная работа обучающегося (155,8 часов) и контроль (35,7 часа).

очно-заочная форма обучения: лекционные занятия (32 часа), практические занятия (32 часа), самостоятельная работа обучающегося (187,8 часов) и контроль (35,7 часа).

заочная форма обучения: лекционные занятия (10 часа), практические занятия (24 часов), самостоятельная работа обучающегося (241 час) и контроль (12,5 часа).

**Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Математика» относится к Обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» структуры ОПОП. Индекс дисциплины Б1.О.05.

**Цель изучения** дисциплины «Математика» – развитие у студентов логического мышления, привитие навыков чёткой формулировки прикладной задачи, её корректного математического описания и правильного использования математических аппаратных средств для её решения.

**Задачи дисциплины:**

- формирование целостного представления об основных этапах становления современной математики и ее структуры;
- определение роли и места математики в различных предметных областях;
- формирование основных особенностей математического мышления;
- формирования представления о важнейших математических понятиях, на основе которых возможны корректное применение математики в практической деятельности;
- формирование математической культуры обучающихся;
- развитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования.

**Общая характеристика дисциплины (основные разделы дисциплины):**

1. Математический анализ;
2. Линейная алгебра и аналитическая геометрия;
3. Теория вероятностей и математическая статистика.

**Дисциплина нацелена на формирование компетенций:**

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений:

УК-2.1. Анализирует виды ресурсов и ограничений для решения;

УК-2.2. Использует основные методы оценки разных способов решения задач;

УК-2.3. Формулирует задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели.

ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем:

ОПК-2.2. Осуществляет сбор и анализ необходимых данных, которые обеспечивают решение поставленных экономических задач;

ОПК-2.3. Применяет методы статистического анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме опросов, в форме тестирования и промежуточный контроль в форме зачёта и экзамена.

Автономная некоммерческая организация высшего образования  
«Сибирский институт бизнеса, управления и психологии»

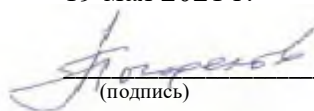
Экономический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Председатель научно-методического  
совета направления

Протокол № 04

19 мая 2021 г.



И.З. Погорелов

(И.О. Фамилия)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной  
аттестации обучающихся по дисциплине

**Б1.О.05 МАТЕМАТИКА**

Направление подготовки: 38.03.02 Менеджмент

Направленность (профиль) образовательной программы: Финансовый менеджмент

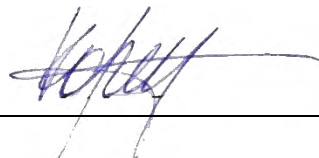
Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: Очная, очно-заочная, заочная

Кафедра: прикладной математики и информатики

Разработчик:

Старший преподаватель кафедры  
прикладной математики и информатики

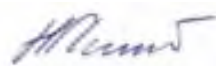


Л.М. Коренюгина

Рассмотрено на заседании кафедры прикладной математики и информатики.

Протокол от 04 мая 2021 г. № 09

Заведующий кафедрой прикладной  
математики и информатики, канд. техн.  
наук, доцент



Н.В. Лалетин

## Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкалы оценивания

*Перечень компетенций в зависимости от этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы*

| Код компетенции / наименование компетенции                                                                                                                                                                                  | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                   | Этап формирования |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений                                             | УК-2.1. Анализирует виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач.                                    | промежуточный     |
|                                                                                                                                                                                                                             | УК-2.2. Использует основные методы оценки разных способов решения задач.                                               |                   |
|                                                                                                                                                                                                                             | УК-2.3. Формулирует задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели.                                |                   |
| ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем; | ОПК-2.2 - Осуществляет сбор и анализ необходимых данных, которые обеспечивают решение поставленных экономических задач | промежуточный     |
|                                                                                                                                                                                                                             | ОПК-2.3 - Применяет методы статистического анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач    |                   |

### Показатель 1. Качество выполнения практического (творческого) задания.

Данный показатель применяется в процессе текущего контроля успеваемости студентов, в том числе система оценки успеваемости, а также для промежуточной аттестации обучающихся при зачете результатов обучения по итогам работы обучающихся.

| Критерии оценивания                                                                                              | Шкала оценивания, баллы |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Задание выполнено полностью в полном соответствии с образцом без консультации с преподавателем                   | 5                       |
| Задание выполнено полностью в полном соответствии с образцом после консультации с преподавателем                 | 4                       |
| Задание выполнено полностью, но имеются некоторые неточности, не устраненные после консультации с преподавателем | 3                       |
| Задание не выполнено или не соответствует образцу                                                                | 0                       |

### Показатель 2. Качество выполнения контрольной работы.

Данный показатель применяется в процессе текущего контроля успеваемости студентов, в том числе система оценки успеваемости, а также для промежуточной аттестации при зачете результатов обучения по итогам работы обучающихся.

| Критерии оценивания                                            | Шкала оценивания, баллы |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Контрольная работа выполнена полностью в полном соответствии с | 5                       |

|                                                                                                                             |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| образцом без консультации с преподавателем                                                                                  |   |
| Контрольная работа выполнена полностью в полном соответствии с образцом после консультации с преподавателем                 | 4 |
| Контрольная работа выполнена полностью, но имеются некоторые неточности, не устраненные после консультации с преподавателем | 3 |
| Контрольная работа не выполнена или не соответствует образцу                                                                | 0 |

### **Показатель 2. Качество ответа на экзаменационные вопросы.**

Данный показатель применяется в процессе промежуточной аттестации обучающихся на экзамене, завершающем изучение дисциплины. Оценка экзамена производится по 20-балльной системе на основе следующих критериев:

| <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Шкала оценивания, баллы</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Ответ на теоретический вопрос полный, правильный, показывает, что обучающийся правильно и исчерпывающе раскрывает содержание вопроса, конкретизирует его фактическим материалом. Практическое (творческое) задание к экзамену выполнено полностью в полном соответствии с образцом                                                                                                                    | 18-20                          |
| Ответ на теоретический вопрос удовлетворяет уже названным требованиям, но есть неточности в изложении фактов, определении понятий, объяснении взаимосвязей. Однако, обучающийся может легко устранить неточности по дополнительным и наводящим вопросам экзаменатора. Практическое (творческое) задание к экзамену выполнено полностью в соответствии с образцом, однако имеются небольшие неточности | 15-17                          |
| Ответ на теоретический вопрос в целом правильный, но нечётко формулируются понятия, имеют место затруднения в самостоятельном объяснении взаимосвязей, непоследовательно излагается материал. Практическое (творческое) задание к экзамену выполнено полностью, но имеются некоторые неточности, которые обучающийся не может устранить                                                               | 11-14                          |
| При ответе на теоретический вопрос обнаружено значительное незнание основного фактического материала, грубые ошибки в определении понятий, затруднения в понимании взаимосвязей; отказ ответов на дополнительные вопросы. Практическое (творческое) задание к экзамену не выполнено или не соответствует образцу                                                                                      | 10-11                          |

### **Текущий контроль успеваемости**

Текущий контроль освоения студентами дисциплины осуществляется посредством экспресс-опроса на практических занятиях, оценкой знаний студентов при выполнении домашних заданий, защитой реферативных докладов на практических занятиях.

### **Вопросы для текущего контроля по дисциплине *Математика***

#### **Вопросы для текущего контроля**

#### **Раздел 1. Математический анализ**

##### ***Тема 1.1. Предел и непрерывность***

##### **1. Функции в экономическом анализе.**

2. Предел функции. Определение предела функции в терминах  $\epsilon - \delta$ , в терминах последовательностей.
3. Понятие бесконечно малых и бесконечно больших функций. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших.
4. Существование предела монотонной функции.
5. Критерий Коши существования предела функции.
6. .
7. Точки разрыва, их классификация.
8. Свойства функций, непрерывных в точке: непрерывность суммы, произведения, частного непрерывных функций; теорема о непрерывности сложной функции.
9. Равномерная непрерывность функции. Связь с понятием непрерывности. Теорема Кантора. Правило Лопиталя, (случай  $0/0$ , случай  $\infty/\infty$ ). Раскрытие неопределенностей.

*Тема 1.2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Приложения производной*

1. Определение производной функции в точке, понятие правой и левой производной.
2. Вычисление производной по определению.
3. Понятие дифференцируемости функции в точке, теорема о необходимом и достаточном условии дифференцируемости.
4. Дифференциал функции. Геометрический смысл производной и дифференциала.
5. Уравнения касательной и нормали к графику функции. Физический смысл производной.
6. Производная суммы, разности, произведения и частного функций.
7. Производная обратной функции.
8. Производная и дифференциал сложной функции, инвариантность формы первого дифференциала.
9. неявно заданные функции и отображения. Теоремы о разрешимости. Вычисление производных неявно заданных функций.
10. Производные основных элементарных функций.
11. Таблица производных.
12. Производные и дифференциалы высших порядков.

*Тема 1.3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных*

1. Множества в  $n$ -мерном евклидовом пространстве.
2. Внутренние и граничные точки, предельные точки и точки прикосновения. Открытые, замкнутые множества в  $R^n$ .
3. Понятие функции нескольких переменных. График функции. Множества линий уровня.
4. Предел функции  $n$  переменных.
5. Непрерывность функции. Предел по множеству. Повторные пределы. Свойства пределов функции.
6. Свойства непрерывных функций на множествах: аналоги теорем Вейерштрасса и Больцано–Коши. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора.
7. Частные производные. Дифференцируемость функций многих переменных. Частные производные сложной функции.
8. Эластичность функций нескольких переменных.
9. Дифференциал. Геометрический смысл частных производных и дифференциала.
10. Дифференцирование сложной функции, инвариантность формы дифференциала.
11. Производная по направлению. Градиент, его свойства.
12. Частные производные и дифференциалы высших порядков, теорема о равенстве смешанных производных. Экономические понятия, связанные с понятием частной производной.

13. Понятие локального экстремума функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия. Случай двух переменных. Уравнения нормали и касательной плоскости к графику функции.

14. Условный экстремум. Прямой метод отыскания условного экстремума.

15. МЕТОД ПОДСТАНОВКИ и метод неопределенных множителей Лагранжа.

16. Необходимые и достаточные условия относительного экстремума.

17. Задача о нахождении наименьшего и наибольшего значения функции в области.

#### *Тема 1.4. Исследование графиков функций одной переменной*

1. Локальный экстремум функции. Теорема Ферма (необходимое условие локального экстремума).

2. Теорема Ролля (о нуле производной).

3. Теорема Лагранжа, формула конечных приращений. Условие постоянства функции.

4. Теорема Коши, обобщенная формула конечных приращений.

5. Общая схема исследования функции на монотонность.

6. Необходимое условие экстремума. Стационарные точки. Экстремум функции, недифференцируемой на интервале, критические точки.

7. Достаточные условия экстремума по первой производной, по старшим производным.

8. Общая схема решения задачи на экстремум функции.

9. Возрастание, убывание функции в точке. Достаточное условие возрастания (убывания) функции в точке.

10. Направление выпуклости графика функции. Признак направления выпуклости. Точки перегиба. Необходимые и достаточные условия перегиба.

11. Асимптоты графика функции.

12. Общая схема исследования функции и построения графиков.

#### *Тема 1.5. Неопределенный интеграл*

1. Понятие первообразной и неопределенного интеграла.

2. Основные свойства неопределенного интеграла.

3. Таблицы основных неопределенных интегралов.

4. Основные методы интегрирования (метод замены переменной, интегрирования по частям, разложение на элементарные дроби).

5. Понятие об интегрировании рациональных дробей, простейших иррациональных функций, простейших трансцендентных функций

#### *Тема 1.6. Определенный интеграл*

1. Интегральная сумма Римана, геометрический смысл интегральной суммы. Понятие интегрируемой функции. ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ КАК ПРЕДЕЛ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СУММ

2. Ограниченность интегрируемых функций. Верхние и нижние суммы Дарбу, их свойства. Нижний и верхний интегралы.

3. Свойства интегрируемых функций и определенного интеграла, ТЕОРЕМА О СРЕДНЕМ. Производная определенного интеграла с переменным верхним пределом по этому пределу.

4. Теорема о существовании первообразной.

5. Основная формула интегрального исчисления.

6. Формула замены переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям, разложение на элементарные дроби.

7. Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур.

8. Двойные и тройные интегралы.

9. Экономические понятия, связанные с определенным интегралом. Использование определенных интегралов в экономических задачах.

10. Понятие о несобственных интегралах. Определения. Формулы интегрального исчисления для несобственных интегралов.

11. Приближенное вычисление определенных интегралов: формула прямоугольников, трапеций, Симпсона.

#### *Тема 1.7. Комплексные числа*

1. Комплексные числа. Определение. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа.
2. Геометрическая интерпретация, модуль, аргумент.
3. Операции над комплексными числами: сложение, умножение, возведение в степень, извлечение корня. Формулы Эйлера и Муавра.
4. Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел.
5. Комплексные числа в алгебраической форме, алгебра комплексных чисел, модуль. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.

#### *Тема 1.8. Ряды*

1. Числовой ряд и его сумма.
2. Необходимое условие сходимости.
3. Свойства сходящихся рядов.
4. Признаки сходимости рядов с положительными членами (признаки сравнений, Даламбера)
5. Ряды с произвольными членами.
6. Абсолютная и условная сходимости.
7. Свойства сходящихся числовых рядов.
8. Знакопередающиеся ряды.
9. Признак Лейбница.
10. Многочлен Тейлора для функции одной переменной.
11. Формулы Тейлора и Маклорена.
12. Разложение по формуле Маклорена функций:  $e^x$ ,  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $\ln(1+x)$ ,  $(1+x)^a$ , и использование этих разложений.

#### *Тема 1.9. Дифференциальные уравнения. Системы линейных дифференциальных уравнений*

1. Простейшие дифференциальные уравнения 1-го порядка, разрешенные относительно производной.
2. Уравнения с разделяющимися переменными и сводящиеся к ним.
3. Однородные уравнения 1-го порядка и сводящиеся к ним.
4. Линейные уравнения 1-го порядка и сводящиеся к ним.
5. Уравнения Бернулли и Риккати.
6. Уравнения в полных дифференциалах.
7. Общая теория линейных дифференциальных уравнений  $n$ -го порядка.
8. Общая теория линейных однородных дифференциальных уравнений  $n$ -го порядка.
9. Общая теория линейных неоднородных дифференциальных уравнений  $n$ -го порядка.
10. Методы решения систем линейных дифференциальных уравнений

### Раздел 2. Линейная алгебра и аналитическая геометрия

#### *Тема 2.1. Матрицы и действия над ними*

1. Матрицы и их классификации.
2. Действия над матрицами.
3. Экономические примеры.
4. Обратная матрица.
5. Теорема существования и единственности обратной матрицы.

6. Способы вычисления обратной матрицы.
7. Ранг матрицы.
8. Элементарные преобразования и их применение для нахождения ранга.

*Тема 2.2. Определители и их свойства*

1. Определители 2-го и 3-го порядка.
2. Понятие об определителях  $n$ -го порядка.
3. Свойства определителей.
4. Способы вычисления определителей  $n$ -го порядка.

### *Тема 2.3. Решение систем линейных уравнений*

1. Системы линейных уравнений, основные понятия.
2. Матричная и векторная формы записи системы линейных уравнений.
3. Теорема Крамера.
4. Понятие о базисном миноре.
5. Теорема Кронекера–Капелли.
6. Исследование системы линейных уравнений.
7. Метод Гаусса.
8. Однородные системы.
9. Экономические примеры. Модель межотраслевого баланса (модель Леонтьева).
10. Геометрическая интерпретация систем линейных уравнений и неравенств.

### *Тема 2.4. Векторы, операции над векторами*

1. Векторы и действия с ними.
2. Координатные орты.
3. Разложение вектора по координатным осям, координаты вектора.
4. Длина вектора. Скалярное произведение 2-х векторов и его свойства.
5. Угол между векторами.
6. Пространство  $R^n$ ;  $n$ -мерные векторы и действия над ними.  $n$ -мерное векторное пространство.
7. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов, критерии линейной зависимости и независимости системы векторов.
8. Базис пространства  $R^n$ , разложение вектора по базису.

### *Тема 2.5. Прямая и плоскость в пространстве*

1. Прямоугольные (декартовы) координаты на плоскости и в пространстве.
  2. Расстояние между двумя точками.
  3. Деление отрезка в данном отношении.
  4. Преобразование координат на плоскости.
  5. Уравнение линии на плоскости.
  6. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
  7. Общее уравнение прямой и его исследование.
  8. Уравнение прямой, проходящей через заданную точку в заданном направлении.
- Уравнение пучка прямых.
9. Уравнение прямой, проходящей через 2 заданные точки.
  10. Угол между 2-мя прямыми.
  11. Условие параллельности и перпендикулярности 2-х прямых.
  12. Экономические примеры (Простые проценты. Линия спроса и предложения. Точка равновесия: равновесная цена и равновесный объем).
  13. Поверхности и линии в пространстве.
  14. Общее уравнение плоскости и его исследование.
  15. Канонические уравнения прямой в пространстве.

### *Тема 2.6. Квадратичные формы*

1. Собственные числа и собственные векторы квадратной матрицы и их свойства.
2. Модель международной торговли.
3. Линейная модель затраты–выпуск.

### *Тема 2.7. Кривые второго порядка*

1. Кривые 2-го порядка и их канонические уравнения.

2. Окружность. Эллипс, гипербола, парабола. Их канонические уравнения, их свойства.
3. Равнобочная гипербола.
4. Гипербола, как график дробно–линейной функции.
5. Парабола, как график квадратного трехчлена.

#### *Тема 2.8. Поверхности второго порядка*

1. Каноническое уравнение поверхностей второго порядка сферы, конуса, асимптотического конуса, параболоида, гиперboloида.
2. Параметрическое уравнение поверхностей второго порядка.

### РАЗДЕЛ 3. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

#### *Тема 3.1. Основные понятия теории вероятностей*

1. Предмет теории вероятностей и ее значение для экономической науки.
2. Пространство элементарных событий.
3. Алгебра событий.
4. Понятие случайного события. Комбинаторика.

#### *Тема 3.2. Основы комбинаторики*

1. Множества.
2. Операции над множествами.
3. Виды множеств.
4. Комбинаторные задачи.
5. Сочетания, размещения, перестановки

#### *Тема 3.3. Виды вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Вероятность наступления событий в повторных независимых испытаниях.*

1. Классическое и геометрическое определения вероятности.
2. Частота события, ее свойства, статистическая устойчивость частоты.
3. Аксиомы теории вероятностей.
4. Простейшие следствия из аксиом.
5. Теорема сложения вероятностей.
6. Условная частота, ее устойчивость.
7. Условная вероятность события.
8. Формула умножения вероятностей.
9. Независимые события.
10. Формула полной вероятности и формула Байеса.
11. Схема Бернулли. Формула Бернулли.
12. Теоремы Муавра–Лапласа.

#### *Тема 3.4. Случайные величины. Виды случайных величин и их числовые характеристики*

1. Понятие случайной величины.
2. Дискретные случайные величины (ДСВ).
3. Ряд распределения.
4. Независимые случайные величины.
5. Системы случайных величин.
6. Функции от случайных величин.
7. Непрерывные случайные величины (НСВ).
8. Математическое ожидание ДСВ, его вероятностный смысл.
9. Свойства математического ожидания случайной величины.
10. Дисперсия дискретной случайной величины, ее свойства.

11. Среднее квадратическое отклонение ДСВ.
  12. Моменты дискретных случайных величин.
  13. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение НСВ.
- Моменты НСВ.

*Тема 3.5. Функции распределения случайных величин. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Системы двух случайных величин*

1. Функция распределения случайной величины, ее свойства.
2. Плотность распределения вероятностей случайной величины, ее свойства.
3. Мода, медиана, асимметрия, эксцесс.
4. Правило трех стандартов.
5. Функциональная зависимость и корреляция.
6. Функция регрессии.
7. Корреляционный момент и коэффициент корреляции.
8. Биномиальное распределение.
9. Распределение Пуассона.
10. Равномерное распределение.
11. Нормальное распределение.

*Тема 3.6. Закон больших чисел. Цепи Маркова*

1. Понятие о законе больших чисел.
2. Неравенство Чебышева.
3. Теорема Чебышева.
4. Теорема Бернулли.
5. Понятие о теореме Ляпунове.

*Тема 3.7. Основы выборочного метода и элементы статистической теории оценивания. Статистическое исследование зависимостей.*

1. Генеральная и выборочная совокупности.
2. Вариационный ряд, интервальный вариационный ряд.
3. Полигон, гистограмма.
4. Выборочная функция распределения.
5. Числовые характеристики выборки.
6. Точечное оценивание параметров распределения.
7. Несмещенность, состоятельность и эффективность оценки.
8. Выборочная средняя как оценка генеральной средней.
9. Оценка генеральной дисперсии.
10. Интервальное оценивание параметров распределения.
11. Доверительный интервал и доверительная вероятность.
12. Интервальное оценивание генеральной средней и генеральной дисперсии.

*Тема 3.8. Методы статистической проверки гипотез*

1. Статистическая гипотеза.
2. Нулевая и конкурирующая гипотезы.
3. Критерий проверки статистической гипотезы, критическая область.
4. Ошибки первого и второго рода, уровень значимости, мощность критерия.
5. Проверка гипотезы о среднем значении при известной и неизвестной дисперсии.
6. Гипотеза о равенстве генеральных средних.
7. Гипотеза о равенстве генеральных дисперсий.
8. Понятие о критерии согласия. Критерий согласия Пирсона.
9. Критерий согласия Колмогорова.

Критерии оценивания письменных практических заданий и устных ответов:

- удельный вес правильных ответов менее 50 % – 2 балла;
- удельный вес правильных ответов от 50 % до 70 % – 3 балла
- удельный вес правильных ответов от 70 % до 90% – 4 балла.
- удельный вес правильных ответов свыше 90 % – 5 балла

## КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Образцы заданий аудиторных контрольных работ

### Раздел 1

*Образец заданий аудиторной контрольной работы №1 (Раздел 1)*

1. Вычислить пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + x - 6}{\sqrt{13 - x} - 4},$

г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(3x^2 - 2x + 3)(2x + 1)}{2x^3 + 7x^2 + 6x + 4},$

б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 3x + 1} - \sqrt{x^2 + 2x}),$

д)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x \cdot \operatorname{tg}^2(x/5)}{\arcsin^3(2x)},$

в)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 7x + 2}{x^2 - 5x + 6},$

е)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{6x - 2}{6x + 5} \right)^{4x+3}.$

2. Построить график и определить характер точек разрыва:

$$f(x) = \begin{cases} 4 - x^2, & \text{если } x < 1, \\ 2, & \text{если } x = 1, \\ 5 - 2x, & \text{если } 1 < x \leq 3, \\ 2^{x-4}, & \text{если } 3 < x \leq 6, \\ \ln(x - 6), & \text{если } x > 6. \end{cases}$$

3. . Задана функция  $y = f(x)$  и два значения аргумента  $x_1$  и  $x_2$ . Требуется: 1) установить, является ли данная функция непрерывной или разрывной для каждого из данных значений аргумента; 2) в случае разрыва функции найти ее пределы в точке разрыва слева и справа; 3) сделать схематический чертеж.

$f(x) = 8^{1/(5-x)}, \quad x_1 = 3, \quad x_2 = 5.$

*Образец заданий аудиторной контрольной работы №2 (Раздел 1)*

1. Найти производные  $dy/dx$  данных функций:

$y = \frac{3\sqrt[3]{x^3 + 5x^4 - 5}}{x},$

1)

$y = (1 + \sin 2x) \arccos x,$

2)

$y = (1 + \ln x)^{x^2}$

3)

$xe^{3y} - ye^{-4x} = x^2 + y^2$

4)

$y = \sqrt{1 + \ln(1 + \operatorname{tg} 3x)}$

5)

$x = 1/t, \quad y = e^t$

6)

2. Найти  $dy/dx$  и  $d^2y/dx^2$  для заданных функций:

1)  $y = x^3 \ln x;$

2)  $y = \arctg e^{4x}$ ;

3)  $x = t - \sin t, \quad y = 1 - \cos t$ .

3. Найти наибольшее и наименьшее значения функции

$$y = x - 2\sqrt{x}$$

на отрезке  $[0;4]$ .

4. Вычислить пределы, используя правило Лопиталя:

а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cos x - \sin x}{x^3},$

б)  $\lim_{x \rightarrow 1} (x-1)^{1/\ln(2x-2)} ..$

5. Исследовать функцию методами дифференциального исчисления и, используя результаты исследования, построить ее график:

$$y = \frac{(x-1)^2}{x^2}.$$

*Образец заданий аудиторной контрольной работы №3 (Раздел 1)*

1. Найти все частные производные 1-го порядка:

1)  $z = \lg(4xy) - \frac{1}{\sqrt{x^3}} + e^{\frac{-y^2}{4}},$

2)  $z = \frac{1+x^3}{\cos 6y},$

3)  $z = (\ln x)^{\sin y}$

2. Дана функция  $z = x \cdot e^{xy}$ . Показать, что  $x^2 \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + 2xy \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} + y^2 \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$ .

3. Найти наименьшее и наибольшее значения функции  $z = x^2 - 2xy - y^2 + 4x$  в замкнутой области  $D: x \leq 0, y \leq 0, x + y + 2 \leq 0$ .

4. Дана функция  $z = \ln(3x^2 + 4y^2)$ , точка  $A(1;3)$  и вектор  $\mathbf{a} = 2\mathbf{i} - \mathbf{j}$ . Найти: а)  $\text{grad } z$  в точке  $A$ ; б) производную в точке  $A$  по направлению вектора  $\mathbf{a}$ .

5. Вычислить неопределенные интегралы

а)  $\int \frac{\sqrt[3]{4 + \ln x}}{x} dx;$  б)  $\int x \ln^2 x dx;$

в)  $\int \frac{(x^3 - 6) dx}{x^4 + 6x^2 + 8};$  г)  $\int \frac{dx}{2 \sin x + \cos x + 2};$

д)  $\int \frac{(x+1) dx}{x\sqrt{x+2}};$  е)  $\int \frac{(x-2) dx}{x^2 + 2x + 2}$

6. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость.

$$\int_0^{+\infty} x e^{-x^2} dx$$

7. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной параболой  $y = x^2$  и  $y = \sqrt{x}$ .

*Образец заданий аудиторной контрольной работы №4 (Раздел 1)*

1. Найти общий или частный интеграл (решение) дифференциального уравнения первого порядка:

а)  $y'y \cdot \sqrt{\frac{1-x^2}{1-y^2}} + 1 = 0,$

б)  $y' + \frac{y}{x} = \sin x, \quad y(\pi) = \frac{1}{\pi},$

в)  $(104y^3 - x)y' = 4y, \quad y|_{x=8} = 1,$

г)  $xy' = 2\sqrt{x^2 + y^2} + y,$

д)  $2y' + y \cos x = y^{-1} \cos x(1 + \sin x), \quad y(0) = 1,$

е)  $[\sin 2x - 2 \cos(x+y)]dx - 2 \cos(x+y)dy = 0.$

2. Найти частный интеграл (решение) дифференциального уравнения, допускающего понижения порядка:

$$4y^3 y'' = 16y^4 - 1, \quad y(0) = \frac{\sqrt{2}}{2}, \quad y'(0) = \frac{1}{\sqrt{2}}.$$

3. Найти общее решение неоднородного линейного дифференциального уравнения второго порядка:

$$y'' + 4y' + 5y = 5x^2 - 32x + 5,$$

4. Исследовать на сходимость следующие числовые ряды (для знакочередующихся рядов провести еще исследование на абсолютную и условную сходимость):

а)  $\frac{5}{8} + \frac{11}{15} + \frac{17}{22} + \frac{23}{29} + \dots$

б)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{\sqrt{n+4}}{(2n+1)\sqrt{n+1}},$

в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{3n+11}{3n+7} \right)^{n^2},$

г)

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{(n^2 + 4)5^n}{(n+6)!}.$$

5. Найти радиус и интервал сходимости следующего степенного ряда, а также исследовать его на сходимость на концах интервала:

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x+8)^n}{(n^3 + 8)2^n}.$$

6. Разложите данную функцию  $f(x)$  в ряд Тейлора в окрестности точки  $x_0$  (выпишите первых три ненулевых члена ряда):

$$f(x) = \sqrt{x} \ln x, \quad x_0 = 1.$$

**Раздел 2**

*Образец заданий аудиторной контрольной работы №1 (Раздел 2)*

1. Перемножить матрицы:  $\begin{pmatrix} 1 & -5 & 2 \\ -1 & 2 & 4 \\ 2 & 3 & 7 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}.$

2. Вычислить определители: а)  $\begin{vmatrix} -3 & 2 & 1 & 3 \\ -1 & 3 & 2 & 5 \\ -5 & 4 & 3 & 5 \\ -1 & -3 & -8 & 3 \end{vmatrix}$ , б)  $\begin{vmatrix} 5221 & 5223 & 5225 \\ 5220 & 5221 & 5221 \\ 5218 & 5221 & 5224 \end{vmatrix}$ .

3. Вычислить ранг матрицы: а) методом окаймляющих миноров; б) методом элементарных преобразований:

$$\begin{pmatrix} -1 & 3 & 3 & -4 \\ 4 & -7 & -2 & 1 \\ -2 & 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

4. Решить матричное уравнение относительно неизвестной матрицы  $X$ , если  $A, B, C, D, E$  – заданные матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -2 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & -2 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -1 & 1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix},$$

$$D = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}, \quad E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$2 \cdot B^2 + A^T \cdot C^T = E \cdot X$$

5. Найти общую стоимость сырья, планируемую для производства продукции двух видов  $P_1$  и  $P_2$ , если план выпуска продукции задан матрицей  $P = (p_1, p_2)$ ; нормы расхода сырья трех типов  $S_1, S_2, S_3$  на единицу продукции  $P_i$  заданы матрицей  $S$  и известна стоимость сырья каждого вида – матрица  $C$ .

$$P = \begin{pmatrix} 40 & 20 \end{pmatrix}, \quad S = \begin{pmatrix} 2 & 6 & 3 \\ 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 4 \end{pmatrix}$$

### Образец заданий аудиторной контрольной работы №2 (Раздел 2)

1. Решить систему линейных уравнений: а) методом Крамера, б) при помощи обратной матрицы, в) методом Гаусса.

$$\begin{cases} -x + y + 4z = 1, \\ 2x + 2y - z = 0, \\ 3x + 3y + 2z = 7. \end{cases}$$

2. Найти общее решение методом Гаусса

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 2x_3 - 3x_4 = 4, \\ 2x_1 + 5x_2 - x_3 - 4x_4 = 9, \\ x_1 + 3x_2 + x_3 - x_4 = 5. \end{cases}$$

3. Найти собственные значения и собственные векторы линейного преобразования, заданного в некотором базисе матрицей  $A$ .

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -3 & 4 & 0 \\ -2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

*Образец заданий аудиторной контрольной работы №3 (Раздел 2)*

1. Показать, что векторы  $a, b, c$ , образуют базис. Найти разложение вектора  $d$  по этому базису, если  $a = (2; -1; 1)$ ,  $b = (-1; 2; 1)$ ,  $c = (1; 3; 1)$ ,  $d = (-1; -2; 3)$ .

2. Вычислить выражения, используя определения и свойства скалярного и векторного произведений:

$$\text{а) } (2a-b)(3a+4b), \quad \text{б) } |(2a-b) \times (3a+4b)|,$$

где  $|a|=2$ ,  $|b|=3$ ,  $a \wedge b = \pi/6$ .

3. Даны координаты вершин пирамиды  $ABCD$ . Найти: а) объем пирамиды, б) площадь грани  $ABC$ , в) косинус угла между ребрами  $AB$  и  $AC$ , г) уравнение прямой  $AB$ , д) уравнение плоскости  $ABC$ , е) уравнение высоты, опущенной из вершины  $D$  на грань  $ABC$ . если  $A(1; 3; 3)$ ,  $B(-1; 2; -2)$ ,  $C(0; -1; 3)$ ,  $D(2; 1; 0)$ .

4. Даны точки  $A, B, C, D$ . Найти координаты и длину вектора  $\vec{c}$ . Построить вектор  $\vec{c}$ .  
 $A(0, 1, 4)$ ,  $B(3, -2, 7)$ ,  $C(2, 5, -3)$ ,  $D(4, 4, 0)$ ,  $\vec{c} = -\overrightarrow{DC} + 4\overrightarrow{AB}$

5. Написать матрицу квадратичной формы  
 $f(x_1, x_2, x_3) = 2x_1^2 - 5x_2^2 + 8x_3^2 + 4x_1x_2 - 2x_1x_3 + 6x_2x_3$ .

6. Привести к каноническому виду квадратичную форму  $f(x_1, x_2) = 27x_1^2 - 10x_1x_2 + 3x_2^2$ .

*Образец заданий аудиторной контрольной работы №4 (Раздел 2)*

1. Составить уравнение плоскости, проходящей через две параллельные прямые:

$$\frac{x-2}{3} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-3}{-2} \quad \text{и} \quad \frac{x-1}{3} = \frac{y-2}{2} = \frac{z+3}{-2}.$$

2. Построить кривую  $y = 2\sin(2x)$ , заданную в полярных координатах.

3. Вывести уравнение кривой, если сумма расстояний от каждой ее точки до точек  $F_1(-5; 0)$  и  $F_2(3; 0)$  есть величина постоянная и равна  $p=10$ . Сделать чертеж.

4. Привести уравнение  $16x^2 - 9y^2 - 64x - 54y - 161 = 0$  к каноническому виду, определить тип кривой и сделать чертеж.

5. Заданы функции спроса  $D=D(p)$  и предложения  $S=S(p)$  на товар в зависимости от цены  $p$ . Требуется:

- 1) найти область определения и множество значений функций;
- 2) найти объем предложения и объем спроса товара по цене  $p_1$ ; определить, что будет – избыточное предложение или избыточный спрос; вычислить выручку продавцов  $U(p_1)$ ;
- 3) найти равновесную цену  $p_0$ , равновесный объем продаж  $q_0$  и выручку продавцов  $U(p_0)$ ;
- 4) построить графики функций  $D=D(p)$  и  $S=S(p)$  в одной системе координат, указать значение  $p_0$ .

$$D = 200 - 10p, \quad S = 35 + 5p, \quad p_1 = 20$$

*Раздел 3*

*Образец заданий аудиторной контрольной работы №1 (Раздел 3)*

1. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что выпадет хотя бы одно четное число.

2. Два охотника стреляют одновременно и независимо друг от друга по зайцу. Заяц будет подстрелен, если в него попадет хотя бы один из охотников. Найти вероятность того, что заяц будет подстрелен, если вероятность попадания для первого охотника равна 0,8, а для второго – 0,75.

3. Один из трех стрелков вызывается на линию огня и производит два выстрела. Вероятность попадания для первого стрелка равна 0,3, для второго – 0,5, для третьего – 0,8. Мишень не поражена. Найти вероятность того, что выстрелы произведены первым стрелком.

4. Решить задачи, используя *формулу Бернулли* и *теоремы Муавра–Лапласа*.

а) Произведено 8 независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события  $A$  равна 0,1. Найти вероятность того, что событие  $A$  появится хотя бы 2 раза.

б) Вероятность поражения мишени стрелком при одном выстреле равна 0,95. Найти вероятность того, что при 50 выстрелах мишень будет поражена:

- 1) 45 раз;
- 2) более 45 раз.

*Образец заданий аудиторной контрольной работы №2 (Раздел 3)*

1. Дискретная случайная величина  $X$  имеет только два возможных значения:  $x_1$  и  $x_2$ , причем  $x_1 < x_2$ . Вероятность того, что  $X$  примет значение  $x_1$  равно 0,7. Найти закон распределения  $X$ , зная математическое ожидание  $M[X] = -0,5$  и дисперсию  $D[X] = 5,25$ .

2. Непрерывная случайная величина  $X$  задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ k \frac{x^2 + x}{4}, & 0 < x \leq 2, \\ 1, & x > 2. \end{cases}$$

Найти:

- а) параметр  $k$ ;
- б) математическое ожидание;
- в) дисперсию.

3. Известны математическое ожидание  $a=8$  и среднее квадратичное отклонение  $\sigma=2$  нормально распределенной случайной величины  $X$ . Найти вероятность: а) попадания этой величины в заданный интервал  $(3, 10)$ ; б) отклонения этой величины от математического ожидания не более, чем на  $\square\square\square$ .

*Образец заданий аудиторной контрольной работы №3 (Раздел 3)*

1. Из генеральной совокупности извлечена выборка, которая представлена в виде интервального вариационного ряда.

а) Предполагая, что генеральная совокупность имеет нормальное распределение, построить доверительный интервал для математического ожидания с доверительной вероятностью  $p=0,95$ .

б) Вычислить коэффициенты асимметрии и эксцесса, используя упрощенный метод вычислений, и сделать соответствующие предположения о виде функции распределения

генеральной совокупности. в) Используя критерий Пирсона, проверить гипотезу о нормальности распределения генеральной совокупности при уровне значимости  $\alpha=0,05$ .

|   |         |         |         |         |         |         |         |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| x | 3,0–3,6 | 3,6–4,2 | 4,2–4,8 | 4,8–5,4 | 5,4–6,0 | 6,0–6,6 | 6,6–7,2 |
| n | 6       | 10      | 35      | 43      | 22      | 15      | 7       |

2. Методом наименьших квадратов подобрать функцию  $y = ae^{bx}$  по табличным данным и сделать чертеж.

|   |      |     |     |     |    |    |    |
|---|------|-----|-----|-----|----|----|----|
| x | 0    | 2   | 4   | 6   | 8  | 10 | 12 |
| y | 1280 | 635 | 324 | 162 | 76 | 43 | 19 |

Критерии оценивания контрольной работы:

- удельный вес правильно выполненных заданий менее 50 % – 2 балла;
- удельный вес правильно выполненных заданий от 50 % до 70 % – 3 балла
- удельный вес правильно выполненных заданий от 70 % до 90% – 4 балла.
- удельный вес правильно выполненных заданий свыше 90 % – 5 баллов.

### Промежуточный контроль

Промежуточный контроль по результатам изучения дисциплины проходит в форме экзамена, в ходе которого оценивается уровень теоретических знаний.

#### Вопросы к зачёту по дисциплине «Математика» 1 семестр

1. Производные основных элементарных функций. Таблица производных.
2. Существование предела монотонной функции. Критерий Коши существования предела функции. Вычисление пределов: пределы основных элементарных функций, предел многочлена, рациональной дроби. Типы неопределенностей.
3. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная обратной функции.
4. Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблицы интегралов
5. Производная и дифференциал сложной функции, инвариантность формы первого дифференциала.
6. Локальный экстремум функции. Теорема Ферма (необходимое условие локального экстремума). Теорема Ролля (о нуле производной).
7. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная обратной функции.
8. Уравнения касательной и нормали к графику функции. Физический смысл производной. Общая схема исследования функции на монотонность.
9. Различные определения непрерывности функций в точке. Точки разрыва, их классификация.
10. Теорема Лагранжа, формула конечных приращений. Условие постоянства функции. Теорема Коши, обобщенная формула конечных приращений.
11. Различные формы остаточного члена формулы Тейлора (Лагранжа, Пеано). Формула Маклорена.
12. Направление выпуклости графика функции. Признак направления выпуклости. Точки перегиба. Необходимые и достаточные условия перегиба.
13. Определение производной функции в точке, понятие правой и левой производной. Вычисление производной по определению.
14. Правило Лопиталя, (случай  $0/0$ , случай  $\infty/\infty$ ). Раскрытие неопределенностей.
15. Последовательности точек в n-мерном пространстве. Сходящиеся последовательности. Теорема о сходимости последовательностей координат для сходящейся последовательности. Критерий Коши сходимости последовательности в  $R_n$ , теорема Больцано–Вейерштрасса.
16. Функции в экономическом анализе. Предел функции. Определение предела функции в терминах  $\epsilon - \delta$ , в терминах последовательностей.

17. Дифференциал функции. Геометрический смысл производной и дифференциала.
18. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.
19. Общая теория линейных неоднородных дифференциальных уравнений  $n$ -го порядка.
20. Свойства функций, непрерывных в точке: непрерывность суммы, произведения, частного непрерывных функций; теорема о непрерывности сложной функции.
21. Возрастание, убывание функции в точке. Достаточное условие возрастания (убывания) функции в точке. Асимптоты графика функции.
22. Понятие функции нескольких переменных. График функции. Множества уровня. Предел функции  $n$  переменных.
23. Достаточные условия экстремума по первой производной, по старшим производным. Общая схема решения задачи на экстремум функции.
24. Общая схема исследования функции и построения графиков.
25. Внутренние и граничные точки, предельные точки и точки прикосновения. Открытые, замкнутые множества в  $R_n$ .
26. Частные производные. Дифференцируемость функций многих переменных. Дифференциал. Геометрический смысл частных производных и дифференциала.
27. Непрерывность функции. Предел по множеству. Повторные пределы. Свойства пределов функции.
28. Уравнения нормали и касательной плоскости к графику функции.
29. неявно заданные функции и отображения. Теоремы о разрешимости. Вычисление производных неявно заданных функций.
30. Понятие локального экстремума функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия. Случай двух переменных.
31. Частные производные и дифференциалы высших порядков, теорема о равенстве смешанных производных.
32. Формула Тейлора (Маклорена) для функций многих переменных.
33. Дифференцирование сложной функции, инвариантность формы дифференциала.
34. Приемы интегрирования: замена переменной, формула интегрирования по частям. Понятие об интегрировании рациональных дробей, простейших иррациональных функций, простейших трансцендентных функций.
35. Метод наименьших квадратов.
36. Производная по направлению. Градиент, его свойства.
37. Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблицы интегралов.
38. Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблицы интегралов.
39. Метод неопределенных множителей Лагранжа.
40. Свойства непрерывных функций на множествах: аналоги теорем Вейерштрасса и Больцано–Коши. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора.
41. Условный экстремум. Прямой метод отыскания условного экстремума.
42. Понятие  $n$ -мерного евклидова пространства ( $R_n$ ). Окрестности точек в  $R_n$ . Множества в  $n$ -мерном евклидовом пространстве.
43. Комплексные числа. Определение. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Геометрическая интерпретация, модуль, аргумент.
44. Операции над комплексными числами: сложение, умножение, возведение в степень, извлечение корня.
45. Общая теория линейных дифференциальных уравнений  $n$ -го порядка. Общая теория линейных однородных дифференциальных уравнений  $n$ -го порядка
46. Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел.
47. Понятие бесконечно малых и бесконечно больших функций. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших.
48. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка и сводящиеся к ним.
49. Дифференциальные уравнения Бернулли и Риккати. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.
50. Уравнения с разделяющимися переменными и сводящиеся к ним. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка и сводящиеся к ним

51. Простейшие дифференциальные уравнения 1-го порядка, разрешенные относительно производной
52. Понятие о несобственных интегралах. Определения. Формулы интегрального исчисления для несобственных интегралов.
53. Приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенных интегралов: формула прямоугольников, трапеций, Симпсона
54. Теорема о существовании первообразной. Основная формула интегрального исчисления. Формула замены переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям.
55. Свойства интегрируемых функций и определенного интеграла. Производная определенного интеграла с переменным верхним пределом по этому пределу
56. Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблицы интегралов
57. Интегральная сумма Римана, геометрический смысл интегральной суммы. Понятие интегрируемой функции. Определения интеграла. Ограниченность интегрируемых функций. Верхние и нижние суммы Дарбу, их свойства. Нижний и верхний интегралы.
58. Приемы интегрирования: замена переменной, формула интегрирования по частям. Понятие об интегрировании рациональных дробей, простейших иррациональных функций, простейших трансцендентных функций
59. Необходимое условие экстремума функции. Стационарные точки. Экстремум функции, недифференцируемой на интервале, критические точки
60. Необходимые и достаточные условия относительного экстремума. Задача о нахождении наименьшего и наибольшего значения функции в области.

### Вопросы к экзамену по дисциплине «Математика» 2 семестр

1. Место математики в системе наук. Предмет математики. Обозначения математической логики.
2. Понятие матрицы и обозначение её элементов. Основные виды матриц (квадратная, диагональная, единичная, треугольная, трапециевидная, расширенная и присоединенная матрицы и т.д.) Равенство матриц.
3. Транспортная задача по критерию времени. Применение транспортных задач для решения экономических задач.
4. Операция умножения матриц и её свойства. Перестановочные матрицы ( $ab=ba$ ). Единичная матрица. Многочлены от матриц.
5. Эквивалентные преобразования матриц. Приведение матрицы любого порядка к треугольному, трапециевидному и диагональному виду.
6. Определитель матрицы. Определитель  $n$ -го порядка. Вычисление определителей второго, третьего порядка. Минор и алгебраическое дополнение элемента матрицы.
7. Разложение определителя по строке или по столбцу. Вычисление определителей методом понижения порядка. Ранг матрицы. Метод окаймляющих миноров.
8. Свойства определителей. Вычисление определителей методом элементарных преобразований (объясните, почему сумма произведений элементов какой-либо строки на соответствующие алгебраические дополнения другой строки равны нулю).
9. Решение системы линейных уравнений при помощи определителей. Правило Крамера. Условие применимости правила Крамера.
10. Обратная матрица; необходимое и достаточное условие её существования. Обратная матрица и способы ее нахождения. Нахождение обратной матрицы методом присоединённой матрицы.
11. Решение матричных уравнений. Решение системы линейных уравнений при помощи обратной матрицы.
12. Системы линейных уравнений. Система линейных уравнений с  $n$  переменными. Совместные, несовместные, определенные, неопределенные системы.

13. Матричная запись системы линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений методом исключения неизвестных (метод Гаусса). Общие и частные решения. Свободные и базисные переменные.

14. Ранг матрицы и методы его вычисления. Теорема о базисном миноре. Теорема Кронекера-Капелли.

15. Условие совместности однородной системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений однородной системы.

16. Структура, общее решение неоднородной системы линейных уравнений. Алгоритм нахождения общего решения неоднородной системы линейных уравнений.

17. Метод полного исключения неизвестных (Жордана-Гаусса). Базисное решение. Свойства решений систем линейных уравнений.

18. Алгоритм симплекс- метода. Симплексные таблицы. Экономическая интерпретация элементов симплексной таблицы.

19. Виды математических моделей двойственных задач. Общие правила составления двойственных задач. Первая и вторая теоремы двойственности. Двойственный симплекс- метод и его алгоритм. Постоптимальный анализ.

20. Векторная алгебра. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения.

21. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Геометрический смысл линейной зависимости векторов. Базис и ранг системы векторов.

22. Представление вектора в координатной форме. Действия с векторами, заданными в координатной форме.

23. Угол между векторами. Понятие  $n$ -мерного арифметического пространства -  $\mathbb{R}^n$ . Геометрический смысл пространств  $\mathbb{R}^1$ ,  $\mathbb{R}^2$  и  $\mathbb{R}^3$ .

24. Ортогональный и ортонормированный базисы. Разложение вектора по произвольному базису.

25. Понятие уравнения линии на плоскости. Различные формы уравнения прямой. Понятие уравнения поверхности. Вывод уравнения сферической поверхности.

26. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.

27. Определение кривых второго порядка. Уравнения кривых второго порядка. Вывод уравнения окружности. Эллипс, гипербола и парабола, каноническое и параметрическое уравнения.

28. Плоскость комплексных чисел: изображение комплексных чисел на комплексной плоскости. Оси, аргумент, радиус- вектор комплексного числа.

29. Уравнения прямой в пространстве  $\mathbb{R}^3$ . Примеры. Понятие об уравнении плоскости в пространстве  $\mathbb{R}^3$ . векторное, каноническое и параметрическое уравнения прямой в  $\mathbb{R}^3$

30. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Переход от одной формы записи комплексного числа к другой

31. Игры  $2 \times 2$ , решение в чистых и смешанных стратегиях. Игры  $2 \times n$  и  $n \times 2$ , графический метод решения.

32. Применение методов линейного программирования к решению матричных игр. Критерии принятия решений в условиях неопределенности и риска.

33. Основные понятия теории графов. Матричные и числовые характеристики графов. Прикладные задачи и алгоритмы анализа графов. Сетевые модели. Двойственные задачи и методы. Экономическая интерпретация пары двойственных задач.

34. Постановка и различные формы записи задач линейного программирования. Стандартная и каноническая формы представления задач линейного программирования. Приведение общей задачи линейного программирования к канонической форме.

35. Примеры целочисленных моделей. Методы решения задач целочисленного программирования. Метод Гомори. Метод ветвей и границ.

36. Экономическая и математическая формулировки транспортной задачи, математическая модель ТЗ. Необходимое и достаточное условие разрешимости транспортной задачи. Свойства системы ограничений транспортной задачи.

37. Правила построения цепей. Основные способы построения начального опорного решения. Переход от одного опорного решения к другому. Распределительный метод. Потенциалы, их экономический смысл. Метод потенциалов.

38. Операции над матрицами. Приведите примеры. Транспонирование матриц. Операции сложения матриц и умножение матрицы на число.

39. Алгоритм решения ТЗ методом потенциалов. ТЗ с ограничениями на пропускную способность.

40. Методы решения транспортных задач с неправильным балансом. Транспортные задачи с нарушенным балансом производства и потребления.

### ***Пример экзаменационного билета***

Автономная некоммерческая организация высшего образования  
«Сибирский институт бизнеса, управления и психологии»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ Н. В. Лалетин

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

Кафедра: Прикладной математики и информатики

Дисциплина: Математика

Для студентов, обучающихся по направлению 38.03.02 Менеджмент

### **Экзаменационный билет № 1**

1. Функции в экономическом анализе.
2. Предел функции. Определение предела функции в терминах  $\epsilon - \delta$ , в терминах последовательностей. Понятие бесконечно малых и бесконечно больших функций. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших.

**Задание 1.** Вычислить пределы:

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + x - 6}{\sqrt{13 - x} - 4}, \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(3x^2 - 2x + 3)(2x + 1)}{2x^3 + 7x^2 + 6x + 4}, \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 3x + 1} - \sqrt{x^2 + 2x}),$$

**Задание 2.** Задана функция  $y = f(x)$  и два значения аргумента  $x_1$  и  $x_2$ . Требуется: 1) установить, является ли данная функция непрерывной или разрывной для каждого из данных значений аргумента; 2) в случае разрыва функции найти ее пределы в точке разрыва слева и справа; 3) сделать схематический чертеж.

$$f(x) = 8^{1/(5-x)}, \quad x_1 = 3, \quad x_2 = 5$$

## СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ (ДОПОЛНЕНИЯХ) В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В рабочую программу дисциплины «Математика» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент, направленность (профиль) образовательной программы Финансовый менеджмент внесены следующие изменения:

1. Уточнен перечень индикаторов достижения компетенций, закрепленных за дисциплиной;
2. Обновлена структура и актуализирована справка о литературном обеспечении по дисциплине. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем (Приложение №1).
3. Обновлена структура и актуализирована справка о материально-техническом обеспечении и оснащенности образовательного процесса по дисциплине (Приложение №2).
4. Обновлена структура и актуализирован фонд оценочных средств дисциплины (Приложение №4).

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры (кафедра разработчик) прикладной математики и информатики.

Протокол от 02 марта 2022 г. № 07

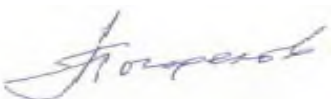
Заведующий кафедрой прикладной математики  
и информатики, канд. техн. наук, доцент

 Н.В. Лалетин

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании выпускающей кафедры менеджмента

Протокол от 02 марта 2022 г. № 07

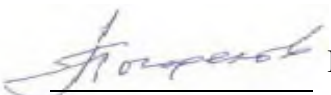
Заведующий кафедрой менеджмента,  
канд. эконом. наук, доцент

 И.З. Погорелов

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена научно-методическим советом по направлению 38.03.02 Менеджмент.

Протокол от 16 марта 2022 г. № 01

Председатель научно-методического совета по  
направлению 38.03.02 Менеджмент,  
канд. эконом. наук, доцент

 И.З. Погорелов

## СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ (ДОПОЛНЕНИЯХ) В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

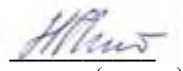
В рабочую программу дисциплины «Математика» по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент, направленность (профиль) образовательной программы Финансовый менеджмент внесены следующие изменения:

1. Обновлена структура и актуализирована справка о литературном обеспечении по дисциплине. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем (Приложение №1).
2. Обновлена структура и актуализирована справка о материально-техническом обеспечении и оснащённости образовательного процесса по дисциплине (Приложение №2).
3. Обновлена структура и актуализирован фонд оценочных средств дисциплины (Приложение №4).

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от 05 апреля 2023 г. № 08

Зав. кафедрой прикладной математики и информатики

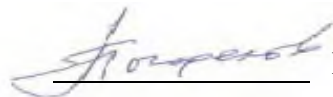
  
(подпись)

Н.В. Лалетин  
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании выпускающей кафедры менеджмента

Протокол от 05 апреля 2023 г. № 08

Заведующий кафедрой менеджмента,  
канд. эконом. наук, доцент

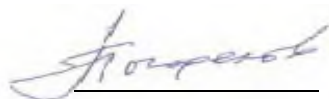


И.З. Погорелов

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена научно-методическим советом по направлению 38.03.02 Менеджмент.

Протокол от 10 мая 2023 г. № 04

Председатель научно-методического совета по  
направлению 38.03.02 Менеджмент,  
канд. эконом. наук, доцент



И.З. Погорелов

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Математика»  
по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент  
направленность (профиль) образовательной программы Финансовый менеджмент  
формы обучения: очная, очно-заочная, заочная

Экономического факультета, Автономной некоммерческой организации высшего образования  
«Сибирский институт бизнеса, управления и психологии»

Представленная на экспертизу рабочая программа дисциплины разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент, образование уровень бакалавриата, утвержденного приказом № 970 Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.08.2020 г., которая представляет собой регламентирующий документ, входящий в состав образовательной программы, определяющий содержание и объем дисциплины, формируемые компетенции, перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, фондом оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Программа включает в себя перечень учебно-методического обеспечения и описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине. В ходе рассмотрения представленных документов, на основании анализа результатов проведенной экспертизы, сделаны следующие выводы: в рабочей программе исчерпывающе определены цели и задачи изучаемой дисциплины, приведена общая характеристика дисциплины, определено ее место в плане учебного процесса, а также результаты освоения дисциплины. Тематическое планирование полностью соответствует содержанию программы. В тематическом плане указано количество учебных часов, которые отведены на изучение материала: лекции, практические занятия и самостоятельную работу, описаны компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

Структура программы логична, соответствует наличию обязательных компонентов и раскрывает методику работы над содержанием изучаемого материала. Результаты обучения, представленные в программе, в категориях «знать», «уметь», «владеть», соответствует специфике и содержанию дисциплины, демонстрирует возможность получения заявленных результатов. Представленная программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины и позволяют обеспечивать требуемое качество обучения на всех его этапах.

Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математика», соответствует специфике дисциплины, формируемым компетенциям и требованиям к выпускникам. Форма промежуточной аттестации знаний бакалавра, предусмотренная программой, осуществляется в форме зачёта и экзамена. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО. Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 38.03.02 Менеджмент и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе инновационных методов обучения.

Таким образом, представленная к рецензированию рабочая программа дисциплины «Математика», составленная старшим преподавателем Коренюгиной Л.М., соответствует учебному плану и требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент и может быть использована в образовательном процессе.

Рецензент:

канд. техн. наук,  
доцент кафедры физики и методики  
обучения физике института математики,  
физики, информатики КГПУ им.  
В.П. Астафьева



(подпись)

Бугаев С.К.

(Ф.И.О.)