ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**

**УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | У Т В Е Р Ж Д А Ю |
|  |  | Проректор по УМР |
|  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Борзова А.С. |
|  |  | « \_\_\_ »\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2016 г. |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| по дисциплине | ***Б.2.Б.9 Высшая математика*** | | | | | |
| *(шифр и название дисциплины)* | | | | | | |
| Направление подготовки | | *25.03.02 – Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигацион-ных комплексов (ТЭ АЭС и ПНК)* | | | | |
| Квалификация (степень) | | *бакалавр* | | | | |
| Профиль подготовки | | *Техническое обслуживание и ремонт авиационных электросистем и пилотажно-навигаци-*  *онных комплексов (ТОиР АЭС и ПНК)* | | | | |
| Факультет | | *ФАСК* | | | | |
| Кафедра | | *Высшей математики* | | | | |
| Курс обучения | | *I – II* | | | | |
| Форма обучения | | *очная* | | | | |
| Общий объем учебных часов на дисциплину | | | *648* | *час.* | *18* | *з.е.* |
| Семестр | | | *1 – 4* | *сем.* |  | |
| Объем аудиторной нагрузки | | | *320* | *час.* |  | |
| Лекции | | | *136* | *час.* |  | |
| Практические занятия | | | *184* | *час.* |  | |
| Лабораторные работы | | | *–* | *час.* |  | |
| Курсовой проект | | | *–* |  |  | |
| Дифференцированный зачет | | | *3* | *сем.* |  | |
| Экзамен | | | *1, 2, 4* | *сем.* |  | |
| Объем самостоятельной работы студента | | | *328* | *час.* |  | |

Москва – 2016 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, обязательными при реализации образовательных программ бакалавриата по

направлению подготовки 25.03.02 – Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов (ТЭ АЭС и ПНК),

Квалификация (степень) – бакалавр.

Рабочую программу составила:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Доцент кафедры ВМ,  к.ф.-м.н., доцент | |  | Илларионова О.Г. |
| (должность, степень, звание) | | подпись | (Фамилия, инициалы) |
| Рабочая программа утверждена на заседании кафедры: | | | |
| Протокол № | « \_\_\_ »\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201 г. | | |
| Зав. кафедрой ВМ,  к.ф.-м.н., доцент |  | | Дементьев Ю.И. |
| (должность, степень, звание) | подпись | | (Фамилия, инициалы) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Рабочая программа одобрена методическим советом направления  25.03.02 – Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов (ТЭ АЭС и ПНК) | | | |
| (шифр, наименование) | | | |
| Протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | « \_\_\_ »\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201 г. | | |
| Председатель методического совета по направлению 25.03.02  д.т.н., профессор |  | | Кузнецов С.В. |
| (должность, степень, звание) | подпись | (Фамилия, инициалы) | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рабочая программа согласована с Учебно-методическим управлением (УМУ) | | |
|  |  |  |
| Начальник УМУ, к.т.н., доц. |  | Еланцев И.А. |
| (должность, степень, звание) | подпись | (Фамилия, инициалы) |

**1. перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Целями освоения дисциплины высшая математика являются формирование личности студентов, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению, освоение основных математических понятий и методов математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики, необходимых для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений при поиске оптимальных решений практических задач, методов обработки и анализа результатов численных и натурных экспериментов.

Дисциплина является одной из важнейших теоретических дисциплин, определяющих уровень профессиональной подготовки, соответствующей высшему образованию.

Преподавание дисциплины состоит в том, чтобы на примерах математических понятий и методов продемонстрировать сущность научного подхода, специфику математики и ее роль как способ познания мира, общности её понятий и представлений в решении возникающих проблем. При этом решаются следующие задачи:

- раскрыть роль и значение математических методов исследования при решении инженерных задач;

- ознакомить с основными понятиями и методами классической и современной математики;

- научить студентов применять математические методы для построения математических моделей реальных процессов и явлений;

- раскрыть роль и значение вероятностно-статистических методов исследования при решении прикладных задач.

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения** **дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

***а) общекультурные (ОК):***

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);

***б) общепрофессиональные (ОПК):***

***-***способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-2);

- способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-3).

В результате изучения дисциплины «Высшая математика» студент должен:

- по компетенции ОК-5:

**знать:**

- основные принципы и методы чтения математической литературы;

ОК-5.1.6;

-по компетенции ОПК-2:

**знать:**

- основные понятия алгебры и аналитической геометрии; ОПК-2.1.1;

- основные понятия дифференциального исчисления; ОПК-2.1.2;

- основные понятия интегрального исчисления; ОПК-2.1.3;

- основные понятия дифференциального исчисления функций нескольких переменных; ОПК-2.1.4;

**уметь:**

**-** применять методы алгебры и аналитической геометрии при анализе и решении прикладных задач; ОПК-2.2.1;

- применять методы дифференциального и интегрального исчисления функций одного и нескольких переменных при решении задач физики и техники; ОПК-2.2.2;

- применять методы теории функций комплексного переменного в задачах электротехники и физики; ОПК-2.2.3;

**владеть:**

**-** владеть основными законами, положениями и методами высшей математики; ОПК-2.3.1;

- использования основных положений, законов и методов естественных наук и математики; ОПК-2.3.2;

-по компетенции ОПК-3:

**-знать:**

- основные методы исследования и построения графиков функций; ОПК-3.1.1;

- основные понятия теории дифференциальных уравнений; ОПК-3.1.2;

- основные понятия теории рядов; ОПК-3.1.3;

- основные понятия теории вероятностей; ОПК-3.1.4;

**уметь:**

- применять методы исследования и построения функций при анализе физических процессов; ОПК-3.2.1;

- применять методы теории дифференциальных уравнений и теории рядов при решении прикладных задач; ОПК-3.2.2;

- применять методы теории вероятностей при решении прикладных задач; ОПК-3.2.3;

**владеть:**

**-** владеть основными методами высшей математики для формализации прикладных задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности; ОПК-3.3.1.

**2. Место дисциплины в структуре ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина **Высшая математика** относится к учебным дисциплинам базовой части учебного плана образовательной программы направления подготовки 25.03.02 *–* Техническая эксплуатация авиационных электросистем идвигателей,квалификация (степень) – бакалавр.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными школьной программой по дисциплине Математика.

Приобретенные в результате изучения дисциплины **Высшая математика** знания, умения и навыки используются в дисциплинах: Информатика и информационные технологии, Физика, Теория электромагнитного поля, Экология, Моделирование систем и процессов, Автоматика и управление, Физические основы современных технологий, Исследование операций, Компьютерные сети и интернет-технологии, Физическая культура, Инженерная и компьютерная графика, Экономика авиапредприятия, Метрология, стандартизация и сертификация, Основы теории надёжности, Техническая диагностика, Основы технической эксплуатации АЭС и ПНК, Электротехника, Материаловедение, Основы аэродинамики, Введение в профессию, Человеческий фактор, Основы электроники, Электрорадиоизмерения, Безопасность полётов Бортовые цифровые вычислительные устройства, Авиационные приборы, Системы электроснабжения воздушных судов, Электрифицированное оборудование воздушных судов, Системы автоматического управления полётом, Авиационные электрические машины, Авиационные информационно-измерительные системы, Пилотажно-навигационные комплексы, Бортовые радиоэлектронные системыАЭС и ПНК конкретного типа ВС, БТехническое обслуживание и ремонт АЭС и ПНК, Приборные системы авионики, Авионика управления полетом, Радиоэлектронная авионика, АЭС и авионика конкретного типа ВС, Техническое обслуживание и ремонт АЭС и авионики.

**3.  объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 18 зачетные единицы, 648 часов.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Раздел**  **Дисциплины** | **Семестр** | **Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)** | | | | **Формы текущего контроля** |
| Л | Пр | Лаб | СРС |
|  | **Раздел 1. Линейная и векторная алгебра** | **1** | **8** | **12** |  | **14** |  |
| 1 | Тема 1.1 Матрицы и определители | 1 | 2 | 4 |  | 6 |  |
| 3 | Тема 1.2 Системы линейных уравнений | 1 | 2 | 4 |  | 4 | Контрольная работа № 1 |
| 4 | Тема 1.3 Векторная алгебра | 1 | 4 | 4 |  | 4 |  |
|  | **Раздел 2. Аналитическая геометрия** | **1** | **8** | **10** |  | **8** |  |
| 5 | Тема 2.1 Плоскость и прямая в пространстве | 1 | 4 | 6 |  | 4 |  |
| 6 | Тема 2.2 Кривые и поверхности второго порядка | 1 | 4 | 4 |  | 4 | Защита КДЗ - 1 |
|  | **Раздел 3. Теория пределов** | **1** | **8** | **10** |  | **10** |  |
| 7 | Тема 3.1 Числовые последовательности и их пределы | 1 | 2 | 2 |  | 2 |  |
| 8 | Тема 3.2 Предел функции. | 1 | 2 | 4 |  | 4 |  |
| 9 | Тема 3.3 Бесконечно малые функции. Эквивалентные бесконечно малые функции | 1 | 2 | 2 |  | 2 |  |
| 10 | Тема 3.4 Непрерывность и точки разрыва | 1 | 2 | 2 |  | 2 |  |
|  | **Раздел 4. Производная и ее приложение** | **1** | **10** | **12** |  | **14** |  |
| 11 | Тема 4.1 Производная и дифференциал | 1 | 4 | 6 |  | 6 | Контрольная работа №2 |
| 12 | Тема 4.2 Теоремы о среднем | 1 | 2 | 2 |  | 2 |  |
| 13 | Тема 4.3 Исследование функций с помощью производных и построение графиков | 1 | 4 | 4 |  | 6 | Защита КДЗ - 2 |
|  | **Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных** | **1** | **4** | **8** |  | **8** |  |
| 20 | Тема 5.1 Дифференцирование функций двух переменных | 1 | 2 | 4 |  | 4 |  |
| 21 | Тема 5.2. Экстремумы функций двух переменных | 1 | 2 | 4 |  | 4 |  |
| 22 | **Подготовка к экзамену** | **1** |  |  |  | **36** | **Форма промежуточной аттестации - экзамен** |
|  | **Всего за первый семестр** | **1** | **38** | **52** |  | **90** |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **Раздел 6. Неопределенный и определенный**  **интегралы** | **2** | **14** | **18** |  | **14** |  |
| 23 | Тема 6.1 Неопределенный интеграл. | 2 | 6 | 8 |  | 6 |  |
| 24 | Тема 6.2 Определенный интеграл и его приложения. | 2 | 6 | 8 |  | 6 |  |
| 25 | Тема 6.3 Несобственные интегралы. | 2 | 2 | 2 |  | 2 |  |
|  | **Раздел 7. Кратные и криволинейные интегралы** | 2 | **14** | **16** |  | **12** |  |
|  | Тема 7.1 Двойные и тройные интегралы | 2 | 8 | 10 |  | 6 |  |
|  | Тема 7.2 Криволинейные интегралы. Формула Грина | 2 | 6 | 6 |  | 6 | Контрольная работа № 1 |
|  | **Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения** | **2** | **18** | **22** |  | **16** |  |
| 26 | Тема 8.1 Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка | 2 | 6 | 8 |  | 4 |  |
| 27 | Тема 8.2 Дифференциальные уравнения высших порядков | 2 | 2 | 2 |  | 2 |  |
| 28 | Тема 8.3 Комплексные числа. | 2 | 2 | 2 |  | 2 |  |
|  | Тема 8.4 Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. | 2 | 6 | 8 |  | 6 | Защита КДЗ 1 |
|  | Тема 8.5 Система дифференциальных уравнений | 2 | 2 | 2 |  | 2 |  |
| 29 | **Подготовка к экзамену** |  |  |  |  | **36** | **Форма промежуточной**  **аттестации - экзамен** |
|  | **Всего за второй семестр** | **2** | **46** | **56** |  | **78** |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **Раздел 9. Ряды** | **3** | **12** | **18** |  | **24** |  |
| 30 | Тема 9.1 Числовые ряды | 3 | 4 | 6 |  | 8 |  |
| 31 | Тема 9.2 Функциональные ряды. Степенные ряды и их приложения | 3 | 4 | 8 |  | 8 |  |
|  | Тема 9.3 Ряды Фурье и интеграл Фурье. | 3 | 4 | 4 |  | 8 | Защита КДЗ 1 |
| 32 | **Раздел 10. Теория функций комплексного переменного** | **3** | **18** | **28** |  | **36** |  |
| 33 | Тема 10.1Основные функции комплексного переменного и их свойства | 3 | 2 | 4 |  | 6 |  |
| 34 | Тема 10.2 Дифференцирование функции комплексного переменного | 3 | 4 | 6 |  | 6 |  |
| 35 | Тема 10.3 Интегрирование функции комплексного переменного | 3 | 4 | 6 |  | 8 |  |
|  | Тема 10.4 Ряды в комплексной плоскости | 3 | 4 | 6 |  | 8 |  |
| 36 | Тема 10.5 Вычеты в особых точках функций | 3 | 4 | 6 |  | 8 |  |
| 38 | **Раздел 11. Операционное исчисление** | **3** | **6** | **8** |  | **14** |  |
|  | Тема 11.1. Преобразование Лапласа | 3 | 2 | 4 |  | 6 |  |
|  | Тема 11.2. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и систем | 3 | 4 | 4 |  | 8 | Защита КДЗ 2 |
| 39 | **Подготовка к зачету** | **3** |  |  |  | **16** | **Форма промежуточной**  **аттестации – диф. зачет** |
|  | **Всего за третий семестр** | **3** | **36** | **54** |  | **90** |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **Раздел 12. Теория вероятностей и математическая**  **статистика** | **4** | **16** | **22** |  | **34** |  |
| 40 | Тема 12.1 Основные теоремы теории вероятностей | 4 | 4 | 6 |  | 8 |  |
| 41 | Тема 12.2 Дискретные случайные величины | 4 | 2 | 4 |  | 6 |  |
| 42 | Тема 12.3 Непрерывные случайные величины | 4 | 4 | 4 |  | 6 | Контрольная работа №1 |
| 43 | Тема 12.4 Система случайных величин | 4 | 2 | 4 |  | 6 |  |
| 44 | Тема 12.5 Математическая статистика. | 4 | 4 | 4 |  | 8 |  |
|  | **Подготовка к экзамену** | **4** |  |  |  | **36** | **Форма промежуточной**  **аттестации – экзамен** |
|  | **Всего за четвертый семестр** | **4** | **16** | **22** |  | **70** |  |
|  | **ИТОГО** |  | **136** | **184** |  | **328** |  |

|  |
| --- |
| **Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них общекультурных и**  **общепрофессиональных компетенций** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Раздел дисциплины,**  **темы (наименования)** | **Количество часов** | **Компетенции *(знания, умения, навыки)*** | | | | | | | | |  |
| **ОК-5.1.6** | **ОПК-2.1.1** | **ОПК-2.1.2** | **ОПК-2.1.3** | **ОПК-2.1.4** | **ОПК-2.2.1** | **ОПК-2.2.2** | **ОПК-2.2.3** | **ОПК-2.3.1** | **ОПК-2.3.2** |
| **Раздел 1. Линейная и векторная алгебра** | **34** | + | + |  |  |  | + |  |  | + |  |
| Тема 1.1 Матрицы и определители. | 12 | + | + |  |  |  | + |  |  | + |  |
| Тема 1.2 Системы линейных уравнений | 10 | + | + |  |  |  | + |  |  | + |  |
| Тема 1.3 Векторная алгебра | 12 | + | + |  |  |  | + |  |  | + |  |
| **Раздел 2. Аналитическая геометрия** | **26** | + | + |  |  |  | + |  |  | + |  |
| Тема 2.1 Плоскость и прямая в пространстве | 14 | + | + |  |  |  | + |  |  | + |  |
| Тема 2.2 Кривые и поверхности второго порядка | 12 | + | + |  |  |  | + |  |  | + |  |
| **Раздел 3. Теория пределов** | **28** | + |  | + |  |  |  | + |  | + | + |
| Тема 3.1 Числовые последовательности и их пределы | 6 | + |  | + |  |  |  | + |  | + |  |
| Тема 3.2 Предел функции. | 10 | + |  | + |  |  |  | + |  | + |  |
| Тема 3.3 Бесконечно малые функции. Эквивалентные бесконечно малые функции | 6 | + |  | + |  |  |  | + |  |  | + |
| Тема 3.4 Непрерывность и точки разрыва | 6 | + |  | + |  |  |  | + |  |  | + |
| **Раздел 4. Производная и ее приложение** | **36** | + | + | + |  |  |  | + |  |  | + |
| Тема 4.1 Производная и дифференциал. | 14 | + | + | + |  |  |  | + |  |  | + |
| Тема 4.2 Теоремы о среднем | 8 | + | + | + |  |  |  | + |  |  | + |
| Тема 4.3 Исследование функций с помощью производных и построение графиков | 4 | + | + | + |  |  |  | + |  |  | + |
| **Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных** | **20** | + | + | + |  | + |  | + |  |  | + |
| Тема 5.1 Дифференцирование функций двух переменных | 10 | + |  | + |  | + |  | + |  |  | + |
| Тема 5.2. Экстремумы функций двух переменных. | 10 | + | + | + |  | + |  | + |  |  | + |
| **Раздел 6. Неопределенный и определенный интеграл** | **46** | + |  | + | + |  |  | + |  |  | + |
| Тема 6.1 Неопределенный интеграл. | 20 |  |  | + | + |  |  | + |  |  | + |
| Тема 6.2 Определенный интеграл и его приложения. | 20 | + |  | + | + |  |  | + |  |  | + |
| Тема 6.3 Несобственные интегралы. | 6 |  |  | + | + |  |  | + |  |  | + |
| **Раздел 7. Кратные и криволинейные интегралы** | **42** |  |  |  | + | + |  | + |  |  |  |
| Тема 7.1 Двойные и тройные интегралы | 24 | + |  |  | + | + |  | + |  |  | + |
| Тема 7.2 Криволинейные интегралы. Формула Грина | 18 | + |  |  | + | + |  | + |  |  | + |
| **Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения** | **56** | + | + |  | + |  |  | + |  |  | + |
| Тема 8.1 Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка | 18 | + |  |  | + |  |  | + |  |  | + |
| Тема 8.2 Дифференциальные уравнения высших порядков | 6 | + |  |  | + |  |  | + |  |  | + |
| Тема 8.3 Комплексные числа. | 6 | + | + |  |  |  |  |  |  |  | + |
| Тема 8.4 Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. | 20 | + |  |  | + |  |  | + |  |  | + |
| Тема 8.5 Система дифференциальных уравнений | 6 | + |  |  | + |  |  | + |  |  | + |
| **Раздел 9. Ряды** | **54** | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + |
| Тема 10.1 Числовые ряды. | 18 | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + |
| Тема 10.2 Функциональные ряды. Степенные ряды и их приложения | 20 | + |  |  |  | + |  | + |  |  | + |
| Тема 10.3 Ряды Фурье и интеграл Фурье | 16 | + |  |  |  | + |  | + |  |  | + |
| **Раздел 10. Теория функций комплексного переменного** | **82** | + | + | + | + | + |  |  | + |  |  |
| Тема 10.1Основные функции комплексного переменного и их свойства | 12 | + | + |  |  | + |  |  | + | + |  |
| Тема 10.2 Дифференцирование функции комплексного переменного | 16 | + |  | + |  | + |  |  | + | + |  |
| Тема 10.3 Интегрирование функции комплексного переменного | 18 | + |  |  | + |  |  |  | + |  |  |
| Тема 10.4 Ряды в комплексной плоскости | 18 | + |  |  |  |  |  |  | + |  |  |
| Тема 10.5 Вычеты в особых точках функций | 18 | + |  |  |  |  |  |  | + |  |  |
| **Раздел 11. Операционное исчисление** | **28** | + |  |  |  |  |  |  | + |  |  |
| Тема 11.1. Преобразование Лапласа | 12 | + |  |  |  |  |  |  | + |  |  |
| Тема 11.2. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и систем | 16 | + |  |  |  |  |  |  | + |  |  |
| **Раздел 12. Теория вероятностей и математическая статистика** | **92** | + |  |  |  |  |  |  |  | + | + |
| Тема 12.1 Основные теоремы теории вероятностей | 18 | + |  |  |  |  |  |  |  | + | + |
| Тема 12.2 Дискретные случайные величины | 12 | + |  |  |  |  |  |  |  | + | + |
| Тема 12.3 Непрерывные случайные величины | 14 | + |  |  |  |  |  | + |  | + | + |
| Тема 12.4 Система случайных величин | 12 | + |  |  |  |  |  | + |  | + | + |
| Тема 12.5 Математическая статистика | 16 | + |  |  |  |  |  |  |  | + | + |
| **Подготовка к экзаменам и зачету** | **124** | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Раздел дисциплины,**  **темы (наименования)** | **Количество часов** | **Компетенции *(знания, умения, навыки)*** | | | | | | | | ***Σ общее количество компетенций*** |
| **ОПК-3.1.1** | **ОПК-3.1.2** | **ОПК-3.1.3** | **ОПК-3.1.4** | **ОПК-3.2.1** | **ОПК-3.2.2** | **ОПК-3.2.3** | **ОПК-3.3.1** |  | |
| **Раздел 1. Линейная и векторная алгебра** | **34** |  |  |  |  |  |  |  | + | 5 | |
| Тема 1.1 Матрицы и определители. | 12 |  |  |  |  |  |  |  | + | 5 | |
| Тема 1.2 Системы линейных уравнений. | 10 |  |  |  |  |  |  |  | + | 5 | |
| Тема 1.3 Векторная алгебра. | 12 |  |  |  |  |  |  |  | + | 5 | |
| **Раздел 2. Аналитическая геометрия** | **26** |  |  |  |  |  |  |  | + | 5 | |
| Тема 2.1 Плоскость и прямая в пространстве. | 14 |  |  |  |  |  |  |  | + | 5 | |
| Тема 2.2 Кривые и поверхности второго порядка. | 12 |  |  |  |  |  |  |  | + | 5 | |
| **Раздел 3. Теория пределов** | **28** | + |  |  |  |  |  |  | + | 7 | |
| Тема 3.1 Числовые последовательности и их пределы. | 6 |  |  |  |  |  |  |  | + | 5 | |
| Тема 3.2 Предел функции. | 10 |  |  |  |  |  |  |  | + | 5 | |
| Тема 3.3 Бесконечно малые функции. Эквивалентные бесконечно малые функции. | 6 |  |  |  |  |  |  |  | + | 5 | |
| Тема 3.4 Непрерывность и точки разрыва. | 6 | + |  |  |  |  |  |  | + | 6 | |
| **Раздел 4. Производная и ее приложение** | **36** | + |  |  |  | + |  |  | + | 8 | |
| Тема 4.1 Производная и дифференциал. | 14 | + |  |  |  | + |  |  | + | 8 | |
| Тема 4.2 Теоремы о среднем. | 8 | + |  |  |  | + |  |  | + | 8 | |
| Тема 4.3 Исследование функций с помощью производных и построение графиков. | 4 | + |  |  |  | + |  |  | + | 8 | |
| **Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных** | **20** | + |  |  |  | + |  |  | + | 9 | |
| Тема 5.1 Дифференцирование функций двух переменных. | 10 | + |  |  |  | + |  |  | + | 8 | |
| Тема 5.2. Экстремумы функций двух переменных. | 10 | + |  |  |  | + |  |  | + | 9 | |
| **Раздел 6. Неопределенный и определенный интегралы** | **46** | + |  |  |  | + |  |  | + | 8 | |
| Тема 6.1 Неопределенный интеграл. | 20 |  |  |  |  | + |  |  | + | 6 | |
| Тема 6.2 Определенный интеграл и его приложения. | 20 | + |  |  |  | + |  |  | + | 8 | |
| Тема 6.3 Несобственные интегралы. | 6 |  |  |  |  | + |  |  | + | 6 | |
| **Раздел 7. Кратные и криволинейные интегралы** | **42** | + |  |  |  |  |  |  | + | 7 | |
| Тема 7.1 Двойные и тройные интегралы | 24 | + |  |  |  |  |  |  | + | 7 | |
| Тема 7.2 Криволинейные интегралы. Формула Грина. | 18 | + |  |  |  |  |  |  | + | 7 | |
| **Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения** | **56** |  | + |  |  |  | + |  | + | 8 | |
| Тема 8.1 Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка | 18 |  | + |  |  |  | + |  | + | 8 | |
| Тема 8.2 Дифференциальные уравнения высших порядков. | 6 |  | + |  |  |  | + |  | + | 8 | |
| Тема 8.3 Комплексные числа. | 6 |  | + |  |  |  |  |  | + | 8 | |
| Тема 8.4 Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. | 20 |  | + |  |  |  | + |  | + |  | |
| Тема 8.5 Система дифференциальных уравнений. | 6 |  | + |  |  |  | + |  | + | 8 | |
| **Раздел 9. Ряды** | **54** |  |  | + |  |  | + |  | + | 8 | |
| Тема 10.1 Числовые ряды. | 18 |  |  | + |  |  | + |  | + | 8 | |
| Тема 10.2 Функциональные ряды. Степенные ряды и их приложения. | 20 |  |  | + |  |  | + |  | + |  | |
| Тема 10.3 Ряды Фурье и интеграл Фурье | 16 |  |  | + |  |  | + |  | + | 8 | |
| **Раздел 10. Теория функций комплексного переменного** | **82** |  | + |  |  |  | + |  | + | 11 | |
| Тема 10.1Основные функции комплексного переменного и их свойства. | 12 |  |  |  |  |  |  |  | + | 7 | |
| Тема 10.2 Дифференцирование функции комплексного переменного. | 16 |  | + |  |  |  |  |  | + | 7 | |
| Тема 10.3 Интегрирование функции комплексного переменного. | 18 |  | + |  |  |  |  |  | + | 5 | |
| Тема 10.4 Ряды в комплексной плоскости. | 18 |  | + | + |  |  | + |  | + | 6 | |
| Тема 10.5 Вычеты в особых точках функций. | 18 |  | + | + |  |  | + |  | + | 6 | |
| **Раздел 11. Операционное исчисление** | **28** |  |  |  |  |  |  |  | + | 3 | |
| Тема 11.1. Преобразование Лапласа | 12 |  |  |  |  |  |  |  | + | 3 | |
| Тема 11.2. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и систем. | 16 |  |  |  |  |  |  |  | + | 3 | |
| **Раздел 12. Теория вероятностей и математическая статистика** | **92** |  |  |  | + |  |  | + | + | 6 | |
| Тема 12.1 Основные теоремы теории вероятностей. | 18 |  |  |  | + |  |  | + | + | 6 | |
| Тема 12.2 Дискретные случайные величины. | 12 |  |  |  | + |  |  | + | + | 6 | |
| Тема 12.3 Непрерывные случайные величины. | 14 |  |  |  | + |  |  | + | + | 7 | |
| Тема 12.4 Системы случайных величин. | 12 |  |  |  | + |  |  | + | + | 7 | |
| Тема 12.5 Математическая статистика. | 16 |  |  |  | + |  |  | + | + | 6 | |
| **Подготовка к экзаменам и зачету** | **124** | + | + | + | + | + | + | + | + | 18 | |
| **Итого** | **648** |  |  |  |  |  |  |  |  | **18** | |

**4. Содержание дисциплины**

**ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР**

**Раздел 1. ЛинейнАЯ и векторнАЯ алгебрА**

**Тема 1.1 матрицЫ И Определители**

**Лекция 1. Матрицы и определители(2 часа).**

Понятие матрицы, виды матриц. Сложение матриц и умножение на число, произведение матриц. Определители второго и третьего порядков. Понятие об определителе порядка. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам строки и столбца. Различные способы вычисления определителей. Обратная матрица, условия её существования, свойства. Ранг матрицы и способы его вычисления.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 1. Алгебра матриц. Определители (2 часа).**

Матрицы и действия над ними: сложение, умножение на число, произведение. Определители второго и третьего порядков и их вычисление .

Литература: [1,10,16].

**Практическое занятие 2. Вычисление определителей. Обратная матрица. Ранг матрицы (2 часа).**

Разложение определителя по элементам строки и столбца. Различные способы вычисления определителей. Вычисление обратной матрицы. Вычисление ранга матрицы.

Литература: [1,10,16].

**Самостоятельная работа студента. Алгебра матриц. Определители, их свойства (4 часа)**

Проработка лекционного материала. . Самостоятельное вычисление определителей различными способами, вычисление обратной матрицы, суммы и произведения матриц, ранга матрицы.

Темы для самостоятельного изучения: Доказательство свойств операций над матрицами и свойств определителей.

Литература: [1, 9,10,16].

**Тема 1.2 Системы линейных уравнений**

**Лекция 2.**  **Системы линейных уравнений (2 часа).**

Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Общая теория линейных систем. Теорема Кронекера –Капелли. Системы линейных уравнений с неизвестными и два метода их решения: а) матричный метод, б) метод Крамера. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений (метод последовательного исключения неизвестных).

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 3. Методы Крамера и Гаусса решения систем линейных уравнений (2 часа).**

Системы линейных алгебраических уравнений. Правило Крамера.. Базисные и свободные неизвестные. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений (метод последовательного исключения неизвестных).

**Практическое занятие 4. Матричный метод решения систем линейных уравнений. Исследование системы на совместность (2 часа).**

Матричный метод. Применение теоремы Кронекера-Капелли.

Литература: [1, 10,16].

**Самостоятельная работа студента. Системы линейных уравнений (4 часа).**

Проработка лекционного материала.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное решение систем линейных уравнений методом Гаусса, Крамера, матричным методом. Подготовка к контрольной работе №1.

Литература: [1, 9,10,16].

**Тема 1.3 ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА**

**Лекция 3.**  **Векторы, линейные операции над векторами (2 часа).**

Понятие вектора, длина вектора. Линейные операции над векторами. Базис и координаты вектора. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по единичным векторам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы. Действие над векторами, заданными проекциями.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 5. Векторы, линейные операции над векторами (1 час). Контрольная работа №1 по темам «Матрицы, определители» и «Системы линейных уравнений»(1 час).**

Линейные операции над векторами. Базис и координаты вектора. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по единичным векторам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы. Действие над векторами, заданными проекциями.

Контрольная работа №1 по темам «Матрицы, определители» и «Системы линейных уравнений»(1 час).

Литература: [1,10,16].

**Самостоятельная работа студента. Векторы, линейные операции над векторами (2 часа).**

Подготовка лекционного материала. Решение задач КДЗ №1.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное изучение свойств линейных операций над векторами и действий над векторами в координатной форме

Литература: [1, 9,10,16].

**Лекция 4.**  **Скалярное, векторное и смешанное произведение (2 часа).**

Скалярное произведение, свойства, координатная форма. Векторное произведение, свойства, выражения через координаты. Смешанное произведение, свойства, координатная форма.

Применение нелинейных операций над векторами.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 6. Скалярное, векторное и смешанное произведение (2 часа).**

Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов, их свойства, вычисление, применение.

Литература: [1, 3,10,16].

**Самостоятельная работа студента. Скалярное, векторное и смешанное произведение (2 часа).**

Подготовка лекционного материала. Решение задач КДЗ №1.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное изучение доказательств свойств нелинейных операций над векторами и вывод формул для вычисления векторного и смешанного произведения в координатной форме.

Литература: [1, 9,10,16].

**Раздел. 2. Аналитическая геометрия**

**Тема 2.1 Плоскость и прямая В пространстве**

**Лекция 5.**  **Уравнения плоскости и прямой в пространстве (2 часа).**

Уравнение поверхности и линии в пространстве. Различные виды уравнений плоскости и прямой в пространстве.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 7. Уравнения плоскости в пространстве (2 часа).**

Плоскость в пространстве, различные виды её уравнений. Расстояние от точки до плоскости.

Литература: [3,10,16].

**Практическое занятие 8. Уравнения прямой в пространстве (2 часа).**

Прямая в пространстве, различные виды её уравнений. Расстояние от точки до прямой.

Литература: [ 3,10,16].

**Лекция 6. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. (2 часа).**

Взаимное расположение двух плоскостей, двух прямых и прямой и плоскости в пространстве.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 9. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.**

Взаимное расположение двух плоскостей, двух прямых и прямой и плоскости в пространстве. Расстояние между плоскостями и прямыми.

Литература: [,3,10,16].

**Самостоятельная работа студента. Плоскость и прямая в пространстве (4 часа).**

Подготовка лекционного материала. Решение задач КДЗ №1.

Литература: [1, 3,10,16].

**Тема 2.2 Кривые И ПОВЕРХНОСТИ второго порядка**

**Лекция 7.**  **Кривые второго порядка (2 часа).**

Кривые второго порядка. Канонические уравнения эллипса и гиперболы. Асимптоты гиперболы. Равносторонняя гипербола, асимптотами которой служат оси координат. Каноническое уравнение параболы. Эксцентриситет эллипса, гиперболы и параболы. Классификация кривых второго порядка.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 10. Кривые второго порядка (2 часа).**

Кривые второго порядка. Канонические уравнения эллипса, гиперболы, параболы.

Литература: [ 3,10,16].

**Самостоятельная работа студента. Кривые второго порядка (2 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное подробное изучение невырожденных кривых второго порядка.

Литература: [1, 3,10,16].

**Лекция 8.**  **Поверхности второго порядка (2 часа).**

Уравнение поверхностей второго порядка. Эллипсоиды, гиперболоиды и параболоиды.

Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения. Конические поверхности.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 11. Поверхности второго порядка (2 часа).**

Определение вида поверхностей второго порядка по их каноническим уравнениям. Литература: [ 3,10,16].

**Самостоятельная работа студента. Поверхности второго порядка (2 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное подробное изучение поверхностей второго порядка.

Литература: [1, 3,10,16].

**Раздел 3. Теория пределов**

**Тема 3.1 Числовые последовательности и их пределы**

**Лекция 9.**  **Числовые последовательности и их пределы (2 часа).**

Числовая последовательность. Примеры. Ограниченные и монотонные последовательности. Предел монотонной ограниченной последовательности. Число *е*. Натуральные логарифмы.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 12. Числовые последовательности и их пределы (2 часа).**

Вычисление пределов последовательностей.

Литература: [1,10,16,19].

**Самостоятельная работа студента. Числовые последовательности и их пределы (2 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное изучение доказательства ограничености и монотонности числовой последовательности .

Литература: [1,9,10,16,19].

**Тема 3.2 Предел функции**

**Лекция 10.**  **Предел функции (2 часа).**

Предел функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции при *х*→∞. Бесконечно большая функция.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 13. Вычисление пределов функции. (2 часа).**

Вычисление пределов функций с помощью определения. Раскрытие неопределенностей типа . Литература: [1,10,16,19].

**Практическое занятие 14. Вычисление пределов функции. (2 часа).**

Вычисление пределов функций с помощью определения. Раскрытие неопределенностей типа и  . Вычисление односторонних пределов.

Литература: [1,10,16,19].

**Самостоятельная работа студента. Предел функции. Определения (2 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное вычисление пределов.

Литература: [1,9,10,16,19].

**Тема 3.3 Бесконечно малые функции. Эквивалентные бесконечно малые функции**

**Лекция 11.**  **Бесконечно малые функции. Эквивалентные бесконечно малые функции (2 часа).**

Бесконечно малые функции. Основные теоремы о пределах. Признаки существования пределов. Замечательные пределы. Эквивалентные б.м.ф.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 15. Бесконечно малые функции. Эквивалентные бесконечно малые функции (2 часа).**

Вычисление пределов с помощью основных теорем и замечательных пределов.

Литература: [10,16,19].

**Самостоятельная работа студента (2 часа).**

Подготовка лекционного материала. Самостоятельное вычисление пределов.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное изучение доказательств теорем.

Литература: [1,9,10,16,19].

**Тема 3.4 Непрерывность и точки разрыва**

**Лекция 12.**  **Непрерывность и точки разрыва функции (2 часа).**

Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции в интервале и на отрезке. Точки разрыва функции и их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 16. Непрерывность и точки разрыва (2 часа).**

Непрерывные функции. Точки разрыва функции и их классификация.

Литература: [10,16,19].

**Самостоятельная работа студента (2 часа).** Подготовка лекционного материала.

Самостоятельное изучение: доказательств теорем и определение типов точек разрыва функции.

Литература: [1,9,10,16,19].

**Раздел 4. Производная и ее приложения**

**Тема 4.1 Производная и дифференциал**

**Лекция 13.**  **Производная, геометрический и физический смысл, правила вычислений и таблица производных (2 часа).**

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, ее механический и геометрический смысл. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Производная суммы, произведения и частного функции.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 17. Производная, геометрический и физический смысл, правила вычислений и таблица производных (2 часа).**

Вычисление производных. Литература: [1,10,16,19].

**Самостоятельная работа студента (2 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное изучение доказательств теорем.

Литература: [1,9,10,16,19].

**Лекция 14.**  **Дифференцирование сложных, неявных, параметрических функций. Логарифмическое дифференцирование. Дифференциал функции (2 часа).**

Производная сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций. Таблица производных. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Геометрический смысл. Применение к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 18. Дифференцирование сложных, неявных, параметрических функций. Логарифмическое дифференцирование (2 часа).** **Дифференциал функции**

Вычисление дифференциалов. Приближенные вычисления с помощью дифференциалов.

Вычисление производных. Литература: [1,10,16,19].

**Самостоятельная работа студента. (4 часа).**

Подготовка лекционного материала.Дифференцирование сложных, неявных, параметрических функций. Логарифмическое дифференцирование. Подготовка к контрольной работе № 2.

Литература: [1,9,10,16,19].

**Практическое занятие 19. Контрольная работа №2 по темам «Теория пределов», «Производная» (2 часа).**

Литература: [1,10,16,19].

**Тема 4.2 Теоремы о среднем**

**Лекция 15.**  **Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши (2 часа).**

Теоремы о дифференцируемых функциях [Ролля, Лагранжа, Коши]. Правило Лопиталя.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 20. Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши (2 часа).**

Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя. Решение задач на теоремы о среднем.

Литература: [1,10,16,19].

**Самостоятельная работа студента (4 часа).**

Подготовка лекционного материала. Выполнение КДЗ №2.

Литература: [1,9,10,16,19].

**Тема 4.3 Исследование функций с помощью производных и построение графиков**

**Лекция 16.**  **Исследование функций с помощью первой и второй производных (2 часа).**

Возрастание и убывание функций. Максимум функции. Выпуклость графика функции. Точки перегиба.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 21. Исследование функций с помощью производных (2 часа).**

Исследование функции на возрастание и убывание, выпуклость вверх вниз. Нахождение экстремумов точек перегиба. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.

Литература: [1,10,16,19].

**Самостоятельная работа студента (3 часа).**

Подготовка лекционного материала. Выполнение КДЗ №2.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное изучение доказательств теорем.

Литература: [1,9,10,16,19].

**Лекция 17. Асимптоты графика функции.** **Полное** **исследование функций (2 часа).**

Асимптоты. Общая схема исследования функции и построения графика.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 22. Полное исследование функций (2 часа).**

Асимптоты. Общая схема исследования функции и построения графика.

Литература: [1,10,16,19].

**Самостоятельная работа студента (3 часа).**

Подготовка лекционного материала. Выполнение КДЗ №2.

Литература: [1,9,10,16,19].

**Раздел 5. Дифференциальное исчисление Функции**

**нескольких переменных**

**Тема 5.1 Дифференцирование функций двух переменных**

**Лекция 18. Частные производные и дифференциал функции двух переменных (2 часа).**

Предел и непрерывность функций двух переменных. Частные производные первого порядка, их геометрический смысл. Дифференцируемость и полный дифференциал функции.

Частные производные высших порядков. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциал высших порядков.Производные сложных и неявных функций.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 23. Частные производные и дифференциал функции двух переменных (2 часа).**

Область определения функции двух переменных. Вычисление частных производных первого и высших порядков. Дифференциал. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциал высших порядков.

**Практическое занятие 24. Производные сложных и неявных функций (2 часа).**

Вычисление производных сложных функций. Полная производная. Инвариантность формы полного дифференциала. Дифференцирование неявной функции Литература: [1,10,16].

**Самостоятельная работа студента (4 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Самостоятельное вычисление частных производных и дифференциала, производных сложных, неявных функций двух переменных.

Литература: [1,9,10,16].

**Тема 5.2 ЭКСТРЕМУМЫ функций двух переменных**

**Лекция 19.**  **Экстремумы функций двух переменных (4 часа).**

Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Литература: [1,9].

**Практические занятия 25 -26. Экстремумы функций двух переменных (4 часа).**

Нахождение экстремумов функций двух переменных, касательной плоскости и нормали к поверхности.

Литература: [1,10,16].

**Самостоятельная работа студента (4 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное вычисление производных сложных, неявных функций, экстремумов функций двух переменных.

Литература: [1,9,10,16].

**ВТОРОЙ СЕМЕСТР**

**РАЗДЕЛ 6. НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ И ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛЫ**

**ТЕМА 6.1 НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ**

**Лекция 1.**  **Определение и свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов (2 часа).**

Определение и свойства неопределенного интеграла. Вывод таблицы интегралов.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 1. Определение и свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов (2 часа).**

Вычисление интегралов по таблице.

Литература: [1,10,16,20].

**Самостоятельная работа студента (1 час).**

Подготовка лекционного материала.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное изучение: выучить таблицу.

Литература: [1,10,16,20].

**Лекция 2.**  **Основные методы интегрирования (2 часа).**

Непосредственное интегрирование, метод подстановки [замена переменной], интегрирование по частям.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 2. Основные методы интегрирования (2 часа).**

Вычисление интегралов: метод введения под знак дифференциала, замены переменной, интегрирования по частям.

Литература: [1,10,16,20].

**Самостоятельная работа студента (3 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное изучение: вычисление интегралов различными методами.

Литература: [1,10,16,20].

**Лекция 3.**  **Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических функций (2 часа).**

Понятие рациональной дроби, выделение целой части, разложение правильной рациональной дроби на простейшие. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование произвольных рациональных дробей.

Литература: [1,9].

**Самостоятельная работа студента. (2 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное изучение: вычисление интегралов,содержащих квадратный трехчлен; интегрирование рациональных дробей **.**

Литература: [1,10,16,20].

**Практическое занятие 3. Интегрирование рациональных и иррациональных функций (2 часа).**

Понятие рациональной дроби, выделение целой части, разложение правильной рациональной дроби на простейшие. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование произвольных рациональных дробей. Интегрирование иррациональных функций.

**Практическое занятие 4. Интегрирование тригонометрических функций (2 часа).**

Вычисление интегралов от тригонометрических функций. Тригонометрические подстановки.

Литература: [1,10,16,20].

**Самостоятельная работа студента (2 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Самостоятельное вычисление интегралов от различных функций. Решение КДЗ №1.

Литература: [1,10,16,20].

**ТЕМА 6.2 ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ И ЕГО ПРИЛОЖЕНИЯ**

**Лекция 4.**  **Определенный интеграл и его свойства (2 часа).**

Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла.

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 5. Определенный интеграл, его смысл и свойства (2 часа).**

Вычисление интегралов. Разбор материала лекции.

Литература: [1,10,16, 20].

**Самостоятельная работа студента. (2 часа).**

Проработка лекционного лекционного материала.

Литература: [1,10,16, 20].

**Лекция 5.**  **Методы вычисления определенного интеграла. (2 часа).**

Методы вычисления. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной. Интегрирование по частям в определенном интеграле.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 6. Определенный интеграл. Методы вычисления (2 часа).**

Вычисление определенных интегралов.

Литература: [10,16, 20].

**Самостоятельная работа студента. (2 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Самостоятельное изучение: Вычисление определенных интегралов различными методами.

**Лекция 6.**  **Геометрические и механические приложения определенного интеграла (2 часа).**

Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур (прямоугольные координаты, полярные координаты, фигура задана параметрическими уравнениями). Вычисление длины дуги плоской кривой. Вычисление объемов и площадей поверхностей тела вращения. Работа переменной силы. Вычисление статических моментов и координат центра тяжести плоской кривой и плоской фигуры

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 7. Геометрические и механические приложения определенного интеграла (2 часа).**

Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур (прямоугольные координаты, полярные координаты, фигура задана параметрическими уравнениями). Вычисление длины дуги плоской кривой. Вычисление объемов и площадей поверхностей тела вращения. Работа переменной силы. Вычисление статических моментов и координат центра тяжести плоской кривой и плоской фигуры

Литература: [1,10,16,20].

**Самостоятельная работа студента. (4 часа).**

Подготовка к контрольной работе №1.

Литература: [1,10,16,20].

**Практическое занятие 8. Контрольная работа №1 по темам «Неопределенный интеграл», «Определенный интеграл и его приложения».**

**ТЕМА 6.3 НЕСОБСТВЕННЫЕ ИНТЕГРАЛЫ**

**Лекция 7.**  **Несобственные интегралы** **(2 часа).**

Несобственные интегралы с бесконечными пределами (несобственные интегралы 1 рода) и от неограниченных функций (2-го рода). Определение, признаки сходимости.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 9. Несобственные интегралы. Методы вычисления (2 часа).**

Вычисление несобственных интегралов 1-ого и 2-го рода.

Литература: [1,10,16,20].

**Самостоятельная работа студента (2 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Самостоятельное изучение: Вычисление несобственных интегралов 1-ого и 2-ого рода.

Литература: [1,10,16,20].

**Раздел 7. Кратные и криволинейные интегралы**

**ТЕМА 7.1 ДВОЙНЫЕ И ТРОЙНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ**

**Лекция 8.**  **Задачи, приводящие к понятию двойного и тройного интеграла. Определение и свойства двойных и тройных интегралов. (2 часа).**

Задача о массе пластины и пространственного тела. Кратные интегралы как предел интегральных сумм. Свойства кратных интегралов.

Литература: [1,9].

**Самостоятельная работа студента (1 час).**

Подготовка лекционного материала.

Литература: [1,10,17].

**Лекция 9.**  **Вычисление двойных и тройных интегралов путем сведения к повторным интегралам в декартовых координатах.** **(2 часа).**

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 10, 11. Вычисление двойных и тройных интегралов в декартовых координатах (4 часа).**

Литература: [1,10,17]

**Самостоятельная работа студента (2 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное изучение: Вычисление двойных и тройных интегралов.

Литература: [1,9,10,17].

**Лекция 10.**  **Замена переменных в кратных интегралах (2 часа).**

Полярные, цилиндрические и сферические координаты.Замена переменных в кратных интегралах.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 12. Замена переменных в кратных интегралах (2 часа).**

Вычисление двойных интегралов в полярных координатах. Вычисление тройных интегралов в цилиндрических и сферических координатах.

Литература: [1,10,17].

**Самостоятельная работа студента (1 час).**

Подготовка лекционного материала.

Самостоятельное изучение: Вычисление двойных и тройных интегралов.

Литература: [1,10,17].

**Лекция 11.**  **Геометрические и механические приложения кратных интегралов. (2 часа).**

Вычисление площадей, объёмов, массы, статических моментов, моментов инерции.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 13-14. Геометрические и механические приложения кратных интегралов (4 часа).**

Вычисление площадей, объёмов, массы, статических моментов, моментов инерции.

Литература: [1,10,17].

**Самостоятельная работа студента (2 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Самостоятельное изучение: Приложения кратных интегралов.

Литература: [1,10,17].

**ТЕМА 7.2 КРИВОЛИНЕЙНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ. ФОРМУЛА ГРИНА**

**Лекция 12.**  **Криволинейный интеграл 1-ого рода (2 часа).**

Основные понятия, вычисления, приложения.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 15. Криволинейный интеграл 1-ого рода (2 часа).**

Вычисление криволинейных интегралов 1-ого рода. Приложения.

Литература: [1,10,17].

**Самостоятельная работа студента (2 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Самостоятельное изучение: Приложения криволинейных интегралов 1-ого рода.

Литература: [1,10,17].

**Лекция 13.**  **Криволинейный интеграл 2-ого рода. (2 часа).**

Основные понятия, вычисление. Приложения.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 16. Криволинейный интеграл 2-ого рода. (2 часа).**

Вычисление криволинейных интегралов 2-ого рода.

Литература: [1,10,17].

**Самостоятельная работа студента (2 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Самостоятельное изучение: Вычисление криволинейных интегралов 2-ого рода.

Литература: [1,10,17].

**Лекция 14.**  **Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла 2-ого рода от пути интегрирования. (2 часа).**

Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла 2-ого рода от пути интегрирования.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 17. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла 2-ого рода от пути интегрирования (2 часа).**

Вычисление криволинейных интегралов 2-ого рода с помощью формулы Грина. Независимость криволинейного интеграла 2-ого рода от пути интегрирования.

Литература: [1,10,17].

**Самостоятельная работа студента (2 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Самостоятельное изучение: Приложения криволинейных интегралов 2-ого рода: площадь плоской фигуры, работа переменной силы.

Литература: [1,10,17].

**РаздеЛ 8. ОБЫКНОВЕННЫЕ Дифференциальные уравнения**

**Тема 8.1 Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка**

**Лекция 15.**  **Основные понятия теории дифференциальных уравнений.** **Задача Коши** **(2 часа).**

Понятие дифференциального уравнения. Общее и частное решения. Общий и частный интеграл. Интегральные кривые. Задача Коши.

Дифференциальные уравнения первого порядка: общее и частное решения, интегральные кривые. Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка, разрешённого относительно производной, при заданном начальном условии (без доказательства).

Литература:[1,9].

**Самостоятельная работа студента (1 час).**

Подготовка лекционного материала.

Литература: [1,10,17,20].

**Лекция 16.**  **Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения (2 часа).**

Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Методы их решения. Уравнения, приводящиеся к уравнениям с разделяющимися переменными и однородным уравнениям. Физические задачи, приводящие к уравнениям с разделяющимися переменными и однородным уравнениям.

Литература:[1,9].

**Практическое занятие 18. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения (2 часа).**

Решение уравнений. Построение интегральных кривых.

Литература: [1,10,17,20].

**Практическое занятие 19. Однородные и приводимые к однородным уравнения (2 часа).**

Нахождение общих и частных решений.

**Самостоятельная работа студента (1 час).**

Подготовка лекционного материала.

Самостоятельное изучение: решение уравнений.

Литература: [1,10,17,20].

**Лекция 17.**  **Линейные уравнения первого порядка, уравнение Бернулли (2 часа).**

Понятие линейного уравнения, решение линейного уравнения методом вариации произвольной постоянной и методом Бернулли. Понятие уравнения Бернулли, замена, приводящее это уравнение к линейному. Физические задачи, приводящие к линейным уравнениям.

Литература:[1,9].

**Практическое занятие 20. Линейные уравнения первого порядка (2 часа).**

Решение уравнений методом Бернулли и методом вариации постоянной.

Литература:[10,17,20].

**Практическое занятие 21. Уравнение Бернулли (2 часа).**

Решение уравнений Бернулли.

Литература: [10,17,20].

**Самостоятельная работа студента (2 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Самостоятельное изучение: решение уравнений. Решения задач КДЗ №1.

Литература: [1,10,17,20].

**Тема 8.2 Дифференциальные уравнения высших порядков**

**Лекция 18.**  **Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка (2 часа).**

Уравнения вида  Уравнения второго порядка, не содержащие явно переменную  или 

Методы их решения.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 22. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка (2 часа).**

Решение уравнений вида и уравнений второго порядка не содержащие явно переменную  или .

Литература:[10,17, 20].

**Самостоятельная работа студента (2 часа).**

Подготовка лекционного материала. Решение КДЗ №1.

Литература: [10,17, 20].

**ТЕМА 8.3 КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА**

**Лекция 19. Комплексные числа и действия над ними (2 часа).**

Комплексные числа и различные формы их представления. Действия над комплексными числами. Формула Муавра. Основная теорема алгебры.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 23. Комплексные числа и действия над ними (2 часа).**

Представление комплексных чисел в алгебраической, тригонометрической и показательных формах. Действия над комплексными числами. Решение уравнений в множестве комплексных чисел.

Литература: [10,17,20].

**Самостоятельная работа студента (2 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Литература: [1,10,17, 20].

**Тема 8.4 Линейные дифференциальные Уравнения с постоянными коэффициентами**

**Лекция 20.**  **Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (2 часа).**

Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение, его корни и соответствующее общее решение рассматриваемого дифференциального уравнения.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 24. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами (2 часа).**

Решение линейных однородных уравнений с постоянными коэффициентами 2-го порядка.

Литература: [10,17,20].

**Самостоятельная работа студента (4 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Самостоятельное изучение: решение уравнений. Выполнение КДЗ №1.

Литература: [1,10,17,20].

**Лекция 21.**  **Линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (2 часа)**

Линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и методы нахождения частных решений без интегрирования (метод неопределенных коэффициентов). Метод Лагранжа (метод вариации произвольных постоянных).

Литература: [1,9].

**Практические занятия 25 - 26. Линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (4 часа).**

Решение линейных неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами 2- ого порядка методом неопределенных коэффициентов и методом вариации произвольных постоянных.

Литература: [1,10,17, 20].

**Самостоятельная работа студента (4 часа).**

Подготовка лекционного материала. Выполнение КДЗ №1.

Литература: [1,10,17, 20].

**Лекция 22.**  **Линейные однородные и неоднородные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами**.

Линейные однородные и неоднородные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Структура общего решения.

**Практическое занятие 27. Линейные однородные и неоднородные уравнения произвольного порядка с постоянными коэффициентами (2 часа).**

Решение линейных уравнений с постоянными коэффициентами произвольного порядка.

Литература: [1,9].

**Самостоятельная работа студента (2 часа).**

Подготовка лекционного материала. Выполнение КДЗ №1.

Литература: [1,9].

**Тема 8.5 СистемЫ дифференциальных уравнений**

**Лекция 23.**  **Система дифференциальных уравнений (2 часа).**

Основные понятия. Нормальная система дифференциальных уравнений. Метод сведения системы к одному уравнению высшего порядка.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 28. Система дифференциальных уравнений (2 часа).**

Решение систем дифференциальных уравнений.

Литература: [10,17, 20].

**Самостоятельная работа студента (2 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Самостоятельное изучение: системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Литература: [1,10,17,20].

**ТРЕТИЙ СЕМЕСТР**

**Раздел 9. ряды**

**Тема 9.1 Числовые ряды**

**Лекция 1.**  **Числовые ряды. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сравнения знакоположительных рядов. Признаки сравнения числовых рядов (2 часа).**

Числовой ряд. Сходимость и расходимость ряда. Необходимое условие сходимости ряда. Основные свойства числового ряда. Ряды с неотрицательными членами и признаки их сходимости: признак Даламбера и Коши, интегральный признак. Признаки сравнения.

Литература: [1,9].

**Практические занятия 1-2. Числовые знакоположительные ряды и признаки их сходимости (4 часа).**

Вычисление суммы числового ряда. Исследование на сходимость ряда с помощью необходимого условия сходимости, признаков сравнения, признаков Даламбера, Коши, интегрального признака.

Литература: [1,10,17,21].

**Самостоятельная работа студента (4 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Самостоятельное изучение: исследование числовых знакоположительных рядов на сходимость.

Литература: [1,10,17,21].

**Лекция 2.**  **Абсолютно и условно сходящиеся ряды, их свойства. Признак Лейбница. (2 часа).**

Абсолютно и условно сходящиеся ряды, их свойства. Признак Лейбница. Операции над рядами: сложение и умножение сходящихся рядов, группировка и перестановка членов ряда.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 3. Признак Лейбница. Абсолютно и условно сходящиеся ряды, их свойства. (2 часа).**

Исследование на абсолютную и условную сходимость знакопеременных рядов.

Литература: [1,10,17,21].

**Самостоятельная работа студента (4 часа).**

Подготовка лекционного материала. Исследование на абсолютную и условную сходимость знакопеременных рядов.

Литература: [1,10,17,21].

**Тема 9.2 Функциональные ряды. Степенные ряды и их приложения**

**Лекция 3.**  **Функциональные ряды.**  **Степенные ряды (2 часа).**

Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости.Свойства степенных рядов.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 4. Функциональные ряды. Степенные ряды. (2 часа).**

Нахождение области сходимости функциональных рядов, степенных рядов.

Литература: [1,10,17,21].

**Практическое занятие 5. Свойства степенных рядов (2 часа).**

Нахождение суммы рядов с помощью интегрирования и дифференцирования степенных рядов.

Литература: [1,10,17,21].

**Самостоятельная работа студента (4 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Литература: [1,10,17,21].

**Лекция 4.**  **Ряд Тейлора и его приложения** **(2 часа).**

Условие разложения функции в ряд Тейлора. Остаточный член ряда Тейлора. Применение степенных рядов для вычисление значений функций, интегрирование функций и дифференциальных уравнений.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 6. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора (2 часа).**

Разложение функций в степенные ряды с помощью разложений основных элементарных функций в ряд Тейлора.

Литература: [3,4,5,6].

**Практическое занятие 7. Применение степенных рядов. Вычисление значений функций. Интегрирование функций и дифференциальных уравнений (2 часа).**

Применение степенных рядов для вычисления значений функций, интегрирования функций и дифференциальных уравнений.

Литература: [1,10,17,21].

**Самостоятельная работа студента (4 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Самостоятельное изучение: Приложения степенных рядов. Решение КДЗ №1.

Литература: [1,10,17,21].

**Тема 9.3 Ряды Фурье и интеграл Фурье**

**Лекция 5.**  **Гармонические колебания. Ряд Фурье (2 часа).**

Гармонические колебания. Ряд Фурье. Ортогональность системы тригонометрических функций. Условия разложимости в ряд Фурье. Ряд Фурье на произвольном промежутке. Условия разложимости. Ряд Фурье для четных и нечетных функций.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 8. Гармонические колебания. Ряд Фурье (2 часа).**

Разложение функций в ряды Фурье.

Литература: [10,17, 21].

**Самостоятельная работа студента (4 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Самостоятельное изучение: Вывод формул для произвольного промежутка.

Литература: [1,10,17, 21].

**Лекция 6.**  **Ряды Фурье в комплексной форме. Интеграл Фурье. Интеграл Фурье для четных и нечетных функций. Интеграл Фурье в комплексной форме (2 часа).**

Литература: [1, 9].

**Практическое занятие 9. Ряды Фурье в комплексной форме. Интеграл Фурье (2 часа).**

Разложение функций в ряды Фурье и интеграл Фурье.

Литература: [1,10,17,21].

**Самостоятельная работа студента (4 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Самостоятельное изучение: Преобразование Фурье. Решение КДЗ №1.

Литература: [1,10,17,21].

**РаздеЛ 10. теориЯ функций комплексного переменного**

**Тема 10.1 Основные функций комплексного переменного и их свойства**

**Лекция 7.**  **Комплексные числа и функции комплексного переменного (2 часа).**

Комплексные числа. Функция комплексного переменного. Предел функции. Непрерывность функции. Основные элементарные функции комплексного переменного.

Литература:[1,9].

**Практическое занятие 10. Комплексные числа и действия над ними. Функции комплексного переменного (2 часа) .**

Действия над комплексными числами. Вычисление значений функции комплексного переменного.

Литература: [10,17,21].

**Практическое занятие 11. Свойства основных элементарных функций комплексного переменного.** **Предел функции и непрерывность функции комплексного переменного.**

Вычисление пределов функций, доказательство непрерывности. Изучение свойств основных элементарных функций.

**Самостоятельная работа студента. (6 часов).**

Подготовка лекционного материала.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное изучение: подробное изучение основных элементарных функций.

Литература: [1,10,17,21]

**Тема 10.2 ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЕ функции комплексного перемен- ного**

**Лекция 8.**  **Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана (2 часа).**

Производная функции комплексного переменного, ее свойства. Условия Коши-Римана. Геометрический смысл модуля и аргумента производной.

Литература:[1,9].

**Практическое занятие 12. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана (2 часа) .**

Вычисление производных. Проверка условий Коши-Римана.

Литература: [10,17,21].

**Самостоятельная работа студента. (3 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Самостоятельное изучение: вычисление производных функции комплексного переменного.

Литература: [1,10,17,21].

**Лекция 9.**  **Аналитические и гармонические функции. (2 часа)**

Аналитичность функции в области и точке. Гармонические функции и их связь с аналитическими функциями. (2 часа).

Литература:[1,9].

**Практическое занятие 13. Геометрический смысл модуля и аргумента производной.**

Вычисление производных. Нахождение модуля и аргумента производной в точке.

Литература: [10,17,21].

**Практическое занятие 14. Аналитичность функции в области и в точке.**

Вычисление производных. Проверка условий Коши-Римана в точке и в области.

Литература: [10,17,21].

**Самостоятельная работа студента. (3 часа).**

Подготовка лекционного материала. Нахождение модуля и аргумента производной в точке.

Самостоятельное изучение: понятие о конформном отображении.

Литература: [1,10,17,21].

**Тема 10.3 Интегрирование функции комплексного переменного**

**Лекция 10.**  **Интеграл от функции комплексного переменного, их свойства (2 часа).**

Пути на комплексной плоскости. Определение и свойства интеграла от функции комплексного переменного, их свойства.

Литература [1,9].

**Практическое занятие 15. Интегралы от функции комплексного переменного (2 часа).**

Вычисление интегралов по определению и по формуле Ньютона-Лейбница.

Литература: [10,17,21].

**Самостоятельная работа студента. (4 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Самостоятельное изучение: Формула Ньютона-Лейбница для функции комплексного переменного.

Литература: [1,10,17,21].

**Лекция 11.**  **Теорема Коши. Интегральная формула Коши (2 часа)**

Интеграл типа Коши. Теорема Коши. Интегральная формула Коши, приложение ее к вычислению интегралов. Производные высших порядков.

Литература:[1,9].

**Практическое занятие 16. Интегральная формула Коши (2 часа).**

Вычисление интегралов с помощью интегральной формулы Коши.

Литература: [10,17,21].

**Практическое занятие 17. Интегральная формула Коши для производных (2 часа).**

Вычисление интегралов с помощью интегральной формулы Коши для производных.

Литература: [10,17,21].

**Самостоятельная работа студента (4 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Вычисление интегралов с помощью интегральной формулы Коши.

Литература: [1,10,17,21].

**Тема 10.4 Ряды в комплексной плоскости**

**Лекция 12.**  **Числовые и функциональные ряды в комплексной плоскости (2 часа)**

Числовые и функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Абеля.

Литература:[1,9].

**Практическое занятие 18. Числовые и степенные ряды. (2 часа).**

Исследование числовых рядов на сходимость. Нахождение круга сходимости степенного ряда.

Литература: [10,17,21].

**Самостоятельная работа студента (3 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Вычисление интегралов с помощью интегральной формулы Коши.

Литература: [1,10,17,21].

**Лекция 13.**  **Ряды Тейлора и Лорана.**

Ряд Тейлора. Теорема о разложении функции, аналитической в круге, в ряд Тейлора. Основные аналитические функции. Ряды Лорана.

Литература:[1,9].

**Практическое занятие 19. Ряды Тейлора (2 часа).**

Разложение функций в ряд Тейлора.

Литература: [10,17,21].

**Практическое занятие 20. Ряды Лорана (2 часа).**

Разложение функций в ряд Лорана.

Литература: [10,17,21].

**Самостоятельная работа студента (5 часов).**

Подготовка лекционного материала.

Самостоятельное изучение: доказательство интегральной формулы Коши. Вычисление интегралов.

Литература: [1,10,17,21]

**Тема 10.5 Вычеты в особах точках функции**

**Лекция 14.**  **Вычеты и способы из вычисления.(2 часа)**

Нули и изолированнее особые точки. Классификация особых точек. Определение вычета в особой точке . Способы вычисления в зависимости от типа особой точки. Связь с рядом Лорана. Вычет в бесконечности.

Литература:[1,9].

**Практическое занятие 21. Особые точки и вычеты. (2 часа).**

Нахождение особых точек и определение их типов. Вычисление вычетов в них.

Литература: [10,17,21].

**Самостоятельная работа студента (4 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Самостоятельное изучение: Нахождение особых точек и определение их типов. Вычисление вычетов в них.

Литература: [1,10,17, 21].

**Лекция 15.**  **Приложение вычетов к вычислению интегралов**.

Теорема Коши о вычетах. Вычисление различных интегралов с помощью теоремы Коши о вычетах.

Литература:[1,9].

**Практическое занятие 22. Вычисление интегралов с помощью теоремы Коши о вычетах.**

Вычисление интегралов по замкнутому контуру с помощью теоремы Коши о вычетах.

Литература: [10,17,21].

**Практическое занятие 23. Вычисление несобственных интегралов с помощью вычетов.**

Вычисление несобственных интегралов от действительных функций с помощью вычетов.

Литература: [10,17,21].

**Самостоятельная работа студента (4 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Самостоятельное изучение: доказательство интегральной формулы Коши. Вычисление интегралов.

Литература: [1,10,17,21].

**Раздел 11. ОПЕРАЦИОННОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ**

**ТЕМА 11.1. Преобразование Лапласа**

**Лекция 16.**  **Преобразование Лапласа и его свойства.**

Оригиналы и их изображения. Определение и свойства преобразования Лапласа: свойства линейности, подобия, смещения изображения, запаздывания. Свойство интегрирования изображения. Функция Хэвисайда. Таблица оригиналов и изображений. Обратное преобразование Лапласа.

Литература:[1,9].

**Практическое занятие 24. Нахождение изображения по оригиналу (2 часа).**

Нахождение изображения по известному оригиналу с использованием таблицы и свойств преобразования Лапласа.

Литература: [10,17,21].

**Практическое занятие 25. Нахождение оригиналов по изображению (2 часа).**

Нахождение оригиналов по изображению с использованием таблицы и свойств оригиналов.

Литература: [10,17,21]

**Самостоятельная работа студента (6 часов).**

Подготовка лекционного материала. Выполнение КДЗ №2.

Литература: [1,10,17,21].

**Лекция 17**. **Приложения операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений (2 часа).**

Свойство дифференцирования оригинала. Решение линейных уравнений операционным методом.

Литература:[1,9].

**Практическое занятие 26. Решение линейных уравнений операционным методом (2 часа).**

Решение линейных уравнений операционным методом.

Литература: [10,17,21].

**Самостоятельная работа студента (4 часа).**

Подготовка лекционного материала. Выполнение КДЗ №2.

Литература: [1,10,17,21].

**Лекция 18. Решение систем линейных уравнений операционным методом (2 часа).**

Операционный метод решения систем линейных уравнений. Примеры.

Литература:[1,9].

**Практическое занятие 27. Решение систем линейных уравнений операционным методом (2 часа).**

Нахождение частного решения системы дифференциальных уравнений операционным методом.

Литература: [10,17,21].

**Самостоятельная работа студента (4 часа).**

Подготовка лекционного материала. Выполнение КДЗ №2.

Литература: [1,10,17,21].

**ЧЕТВЁРТЫЙ СЕМЕСТР**

**Раздел 12. Теория вероятностей и математическая**

**статистика**

**ТЕМА 12.1 ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕМЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ**

**Лекция 1.**  **Случайные события. Классическая вероятность. Элементы комбинаторики. (2 часа).**

Основные понятия. Случайные события. Алгебра событий. Классическое определение вероятностей. Относительные частоты. Непосредственное вычисление вероятностей. Элементы комбинаторики: размещения, сочетания, перестановки для выборок с возвращением и без возвращения. Геометрическая вероятность.

Литература: [2,11,12].

**Практическое занятие 1. Случайные события. Классическая вероятность. Элементы комбинаторики. (2 часа).**

Алгебра событий. Непосредственное вычисление вероятностей. Элементы комбинаторики. Геометрическая вероятность.

Литература: [4,17,18,23].

**Самостоятельная работа студента (3 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное изучение: Вывод формул комбинаторики.

Литература: [2.4,17,18,23]

**Лекция 2.**  **Основные теоремы. Сложение и умножение вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Формула Бернулли. Приближения Лапласа и Пуассона (2 часа).**

Теорема сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности. Формула Байеса. Схема повторения опытов Бернулли. Локальная и интегральная формулы Лапласа. Формула Пуассона.

Литература: [2,11,12].

**Практическое занятие 2. Сложение и умножение вероятностей. Формула полной вероятности и Байеса (2 часа).**

Решение задач на применение теорем сложения и умножения вероятностей, формулы полной вероятности, формулы Байеса.

Литература: [4,17,18,23]

**Самостоятельная работа студента (3 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное изучение: Вывод формул для вероятности суммы и произведения любого числа событий.

Литература: [2,4,17,18,23]

**Практическое занятие 3. Формула Бернулли. Приближения Лапласа и Пуассона (2 часа).**

Решение задач на применение формулы Бернулли и ее приближений.

Литература: [4,17,18,23]

**Самостоятельная работа студента (2 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное изучение: Вывод интегральной формулы Лапласа.

Литература: [2,4,17,18,23]

**Тема 12.2 Дискретные случайные величины и законы их распределения**

**Лекция 3.**  **Дискретные случайные величины (2 часа).**

Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения. Числовые характеристики. Основные типы распределения дискретных случайных величин: биноминальный, Пуассона, геометрическое и гипергеометрическое распределение.

Литература: [2,11,12].

**Практическое занятие 4.**  **Дискретные случайные величины и законы их распределения. Числовые характеристики (2 часа).**

Решение задач.

Литература: [4,17,18,23].

**Самостоятельная работа студента (3 часа).**

Проработка лекционного материала и задач, решаемых на практическом занятии.

Литература: [2,4].

**Практическое занятие 5. Законы распределения: биноминальный, Пуассона. Геометрическое распределение, их числовые характеристики (2 часа).**

Решение задач.

Литература: [4,17,18,23].

**Самостоятельная работа студента. (3 часа).**

Проработка лекционного материала, выполнение текущего домашнего задания.

Литература: [2,4].

**ТЕМА 12.3 НЕПРЕРЫВНЫЕ СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ**

**Лекция 4.**  **Непрерывные случайные величины (2 часа).**

Функция распределения, плотность вероятности, их свойства. Числовые характеристики.

Литература: [2,11,12].

**Практическое занятие 6.**  **Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности, их свойства (2 часа).**

Решение задач на непрерывные случайные величины.

Литература: [4,17,18,23].

**Самостоятельная работа студента. (3 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Литература: [2,4].

**Лекция 5. Основные законы распределения непрерывных случайных величин (2 часа). Центральная предельная теорема. Закон больших чисел. (2 часа).**

Равномерное, показательное распределение и нормальное распределения. Их числовые характеристики. Вероятность попадания в интервал. Функция Лапласа. Правило «трех сигм» для нормального распределения. Центральная предельная теорема. Закон больших чисел.

Литература: [2,11,12].

**Практическое занятие 7.**  **Основные законы распределения непрерывных случайных величин (2 часа).**

Решение задач на равномерное, показательное и нормальное распределение.

Литература: [7,8,9].

**Самостоятельная работа студента. (3 часа).**

Подготовка лекционного материала. Подготовка к КР №1.

Литература: [2,4].

**ТЕМА 12.4 СИСТЕМЫ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН**

**Лекция 6. Дискретные и непрерывные двумерные случайные величины**

**(2 часа).**

Закон распределения двумерной дискретной случайной величины. Функция распределения, плотность вероятности непрерывной двумерной случайной величины**.** Условные законы распределения. Коэффициент корреляции.

Литература: [2,11,12].

**Практическое занятие 8. Дискретные и непрерывные двумерные случайные величины**

**(2 часа).**

Решение задач на дискретные и непрерывные двумерные случайные величины и их числовые характеристики. Нормальное распределение на плоскости.

Литература: [4,17,18,23].

**Самостоятельная работа студента (6 часов).**

Подготовка лекционного материала. Подготовка к КР №1.

Литература: [2,4].

**Практическое занятие 9. Контрольная работа по темам «Основные теоремы теории вероятностей», «Дискретные случайные величины», «Непрерывные случайные величины» (2 часа).**

**ТЕМА 12.5 МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

**Лекция 7.**  **Выборочный метод. Полная схема обработки выборочных данных** (2 часа).

Типичные задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Гистограмма относительных частот. Точечные и оценки параметров распределения генеральной совокупности (метод моментов и наибольшего правдоподобия). Свойства оценок.

Литература: [2,11,12].

**Практическое занятие 10. Эмпирическая функция распределения и гистограмма относительных частот.** **Точечные оценки неизвестных параметров и методы их определения (2 часа).**

Построение эмпирической функции распределения и гистограммы. Вычисление выборочного среднего, выборочной дисперсии. Нахождение точечных оценок.

Литература: [4,17].

**Самостоятельная работа студента (4 часа).**

Подготовка лекционного материала. Выполнение текущего домашнего задания.

Литература: [2,4].

**Лекция 8. Интервальные оценки. Проверка статистических гипотез (2 часа).**

Интервальное оценивание. Точность оценки. Доверительная вероятность. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения. Статистическая проверка гипотез. Общая постановка задачи. Проверка гипотезы о законе распределения по критерию χ 2 -Пирсона.

Литература: [2,11,12].

**Практическое занятие 11. Интервальные оценки. Проверка статистических гипотез. (2 часа).**

Нахождение доверительного интервала для математического ожидания и дисперсии нормально распределения. Проверка гипотезы о законе распределения по критерию χ 2 –Пирсона.

Литература: [4,17].

**Самостоятельная работа студента (4 часа).**

Подготовка лекционного материала.

Литература: [2,4,17].

**5. перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**Самостоятельная работа** студентов по дисциплине «Высшая математика**»** способствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы по проблемам изучаемой дисциплины и последующих дисциплин, ориентирует студента на умение применять полученные теоретические знания на практике, учит студента применять математические методы для построения математических моделей реальных процессов и явлений;

и проводится в следующих видах:

- проработка лекционного материала;

- подготовка к выполнению и защите контрольных домашних работ;

- подготовка к практическим занятиям;

- подготовка к зачету и экзаменам.

Для самостоятельной работы студенту рекомендуется следующая литература:

1.Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. - 10-е изд. - М. : Айрис-пресс, 2010 . - 608 с. : ил. 517/П35.

2.  Письменный, Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам / Д. Т. Письменный. - 4-е изд. - М. : Айрис-пресс, 2010. - 288 с. - (Высшее образование). 517/П35.

3. Клетеник Д.В., Сборник задач по аналитической геометрии. Учебное пособие. СПб.: “Лань”, 2010. 517.3/К48.

4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. — М.: “Юрайт”, 2012. 517.8/Г55

5.О.Г. Илларионова, "Алгебра и геометрия. Пособие по выполнению практических работ и контрольных домашних заданий", для студентов 1 курса специальностей 090302, 10.05.02 очной формы обучения, 2014 контрольных домашних заданий и образцы решений типовых примеров.   
г. , № 458.  
6.Дементьев Ю.И., Ухова В.А. Математический анализ. Пособие по выполнению практических работ для студентов 1 курса очной формы обучения. М.: МГТУ ГА, 2014 517.2. Д30/ №98.

7.Илларионова О.Г., Ухова В.А. Математика. Пособие по изучению дисциплины и выполнению контрольных работ “Дифференциальные уравнения” “Ряды” для студентов 1 и 2 курсов всех специальностей очной формы обучения. М.: МГТУ ГА 2012 51. И44/ №702.

8.Дементьев Ю.И., Козлова В.С. Теория вероятностей и математическая статистика. Пособие по выполнению практических работ для студентов очной формы обучения. М.: МГТУ ГА 2014 517.8. Д30/№460.

9.Шипачев В.С., Высшая математика. Учеб. Пособие для вузов, стер.- М.: Высшая школа. 2007.479 с.: ил. ISBN 5-06-003405-4. 517 / Ш63

10.Шипачев В.С., Задачи по высшей математике. Учеб. Пособие для вузов, стер.- М.: Высшая школа. 2007.-304 с.: ил. ISBN 5-06-003328-7. 517/Ш63

11. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. — М.: Высшая школа, 2008.

12.Вентцель Е.С. Теория вероятностей.Учебник. М.: “Академия” 2005. 517.8/

В29

13.К.К. Кислов, "Математика. Пособие по выполнению контрольных домашних заданий по математической статистике. Часть 1", 2009 г. , № 1204.

14. В.С. Козлова, В.М. Любимов, "Обыкновенные дифференциальные уравнения", 2005 г., № 1382.

15. Данко П.Е. и др. Высшая математика в упражнениях и задачах. Т.1,2. — М.: ОНИКС 21 век Мир и Образование, 2009.

16. Лунгу К.Н., Письменный Д.Т. и др. Сборник задач по высшей математике. 1 курс, 7-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2008.

17. Лунгу К.Н., Норин В.П., Письменный Д.Т., Шевченко Ю.А. Сборник задач по высшей математике. 2 курс / Под ред. С.Н. Федина. — М.: Айрис-пресс, 2008.

18. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей. — М.: Высшая школа, 2002.

19. Самохин А.В. и др. Сб. задач по высшей математике ч.II Пределы, производные, графики. М: РИО МГТУГА, 2003 г.

20. Самохин А.В. и др. Сб. задач по высшей математике ч. IV Интегралы. Дифференциальные уравнения. М.: РИО МГТУГА 2005

21. Жулёва Л.Д. и др. Сб. задач по высшей математике ч. III Ряды, Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. М.: РИО МГТУГА 2000 г.

22. Жулёва Л.Д., Жукова Е.А. Шевелева В.Н. Неопределенный интеграл. Справочный материал. М.: РИО МГТУГА 2000 г.

23. Самохин А.В. и др. Сб. задач по высшей математике ч.V Теория вероятностей. М.: РИО МГТУГА 2003 г

**6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

6.1 Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль является формой системы контроля результатов усвоения обучаемыми дисциплины «Высшая математика**»** на основании промежуточных форм отчетности.

Целью текущего контроля успеваемости является качественное освоение дисциплины в течение учебного семестра, повышение уровня текущей успеваемости и активизация самостоятельной деятельности студентов.

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования.

**Первый семестр**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Форма  текущего контроля | Типовые контрольные вопросы  (задачи) | Критерии оценивания |
| Контрольная работа № 1.  Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений. | 1.Действия над матрицами.  2.Вычисление определителей.  3.Обратная матрица.  4. Правило Крамера.  5.Решение системы линейных уравнений методом Гаусса | Оценка 5 – решены все задачи.  Оценка 4 – решены четыре задачи.  Оценка 3 – решены три задачи.  Оценка 2 – решено менее трех задач. |
| Защита контрольного домашнего задания №1  Векторная алгебра и аналитическая геометрия. | 1.Векторы. Линейные операции над векторами.  2.Скалярное произведение, его свойства. Длина вектора. Угол между векторами.  3.Векторное произведение. Свойства. Геометрический смысл.  4. Смешанное произведение, его свойства. Геометрический смысл. Необходимое и достаточное условие  компланарности трех векторов.  5.Прямая на плоскости. Уравнение прямой.  6.Плоскость. Уравнение плоскости.  7.Расстояние от точки до плоскости.  8.Уравнение прямой в пространстве. Нахождение точки пересечения прямой и плоскости.  9. Определение эллипса, гиперболы, параболы. Свойства, канонические уравнения. | Защита отчета по контрольному домашнему заданию принимается при выполнении следующих условий:  - отчет соответствует требованиям, изложенным в Пособии по выполнению контрольных домашних заданий;  - отчет выполнен аккуратно и без ошибок в решении задач;  - даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы;  - показано овладение основной и дополнительной литературой;  - ответы отличаются четкостью и в логической последовательности. |
| Контрольная работа № 2 по темам  **«**Теория пределов» и «Вычисление производных» | Пять заданий на вычисление пределов и пять заданий на технику дифференцирования. | Оценка 5 – решены все задания.  Оценка 4 – решены семь заданий.  Оценка 3 – решены пять заданий.  Оценка 2 – решено менее пяти заданий. |
| Защита контрольного домашнего задания № 2  Исследование функций и построение графиков. | 1.Понятие производной, ее геометрический смысл.  2. Условия возрастания функции на промежутке.  3. Условия убывания функции на промежутке.  4. Точки экстремума. Необходимое условие экстремума.  5. Достаточные условия локального максимуму и минимума функции (изменение знака первой производной).  6. Наибольшее и наименьшее значение функции, непрерывной на отрезке.  7.Выпуклость и вогнутость графика функции. Достаточные условия выпуклости и вогнутости.  8. Точки перегиба графика функции. Необходимое условие перегиба. Достаточные условия перегиба.  9. Исследование функций на экстремум с помощью высших производных.  10. Асимптоты графика функции. | Защита отчета по контрольному домашнему заданию принимается при выполнении следующих условий:  - отчет соответствует требованиям, изложенным в Пособии по выполнению контрольных домашних заданий;  - отчет выполнен аккуратно и без ошибок в решении задач;  - даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы;  - показано овладение основной и дополнительной литературой;  - ответы отличаются четкостью и в логической последовательности. |

**Второй семестр**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Форма  текущего контроля | Типовые контрольные вопросы  (задачи) | Критерии оценивания |
| Контрольная работа № 1 по теме  «Неопределенный и определенный интегралы». | 1.Задача на метод подведения под знак дифференциала.  2. Простейшие интегралы, содержащие квадратный трехчлен.  3. Интеграл от рациональной дроби.  4. Интеграл от тригонометрической функции.  5.Интеграл от иррациональной функции. | Оценка 5 – решены все задачи.  Оценка 4 – решены четыре задачи.  Оценка 3 – решены три задачи.  Оценка 2 – решено менее трех задач. |
| Защита контрольного домашнего задания №1 по темам  «Определенный интеграл и его приложения», «Обыкновенные дифференциальные уравнения». | 1.Понятия первообразной и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла.  2.Таблица неопределенных интегралов.  3. Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл.  4. Основные свойства определенного интеграла.  5. Формула Ньютона-Лейбница.  6. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.  7.Вычисление площадей плоских фигур.  8.Определение и вычисление длины кривой, дифференциал длины дуги кривой.  9. Объем тела вращения.  10.Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши.  11.Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные и приводящиеся к однородным.  12. Линейные уравнения первого порядка, уравнение Бернулли.  13. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши. Общее и частное решения. Общий и частный интегралы.  14. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.  15.Линейно зависимые и линейно независимые системы функций. Необходимое условие линейной зависимости системы функций.  16.Условие линейной независимости решений линейного однородного дифференциального уравнения.  17.Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.  18. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение. Структура общего решения.  19. Метод Лагранжа произвольных постоянных  20. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами (случай простых корней характеристического уравнения).  21. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами (случай кратных корней характеристического уравнения).  22. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод подбора. | Защита отчета по контрольному домашнему заданию принимается при выполнении следующих условий:  - отчет соответствует требованиям, изложенным в Пособии по выполнению контрольных домашних заданий;  - отчет выполнен аккуратно и без ошибок в решении задач;  - даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы;  - показано овладение основной и дополнительной литературой;  - ответы отличаются четкостью и в логической последовательности. |

**Третий семестр**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Форма  текущего контроля | Типовые контрольные вопросы  (задачи) | Критерии оценивания |
| Защита контрольного домашнего задания №1 по разделу  «Ряды». | 1.Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости ряда.  2.Теоремы сравнения.  3.Признаки Даламбера и Коши.  4.Интегральный признак сходимости ряда  5.Теорема Лейбница. Оценка остатка знакочередующегося ряда.  6.Теорема о сходимости абсолютно сходящегося ряда. Свойства абсолютно сходящихся рядов.  7. Понятие функционального ряда. Область сходимости.  8.Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.  9. Теорема о непрерывности суммы, о дифференцировании и интегрировании степенного ряда.  10. Условия разложимости функций в степенной ряд. Ряд Тейлора.  11. Разложение по степеням бинома .  12. Разложение по степеням функций  13. Формулы для разложения функции в ряд Фурье на заданном отрезке:  А) , в полный ряд Фурье по синусам и косинусам.  Б) , в ряд Фурье только по синусам.  В) , в ряд Фурье только по косинусам.  Изобразить графики сумм соответствующих рядов Фурье.  14. Формулы для разложения функции, заданную на промежутке или в ряд Фурье:  А) по синусам на указанном промежутке.  В) по косинусам на указанном промежутке.  Изобразить графики сумм соответствующих рядов Фурье. | Защита отчета по контрольному домашнему заданию принимается при выполнении следующих условий:  - отчет соответствует требованиям, изложенным в Пособии по выполнению контрольных домашних заданий;  - отчет выполнен аккуратно и без ошибок в решении задач;  - даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы;  - показано овладение основной и дополнительной литературой;  - ответы отличаются четкостью и в логической последовательности. |
| Защита контрольного домашнего задания № 2 по разделу «Теория функции комплексного переменного», «Операционное исчисление». | 1.Проверить выполнение условий Коши-Римана для функции.  2.Геометрический смысл модуля и аргумента производной.  3.Вычислить интеграл от данной функции по замкнутой кривой.  4.Сформулировать теорему Коши для односвязной области.  5.Сформулировать теорему Коши для многосвязной области.  6.Написать ряд Лорана для данной функции.  7.Определения вычета функции.  8.Найти вычет функции в данной особой точке.  9.Дать определение функции-оригинала и изображения.  10.Свойства преобразования Лапласа.  11. Суть операционного метода решения дифференциальных уравнений. | Защита отчета по контрольному домашнему заданию принимается при выполнении следующих условий:  - отчет соответствует требованиям, изложенным в Пособии по выполнению контрольных домашних заданий;  - отчет выполнен аккуратно и без ошибок в решении задач;  - даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы;  - показано овладение основной и дополнительной литературой;  - ответы отличаются четкостью и в логической последовательности. |

**Четвертый семестр**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Форма  текущего контроля | Типовые контрольные вопросы  (задачи) | Критерии оценивания |
| Контрольная работа № 1 по темам «Основные теоремы теории вероятностей», «Дискретные случайные величины», «Непрерывные случайные величины». | 1. Задача на классическое определение вероятности с применением формул комбинаторики.  2. Задача на теоремы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности.  3. Задача на формулу Бернулли.  4. Задача на дискретные случайные величины.  5. Задача на непрерывные случайные величины. | Оценка 5 – решены все задачи.  Оценка 4 – решены четыре задачи.  Оценка 3 – решены три задачи.  Оценка 2 – решено менее трех задач. |

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется в форме защиты отчета по выполненному контрольному домашнему заданию (КДЗ); в форме выборочной проверки текущих домашних заданий по материалу, пройденному на практическом занятии; в форме контрольных или самостоятельных работ по отдельным темам; в форме ответа (решение задачи на доске или ответ на вопрос преподавателя) на практическом занятии. Процедуры оценивания знаний, умений и навыков при текущем контроле успеваемости осуществляются последовательно по мере прохождения лекционного курса в соответствии с матрицей соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них профессиональных компетенций.

Защита отчета по контрольному домашнему заданию осуществляется после проверки этого задания преподавателем и в случае необходимости последующего исправления ошибок, допущенных студентом. Преподаватель оценивает знания обучаемого по ответам на контрольные вопросы и умению объяснить ход решения выборочных задач. Защита КДЗ проводится в конце занятий. Если студент не отчитался на занятии, то защита КДЗ осуществляется (как и повторная сдача текущего контроля) в дни и часы СРС по согласованию с ведущим преподавателем. Результаты текущего контроля учитываются преподавателем в журнале учета занятий (или личном журнале преподавателя).

**6.2 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация – оценка качества освоения студентом учебной дисциплины в целом, в том числе степени сформированности компетенций, знаний, умений и навыков, проводится в виде экзамена (1,2,4 семестры) или дифференцированного зачета (3 семестр)

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций по дисциплине.

**Первый семестр**

|  |  |
| --- | --- |
| Типовые контрольные вопросы | Критерии оценивания |
| **Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.**   * Матрицы. Операции над матрицами (сложение, умножение матрицы на число, умножение матриц) и свойства этих операций. * Понятие определителя. Свойства определителей. Минор. Алгебраическое дополнение. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Определители высших порядков. * Понятие обратной матрицы. Теорема о существовании обратной матрицы. Свойства обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы. * Ранг матрицы. Элементарные преобразования над строками и столбцами матрицы. Теорема о ранге матрицы. * Системы линейных уравнений. Их матричная запись. Решение системы. Совместные и несовместные системы. Матричный метод решения систем. Правило Крамера. * Теорема Кронекера-Капелли. Правило решения произвольной системы. Метод Гаусса. * Понятие вектора. Длина вектора. Коллинеарные, равные, компланарные вектора. * Линейные операции над векторами, их свойства. * Базис на плоскости и в пространстве. Координаты вектора. Действия над векторами в координатной форме. * Проекция вектора на ось. Свойства проекции. Ортонормированный базис. Направляющие косинусы. * Прямоугольная система координат. Координаты точки. Выражение координат вектора через координаты его начала и конца. * Скалярное произведение векторов, его свойства. Выражение скалярного произведения через координаты. Геометрические и физические приложения скалярного произведения. * Векторное произведение векторов, его свойства. Выражение векторного произведения через координаты. Геометрические приложения векторного произведения. * Смешанное произведение векторов, его свойства. Выражение смешанного произведения через координаты. Геометрические приложения смешанного произведения. * Линия на плоскости. Уравнение линии. Способы задания прямой на плоскости. Теорема об общем уравнении прямой на плоскости. Частные случаи уравнения прямой. * Поверхность в пространстве. Уравнение поверхности. Способы задания плоскости. Общее уравнение плоскости. Частные случаи уравнения плоскости. * Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. * Уравнения прямой в пространстве (общие, параметрические, канонические). Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. * Определение эллипса. Каноническое уравнение эллипса. Исследование формы эллипса по его уравнению. Эксцентриситет, директрисы, фокальные радиусы эллипса. * Определение гиперболы. Каноническое уравнение гиперболы. Исследование формы гиперболы по её уравнению. Асимптоты гиперболы. Эксцентриситет, директрисы, фокальные радиусы гиперболы. * Определение параболы. Каноническое уравнение параболы. Исследование формы параболы по её уравнению. * Общее уравнение линий второго порядка. Классификация линий второго порядка.     **Математический анализ**   * Множества и операции над ними. Логические символы. Числовые множества. Промежутки и окрестности. * Понятие функции. Способы задания функции. График функции. Основные характеристики функций (четность, нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность). Обратные функции. Свойства графиков обратных функций. * Основные элементарные функции и их графики. Построение графиков с помощью геометрических преобразований. * Числовые последовательности. Предел числовой последовательности (определение, примеры, свойства). * Понятие предела функции в точке, примеры. Односторонние пределы. Пределы функции при х→∞, х→ +∞, х→ -∞. * Бесконечно малые при х→ а функции. Теорема о сумме бесконечно малых функций. Теорема о произведении бесконечно малой функции и ограниченной функции. Следствия. * Бесконечно большие функции. Их связь с бесконечно малыми функциями. * Предел и арифметические операции. * Признаки существования предела функции. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. * Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них. Применение эквивалентных бесконечно малых функций для вычисления пределов. * Непрерывность функции в точке. Примеры непрерывных функций. Точки разрыва и их классификация. * Непрерывность функции и арифметические операции. Непрерывность обратной функции. Непрерывность суперпозиции непрерывных функций. * Теорема Вейерштрасса о максимальном и минимальном значении. Теорема Больцано-Коши о промежуточном значении. * Определение производной; её механический и геометрический смысл. Правая и левая производные. Дифференцируемость функции на интервале и отрезке. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. * Дифференцируемость суммы, произведения, частного и суперпозиции дифференцируемых функций. * Дифференцируемость обратной функции. Производные основных элементарных функций. * Дифференцирование неявно заданной функции. Дифференцирование параметрически заданной функции. Примеры. Логарифмическая производная. Примеры. * Дифференциал функции, его геометрический смысл. Свойства дифференциала. Инвариантность формы первого дифференциала. * Производные высших порядков явно, неявно, параметрически заданной функции. Дифференциалы высших порядков. * Теоремы о дифференцируемых функциях: теоремы Ролля, Лагранжа, Коши и их следствия. * Правило Лопиталя. * Определение монотонной функции. Необходимое условие монотонности дифференцируемой функции. Достаточное условие монотонности дифференцируемой функции. * Точки экстремума. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума с помощью первой и с помощью второй производной. * Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Достаточные условия выпуклости вверх, вниз. Достаточное условие существования точки перегиба. * Асимптоты графика функции. Их нахождение. Схема исследования графика функции. Примеры. * Определение функции нескольких переменных. Предел. Непрерывность. * Определение частных производных функции . Их геометрический смысл. * Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных. * Правила дифференцирования сложных функций нескольких переменных. Дифференцирование неявно заданных функций. * Полное приращение и полный дифференциал. * Производная по направлению. Её геометрический смысл. Формула для вычисления. Определение градиента. Выражение  через . Доказать, что по направлению градиента максимальна. Чему она равна? * Необходимое условие экстремума функции двух переменных. * Алгоритм нахождения наименьшего и наибольшего значений непрерывной функции нескольких переменных в замкнутой ограниченной области. | Формирование знаний, умений и навыков, обучающихся на экзамене, определяется оценками:  **«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».**  При выведении оценки экзаменатор руководствуется следующим общими критериями Оценка «**отлично»** выставляется при следующих условиях:  • даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в экзаменационном билете;  • решены все предложенные практические задачи;  • показано глубокое и творческое овладение основной и дополнительной литературой;  • ответы отличаются четкостью, мысли излагаются в необходимой логической последовательности.  Оценка «**хорошо»** выставляется при следующих условиях:  • даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в экзаменационном билете;  • решены почти все предложенные практические задачи;  • даны полные, но недостаточно обоснованные ответы на дополнительные вопросы;  • показаны глубокие знания основной и недостаточное знакомство с дополнительной литературой;.  • ответы в основном были четкими, но в них не всегда выдерживалась логическая последовательность.  Оценка «**удовлетворительно»** выставляется при следующих условиях:  • даны в основном правильные ответы на все вопросы экзаменационного билета, но без должной глубины и обоснования;  • решены более половины предложенных практических задач;  • не даны положительные ответы на некоторые дополнительные вопросы,  • показаны недостаточные знания основной литературы:  • ответы были многословными, мысли излагались недостаточно четко и без должной логической последовательности.  Оценка «**неудовлетворительно»** выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие поставить оценку «удовлетворительно».  При выставлении экзаменационной оценки учитывается уровень методической подготовленности студента, а также аккуратность и логическая последовательность письменного изложения ответов на вопросы экзаменационного билета. |

**Второй семестр**

|  |  |
| --- | --- |
| Типовые контрольные вопросы | Критерии оценивания |
| **Неопределённый интеграл и методы его вычисления*.***  1) Определение первообразной и неопределённого интеграла. Свойства и правила нахождения неопределённого интеграла.  2) Таблица интегралов. Уметь выводить любой интеграл из таблицы. Например, вывести  или .  3) Замена переменной и интегрирование по частям. Какие интегралы берутся по частям?  4) Четыре типа простейших рациональных дробей, их интегрирование.  5) Что такое рациональная дробь, что такое правильная рациональная дробь? Правило разложения правильной рациональной дроби на сумму простейших.  6) Интегралы вида .  7) Универсальная тригонометрическая подстановка.  8) Интегрирование некоторых иррациональных функций.  **Определённый интеграл и его приложения**  9) Определённый интеграл: определение, геометрический смысл и свойства.  Вывод формулы Ньютона-Лейбница.  10) Замена переменной и интегрирование по частям.  11) Площадь в прямоугольных и полярных координатах.  12) Длина дуги в прямоугольных, полярных координатах и при параметрическом задании функции.  13) Объём тела по площадям параллельных сечений.  14) Объём тела вращения.  15) Несобственные интегралы I и II рода.  **Кратные интегралы и криволинейные интегралы**  16) Определение двойного интеграла, его геометрический смысл и свойства. Правило расстановки пределов.  17) Переход в двойном интеграле к полярным координатам. Расстановка пределов.  18) Приложения двойного интеграла (площадь в прямоугольных и полярных координатах, объём тела, масса пластинки, её центр тяжести).  19) Определение тройного интеграла, его свойства. Вычисление тройного интеграла, приложение к вычислению массы тела и объёма.  20) Криволинейные интегралы 1-ого рода, определение, свойства, вычисление, применение.  21) Работа при движении точки в силовом поле. Определение криволинейного интеграла 2-ого рода, его свойства.  22) Вычисление криволинейного интеграла 2-ого рода.  23) Теорема Грина.  24) Вычисление площади с помощью криволинейного интеграла. Вычисление работы силы.  25) Условие независимости криволинейного интеграла 2-ого рода от линии интегрирования. Способ вычисления криволинейного интеграла от полного дифференциала.  **Обыкновенные дифференциальные уравнения**  26) Понятие дифференциального уравнения, порядок ДУ. Решение ДУ, общее решение, интеграл, общий интеграл, интегральная кривая, задача Коши.  27) ДУ 1-ого порядка. Теорема существования и единственности. Примеры.  28) ДУ с разделяющимися переменными. Метод решения.  29) Понятие однородной функции. Однородные ДУ. Метод их решения.  30) Линейные ДУ 1-ого порядка, методы их решения. Уравнение Бернулли.  31) Приближенные методы решения ДУ 1-ого порядка.  32) ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка.  33) Линейные дифференциальные уравнения (ЛДУ). Теоремы о решениях однородного ЛДУ. Структура общего решения однородного ЛДУ.  34) Структура общего решения неоднородного ЛДУ.  35) Метод вариации произвольных постоянных.  36) ЛДУ с постоянными коэффициентами. Решение однородных ЛДУ с постоянными коэффициентами 2-ого порядка.  37) Схема решения однородных ЛДУ с постоянными коэффициентами любого порядка.  38) Метод неопределенных коэффициентов для определения частного решения неоднородного ЛДУ с постоянными коэффициентами | Формирование знаний, умений и навыков, обучающихся на экзамене, определяется оценками:  **«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».**  При выведении оценки экзаменатор руководствуется следующим общими критериями Оценка «**отлично»** выставляется при следующих условиях:  • даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в экзаменационном билете;  • решены все предложенные практические задачи;  • показано глубокое и творческое овладение основной и дополнительной литературой;  • ответы отличаются четкостью, мысли излагаются в необходимой логической последовательности.  Оценка «**хорошо»** выставляется при следующих условиях:  • даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в экзаменационном билете;  • решены почти все предложенные практические задачи;  • даны полные, но недостаточно обоснованные ответы на дополнительные вопросы;  • показаны глубокие знания основной и недостаточное знакомство с дополнительной литературой;.  • ответы в основном были четкими, но в них не всегда выдерживалась логическая последовательность.  Оценка «**удовлетворительно»** выставляется при следующих условиях:  • даны в основном правильные ответы на все вопросы экзаменационного билета, но без должной глубины и обоснования;  • решены более половины предложенных практических задач;  • не даны положительные ответы на некоторые дополнительные вопросы,  • показаны недостаточные знания основной литературы:  • ответы были многословными, мысли излагались недостаточно четко и без должной логической последовательности.  Оценка «**неудовлетворительно»** выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие поставить оценку «удовлетворительно».  При выставлении экзаменационной оценки учитывается уровень методической подготовленности студента, а также аккуратность и логическая последовательность письменного изложения ответов на вопросы экзаменационного билета. |

**Третий семестр**

|  |  |
| --- | --- |
| Типовые контрольные вопросы | Критерии оценивания |
| **Числовые ряды.**  1) Что называется числовым рядом? Определение сходящегося и расходящегося ряда. Исследование сходимости ряда, составленного из членов геометрической прогрессии. Привести примеры.  2) Необходимый признак сходимости ряда. Следствие из необходимого признака. Привести примеры, когда применяется необходимый признак. Доказать расходимость гармонического ряда.  3) Оценочный и предельный признаки сравнения. Привести примеры их применения.  4) Признаки Даламбера и Коши (радикальный). Привести примеры.  5) Интегральный признак сходимости. Геометрическое обоснование связи между рядом и интегралом. Применение этого признака к рядам Дирихле. Исследовать сходимость ряда  6) Что такое знакопеременные ряды? Теорема об абсолютной сходимости. Что такое условная сходимость? Привести примеры абсолютно и условно сходящихся рядов.  7) Теорема Лейбница. Геометрическое обоснование теоремы. Оценка остатка знакочередующегося ряда. Привести примеры условно и абсолютно сходящихся рядов. Применение теоремы Лейбница к приближенным вычислениям.  **Функциональные ряды**  8) Понятие функционального ряда и его области сходимости.  9) Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал, радиус сходимости, область сходимости степенного ряда.  10) Свойства степенных рядов.  11) Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Необходимые и достаточные условия разложения в ряд.  12) Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена.  13) Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям (вычисление значений функции, вычисление определенных интегралов, приближенное решение дифференциальных уравнений).  **Гармонические колебания и ряды Фурье**  14) Периодические функции, периодические процессы. Тригонометрический ряд Фурье.  14) Разложение в ряд Фурье 2π-периодических функций. Теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.  16) Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода. Представление непериодической функции рядом Фурье.  **Теории функций комплексного переменного**   1. Действия над комплексными числами: сложение, умножение, деление. Модуль, аргумент комплексного числа. Формула Муавра. Извлечение корня. 2. Понятие функции комплексной переменной (ф.к.п.) Действительная и мнимая части ф.к.п. Предел и непрерывность ф.к.п.. 3. Основные элементарные ф.к.п.(определение и свойства). 4. Дифференцируемость ф.к.п. Условия Коши — Римана. Аналитические функции. Гармоничность действительной и мнимой части аналитической функции. Восстановление аналитической функции по ее действительной или мнимой части. 5. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. 6. Интеграл от ф.к.п. вдоль кривой. Его свойства и вычисление. Теорема Коши для аналитической функции в односвязной области. 7. Первообразная аналитической функции в односвязной области. Неопределенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление интегралов от функций вида для целого по окружности с центром в точке. 8. Интегральная формула Коши. Интегральная формула Коши для производных. 9. Теорема Коши для односвязной и многосвязной области. 10. Ряды Тейлора и Лорана. 11. Классификация особых точек функции. 12. Определение вычета. 13. Формула для вычисления вычета в полюсе. 14. Теорема Коши о вычетах.   **Операционное исчисление**   1. Определение функции-оригинала и изображения. 2. Свойство подобия преобразования Лапласа. 3. Свойство дифференцирования оригинала. 4. Теорема запаздывания. 5. Свойство интегрирования изображения. | Формирование знаний, умений и навыков, обучающихся на дифференцированном зачете, определяется оценками:  **«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».**  При выведении оценки преподаватель, принимающий зачет, руководствуется следующим общими критериями Оценка «**отлично»** выставляется при следующих условиях:  • даны исчерпывающие и обоснованные ответы на теоретические вопросы;  • решены все предложенные практические задачи;  • показано глубокое и творческое овладение основной и дополнительной литературой;  • ответы отличаются четкостью, мысли излагаются в необходимой логической последовательности.  Оценка «**хорошо»** выставляется при следующих условиях:  • даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на теоретические вопросы;  на теоретические вопросы;  • решены все предложенные практические задачи;  • даны полные, но недостаточно обоснованные ответы на дополнительные вопросы;  • показаны глубокие знания основной и недостаточное знакомство с дополнительной литературой;.  • ответы в основном были четкими, но в них не всегда выдерживалась логическая последовательность.  Оценка «**удовлетворительно»** выставляется при следующих условиях:  • даны в основном правильные ответы на все теоретические вопросы, но без должной глубины и обоснования;  • решены не менее половины предложенных практических задач;  • не даны положительные ответы на некоторые дополнительные вопросы,  • показаны недостаточные знания основной литературы:  • ответы были многословными, мысли излагались недостаточно четко и без должной логической последовательности.  Оценка «**неудовлетворительно»** выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие поставить оценку «удовлетворительно».  При выставлении экзаменационной оценки учитывается уровень методической подготовленности студента, а также аккуратность и логическая последовательность письменного изложения ответов на вопросы экзаменационного билета. |

**Четвертый семестр**

|  |  |
| --- | --- |
| Типовые контрольные вопросы | Критерии оценивания |
| **Элементарные задачи теории вероятностей**  1) Понятие случайного события. Совместные, несовместные, противоположные события.  2) Алгебра событий (сумма, произведение, разность событий и их свойства).  3) Полная группа событий. Классическое определение вероятности события.  4) Элементы комбинаторики. Правило умножения и сложения. Схема выбора с возвращением и без возвращения. Число размещений, сочетаний и перестановок.  5) Относительная частота событий. Статистическая вероятность.  6) Теорема сложения (с доказательством). Зависимые и независимые события. Теорема умножения.  7) Формула полной вероятности (с доказательством) и формула Байеса (с доказательством).  8) Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли.  9) Теоремы Муавра-Лапласа (локальная и интегральная).  10) Формула Пуассона (с доказательством).  **Случайные величины. Основные законы распределения и их интерпретации**  11) Случайные величины. Понятие дискретной и непрерывной случайной величины. Примеры.  12) Функция распределения, ее свойства. Вероятность попадания случайной величины на заданный промежуток.  13) Закон распределения дискретной случайной величины. Примеры.  14) Плотность вероятности и ее свойства.  15) Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и их свойства.  16) Моменты распределения. Мода и медиана.  17) Биномиальный закон распределения, его числовые характеристики.  18) Закон распределения Пуассона, его характеристики. Примеры.  19) Равномерное распределение, числовые характеристики, функция распределения.  20) Показательное распределение, числовые характеристики, функция распределения.  21) Нормальное распределение, его свойства. Моменты. Функция Лапласа, правило 3-х сигм.  22) Системы случайных величин. Закон распределения системы дискретных случайных величин.  23) Функция распределения системы случайных величин, её свойства.  24) Числовые характеристики системы случайных величин. Математические ожидания и дисперсии.  25) Корреляционный момент, его свойства. Коэффициент корреляции и его свойства.  26) Независимые случайные величины. Необходимые и достаточные условия независимости, вид совместной функции распределения и плотности распределения.  27) Условные законы распределения. Условное математическое ожидание.  **Обработка статистических данных и проверка гипотез**  28) Типичные задачи математической статистики. Выборка. Вариационный ря. Эмпирическая функция распределения. Гистограмма.  29) Точечные оценки параметров распределения. Выборочная средняя. Выборочная дисперсия. Свойства оценок (несмещенные, состоятельные, эффективные оценки).  30) Интервальные оценки. Понятие доверительного интервала и доверительной вероятности. Доверительный интервал для математического ожидания при известной и неизвестной дисперсии нормально распределенной величины.  31) Статистическая проверка гипотез. Общая постановка задачи. Проверка гипотезы о законе распределения по критерию Пирсона. | Формирование знаний, умений и навыков, обучающихся на экзамене, определяется оценками:  **«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».**  При выведении оценки экзаменатор руководствуется следующим общими критериями Оценка «**отлично»** выставляется при следующих условиях:  • даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в экзаменационном билете;  • решены все предложенные практические задачи;  • показано глубокое и творческое овладение основной и дополнительной литературой;  • ответы отличаются четкостью, мысли излагаются в необходимой логической последовательности.  Оценка «**хорошо»** выставляется при следующих условиях:  • даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в экзаменационном билете;  • решены почти все предложенные практические задачи;  • даны полные, но недостаточно обоснованные ответы на дополнительные вопросы;  • показаны глубокие знания основной и недостаточное знакомство с дополнительной литературой;.  • ответы в основном были четкими, но в них не всегда выдерживалась логическая последовательность.  Оценка «**удовлетворительно»** выставляется при следующих условиях:  • даны в основном правильные ответы на все вопросы экзаменационного билета, но без должной глубины и обоснования;  • решены не менее половины предложенных практических задач;  • не даны положительные ответы на некоторые дополнительные вопросы,  • показаны недостаточные знания основной литературы:  • ответы были многословными, мысли излагались недостаточно четко и без должной логической последовательности.  Оценка «**неудовлетворительно»** выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие поставить оценку «удовлетворительно».  При выставлении экзаменационной оценки учитывается уровень методической подготовленности студента, а также аккуратность и логическая последовательность письменного изложения ответов на вопросы экзаменационного билета. |

**Методические материала, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций**

На основании вопросов для подготовки к экзамену формируются билеты в количестве на 10-15% более списочного состава группы студентов. В каждом билете даются два теоретических вопроса и задачи из разных разделов дисциплины

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации.

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с утвержденной рабочей программой по дисциплине, содержащей перечень вопросов, выносимых на экзамен (диф. зачет)

Экзамен для студентов проводится по смешанной системе (письменно-устно). Для непосредственной подготовки студентов к промежуточной аттестации предусматривается время до 3-4 дней. Накануне экзамена (диф. зачета) проводится консультация, где обучаемый может задать проблемные вопросы. На подготовку к ответу обучаемому выделяется время до 40-60 минут. Студент должен дать полный письменный ответ на билет. Затем преподаватель беседует со студентом. Возможны дополнительные вопросы.

Неявка студента без уважительной причины на экзамен в день его проведения по расписанию приравнивается к академической задолженности.

**7. перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**Учебно-методические пособия для студентов**

**Основная литература.**

1.Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. - 10-е изд. - М. : Айрис-пресс, 2010 . - 608 с. : ил. 517/П35.

2.  Письменный, Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам / Д. Т. Письменный. - 4-е изд. - М. : Айрис-пресс, 2010. - 288 с. - (Высшее образование). 517/П35.

3. Клетеник Д.В., Сборник задач по аналитической геометрии. Учебное пособие. СПб.: “Лань”, 2010. 517.3/К48.

4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. — М.: “Юрайт”, 2012. 517.8/Г55

5.О.Г. Илларионова, "Алгебра и геометрия. Пособие по выполнению практических работ и контрольных домашних заданий", для студентов 1 курса специальностей 090302, 10.05.02 очной формы обучения, контрольных домашних заданий и образцы решений типовых примеров. 2014 г. , № 458.

6.Дементьев Ю.И., Ухова В.А. Математический анализ. Пособие по выполнению практических работ для студентов 1 курса очной формы обучения. М.: МГТУ ГА, 2014, 517.2. Д30/ №98.

7.Илларионова О.Г., Ухова В.А. Математика. Пособие по изучению дисциплины и выполнению контрольных работ “Дифференциальные уравнения” “Ряды” для студентов 1 и 2 курсов всех специальностей очной формы обучения. М.: МГТУ ГА, 2012, 517.2. И44/ №702.

8.Дементьев Ю.И., Козлова В.С. Теория вероятностей и математическая статистика. Пособие по выполнению практических работ для студентов очной формы обучения. М.: МГТУ ГА, 2014, 517.8. Д30/№460.

**Дополнительная литература**

9.Шипачев В.С., Высшая математика. Учеб. Пособие для вузов, стер.- М.: Высшая школа. 2007.479 с.: ил. ISBN 5-06-003405-4. 517 / Ш63

10.Шипачев В.С., Задачи по высшей математике. Учеб. Пособие для вузов, стер.- М.: Высшая школа. 2007.-304 с.: ил. ISBN 5-06-003328-7. 517/Ш63

11. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. — М.: Высшая школа, 2008.

12.Вентцель Е.С. Теория вероятностей.Учебник. М.: “Академия” 2005. 517.8/

В29

13.К.К. Кислов, "Математика. Пособие по выполнению контрольных домашних заданий по математической статистике. Часть 1", 2009 г. , № 1204.

14. В.С. Козлова, В.М. Любимов, "Обыкновенные дифференциальные уравнения", 2005 г., № 1382.

15. Данко П.Е. и др. Высшая математика в упражнениях и задачах. Т.1,2. — М.: ОНИКС 21 век Мир и Образование, 2009.

16. Лунгу К.Н., Письменный Д.Т. и др. Сборник задач по высшей математике. 1 курс, 7-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2008.

17. Лунгу К.Н., Норин В.П., Письменный Д.Т., Шевченко Ю.А. Сборник задач по высшей математике. 2 курс / Под ред. С.Н. Федина. — М.: Айрис-пресс, 2008.

18. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей. — М.: Высшая школа, 2002.

19. Самохин А.В. и др. Сб. задач по высшей математике ч.II Пределы, производные, графики. М: РИО МГТУГА, 2003 г.

20. Самохин А.В. и др. Сб. задач по высшей математике ч. IV Интегралы. Дифференциальные уравнения. М.: РИО МГТУГА 2005

21. Жулёва Л.Д. и др. Сб. задач по высшей математике ч. III Ряды, Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. М.: РИО МГТУГА 2000 г.

22. Жулёва Л.Д., Жукова Е.А. Шевелева В.Н. Неопределенный интеграл. Справочный материал. М.: РИО МГТУГА 2000 г.

23. Самохин А.В. и др. Сб. задач по высшей математике ч.V. Теория вероятностей. М.: РИО МГТУГА 2003 г.

**8. перечень ресурсов информационно-телекоммуникацион- ной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины**

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

– [www.mstuca.ru](http://www.mstuca.ru) - электронные ресурсы Университета - электронные версии пособий, методических разработок по всем видам учебной работы.

**9. методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

В процессе преподавания дисциплины «Высшая математика» используются классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия).

Подготовка к лекциям.

Лекции проводятся в соответствии с расписанием. Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Подготовка осуществляется в соответствии с планом СРС. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Следующим этапом работыс литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме.

В результате изучения дисциплины «Высшая математика»обучаемый должен приобрести элементарные навыки и умения, которые будут способствовать становлению и развитию профессиональной компетентности, необходимые современному специалисту, обучающемуся по направлению подготовки **25.03.02** **«Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов (ТЭ АЭС и ПНК)»**. Кроме того, обучаемому крайне важно помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого студента в учебном процессе.

**10. перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При чтении лекций по всем темам дисциплины активно используется компьютерная техника для демонстрации слайдов с помощью программного приложения Microsoft Power Point (например, специализированные аудитории первого этажа). На практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные с помощью программного приложения Microsoft Power Point, подготовленные ими в часы самостоятельной работы. Студентам также рекомендуется пользоватьсяпрограммными математическими пакетами Maple, Math CAD для численных вычислений.

При этом перечень информационных технологий включает:

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;

- обработка текстовой, графической и эмпирической информации;

- подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;

- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;

- использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

**11. описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения лекций используется аудитория, оснащенная мультимедийной аппаратурой.

В процессе обучения используется библиотечный фонд, качественный и количественный состав которого соответствует нормативным требованиям и включает учебники, учебные и учебно-методические пособия, справочные издания, периодические издания в электронной и бумажной формах.