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. |
|  |  | « \_\_\_ »\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 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 | | *заочная* | | | | |
| Общий объем учебных часов на дисциплину | | | *648* | *час.* | *18* | *з.е.* |
| Семестр | | | *1 – 4* | *сем.* |  | |
| Объем аудиторной нагрузки | | | *78* | *час.* |  | |
| Лекции | | | *38* | *час.* |  | |
| Практические занятия | | | *40* | *час.* |  | |
| Лабораторные работы | | | *–* | *час.* |  | |
| Курсовой проект | | | *–* |  |  | |
| Дифференцированный зачет | | | *3* | *сем.* |  | |
| Экзамен | | | *1, 2, 4* | *сем.* |  | |
| Объем самостоятельной работы студента | | | *570* | *час.* |  | |

Москва 2017

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 № 4 | « 08 »\_\_\_ноября\_\_ 2017 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 № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | « \_\_\_ »\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 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 системы АЭС 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 зачетных единиц, 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** | **2** | **2** |  | **30** |  |
| 1 | Тема 1.1 Матрицы и определители | 1 | 0,5 | 0,5 |  | 11 |  |
| 3 | Тема 1.2 Системы линейных уравнений | 1 | 0,5 | 0,5 |  | 9 |  |
| 4 | Тема 1.3 Векторная алгебра | 1 | 1 | 1 |  | 10 |  |
|  | **Раздел 2. Аналитическая геометрия** | **1** | **0** | **0** |  | **26** |  |
| 5 | Тема 2.1 Плоскость и прямая в пространстве | 1 | 0 | 0 |  | 14 |  |
| 6 | Тема 2.2 Кривые и поверхности второго порядка | 1 | 0 | 0 |  | 12 |  |
|  | **Раздел 3. Теория пределов** | **1** | **2** | **2** |  | **24** |  |
| 7 | Тема 3.1 Числовые последовательности и их пределы | 1 | 0,5 | 0,5 |  | 5 |  |
| 8 | Тема 3.2 Предел функции. | 1 | 0,5 | 0,5 |  | 9 |  |
| 9 | Тема 3.3 Бесконечно малые функции. Эквивалентные бесконечно малые функции | 1 | 0,5 | 0,5 |  | 5 |  |
| 10 | Тема 3.4 Непрерывность и точки разрыва функции | 1 | 0,5 | 0,5 |  | 5 |  |
|  | **Раздел 4. Производная и ее приложение** | **1** | **2** | **2** |  | **32** |  |
| 11 | Тема 4.1 Производная и дифференциал | 1 | 1 | 1 |  | 12 |  |
| 12 | Тема 4.2 Теоремы о среднем | 1 | 0 | 0 |  | 8 |  |
| 13 | Тема 4.3 Исследование функций с помощью производных и построение графиков | 1 | 1 | 1 |  | 12 |  |
|  | **Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных** | **1** | **2** | **2** |  | **16** | Контрольная работа № 1 |
| 20 | Тема 5.1 Дифференцирование функций двух переменных | 1 | 1 | 1 |  | 8 |  |
| 21 | Тема 5.2. Экстремумы функций двух переменных | 1 | 1 | 1 |  | 8 |  |
| 22 | **Подготовка к экзамену** | **1** |  |  |  | **36** | **Форма промежуточной аттестации - экзамен** |
|  | **Раздел 6. Неопределенный и определенный**  **интегралы** | **2** | **4** | **2** |  | **40** |  |
| 23 | Тема 6.1 Неопределенный интеграл. | 2 | 2 | 1 |  | 17 |  |
| 24 | Тема 6.2 Определенный интеграл и его приложения. | 2 | 1 | 1 |  | 18 |  |
| 25 | Тема 6.3 Несобственные интегралы. | 2 | 1 | 0 |  | 5 |  |
|  | **Раздел 7. Кратные и криволинейные интегралы** | 2 | **2** | **2** |  | **38** | Контрольная работа № 2 |
| 26 | Тема 7.1 Двойные и тройные интегралы | 2 | 1 | 1 |  | 22 |  |
| 27 | Тема 7.2 Криволинейные интегралы. Формула Грина | 2 | 1 | 1 |  | 16 |  |
|  | **Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения** | **2** | **8** | **4** |  | **44** | Контрольная работа № 3 |
| 28 | Тема 8.1 Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка | 2 | 2 | 1 |  | 15 |  |
| 29 | Тема 8.2 Дифференциальные уравнения высших порядков | 2 | 1 | 1 |  | 4 |  |
| 30 | Тема 8.3 Комплексные числа. | 2 | 1 | 1 |  | 4 |  |
| 31 | Тема 8.4 Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. | 2 | 2 | 1 |  | 17 |  |
| 32 | Тема 8.5 Система дифференциальных уравнений | 2 | 2 | 0 |  | 4 |  |
| 33 | **Подготовка к экзамену** |  |  |  |  | **36** | **Форма промежуточной**  **аттестации - экзамен** |
|  | **Раздел 9. Ряды** | **3** | **2** | **2** |  | **52** | Контрольная работа №4 |
| 34 | Тема 9.1 Числовые ряды | 3 | 0,5 | 0,5 |  | 18 |  |
| 35 | Тема 9.2 Функциональные ряды. Степенные ряды и их приложения | 3 | 1 | 1 |  | 19 |  |
| 36 | Тема 9.3 Ряды Фурье и интеграл Фурье. | 3 | 0,5 | 0,5 |  | 15 |  |
|  | **Раздел 10. Теория функций комплексного переменного** | **3** | **4** | **4** |  | **76** |  |
| 37 | Тема 10.1Основные функции комплексного переменного и их свойства | 3 | 1 | 1 |  | 10 |  |
| 38 | Тема 10.2 Дифференцирование функции комплексного переменного | 3 | 0,5 | 0,5 |  | 15 |  |
| 39 | Тема 10.3 Интегрирование функции комплексного переменного | 3 | 0,5 | 0,5 |  | 17 |  |
| 40 | Тема 10.4 Ряды в комплексной плоскости | 3 | 1 | 1 |  | 18 |  |
| 41 | Тема 10.5 Вычеты в особых точках функций | 3 | 1 | 1 |  | 16 |  |
|  | **Раздел 11. Операционное исчисление** | **3** | **2** | **2** |  | **28** | Контрольная работа №5 |
| 42 | Тема 11.1. Преобразование Лапласа | 3 | 1 | 1 |  | 12 |  |
| 43 | Тема 11.2. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и систем | 3 | 1 | 1 |  | 16 |  |
| 44 | **Подготовка к зачету** | **3** |  |  |  | **8** | **Форма промежуточной**  **аттестации – диф. зачет** |
|  | **Раздел 12. Теория вероятностей и математическая**  **статистика** | **3, 4** | **8** | **16** |  | **48** | Контрольная работа №6 |
| 45 | Тема 12.1 Основные теоремы теории вероятностей | 3,4 | 2 | 4 |  | 12 |  |
| 46 | Тема 12.2 Дискретные случайные величины | 3,4 | 1 | 2 |  | 9 |  |
| 47 | Тема 12.3 Непрерывные случайные величины | 3,4 | 1 | 4 |  | 9 |  |
| 48 | Тема 12.4 Система случайных величин | 3,4 | 2 | 2 |  | 8 |  |
| 49 | Тема 12.5 Математическая статистика. | 3,4 | 2 | 4 |  | 10 |  |
| 50 | **Подготовка к экзамену** | **4** |  |  |  | **36** | **Форма промежуточной**  **аттестации – экзамен** |
|  | **ИТОГО** |  | **38** | **40** |  | **570** |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них**  **общекультурных и общепрофессиональных компетенций** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Раздел дисциплины,**  **темы (наименования)** | **Коли-**  **чество**  **часов** | **Компетенции *(знания, умения, навыки)*** | | | | | | | | | | | | | | | | | | **Общее количество компетенций** |
| **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** | **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** | + | + |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + | 3 |
| Тема 1.1 Матрицы и определители. | 12 | + | + |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + | 3 |
| Тема 1.2 Системы линейных уравнений | 10 | + | + |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + | 3 |
| Тема 1.3 Векторная алгебра | 12 | + | + |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + | 3 |
| **Раздел 2. Аналитическая геометрия** | **26** | + | + |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + | 3 |
| Тема 2.1 Плоскость и прямая в пространстве | 14 | + | + |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + | 3 |
| Тема 2.2 Кривые и поверхности второго порядка | 12 | + | + |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + | 3 |
| **Раздел 3. Теория пределов** | **28** | + |  | + |  |  |  | + |  | + | + | + |  |  |  |  |  |  | + | 3 |
| Тема 3.1 Числовые последовательности и их пределы | 6 | + |  | + |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + | 3 |
| Тема 3.2 Предел функции. | 10 | + |  | + |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + | 3 |
| Тема 3.3 Бесконечно малые функции. Эквивалентные бесконечно малые функции | 6 | + |  | + |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  | + | 3 |
| Тема 3.4 Непрерывность и точки разрыва | 6 | + |  | + |  |  |  | + |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  | + | 3 |
| **Раздел 4. Производная и ее приложение** | **36** | + | + | + |  |  |  | + |  |  | + | + |  |  |  | + |  |  | + | 3 |
| Тема 4.1 Производная и дифференциал | 14 | + | + | + |  |  |  | + |  |  | + | + |  |  |  | + |  |  | + | 3 |
| Тема 4.2 Теоремы о среднем | 8 | + | + | + |  |  |  | + |  |  | + | + |  |  |  | + |  |  | + | 3 |
| Тема 4.3 Исследование функций с помощью производных и построение графиков | 14 | + | + | + |  |  |  | + |  |  | + | + |  |  |  | + |  |  | + | 3 |
| **Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных** | **20** | + | + | + |  | + |  | + |  |  | + | + |  |  |  | + |  |  | + | 3 |
| Тема 5.1 Дифференцирование функций двух переменных | 10 | + |  | + |  | + |  | + |  |  | + | + |  |  |  | + |  |  | + | 3 |
| Тема 5.2. Экстремумы функций двух переменных. | 10 | + | + | + |  | + |  | + |  |  | + | + |  |  |  | + |  |  | + | 3 |
| **Раздел 6. Неопределенный и определенный интеграл** | **46** | + |  | + | + |  |  | + |  |  | + | + |  |  |  | + |  |  | + | 3 |
| Тема 6.1 Неопределенный интеграл. | 20 |  |  | + | + |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  | + |  |  | + | 3 |
| Тема 6.2 Определенный интеграл и его приложения. | 20 | + |  | + | + |  |  | + |  |  | + | + |  |  |  | + |  |  | + | 3 |
| Тема 6.3 Несобственные интегралы. | 6 |  |  | + | + |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  | + |  |  | + | 3 |
| **Раздел 7. Кратные и криволинейные интегралы** | **42** |  |  |  | + | + |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  | + | 3 |
| Тема 7.1 Двойные и тройные интегралы | 24 | + |  |  | + | + |  | + |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  | + | 3 |
| Тема 7.2 Криволинейные интегралы. Формула Грина | 18 | + |  |  | + | + |  | + |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  | + | 3 |
| **Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения** | **56** | + | + |  | + |  |  | + |  |  | + |  | + |  |  |  | + |  | + | 3 |
| Тема 8.1 Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка | 18 | + |  |  | + |  |  | + |  |  | + |  | + |  |  |  | + |  | + | 3 |
| Тема 8.2 Дифференциальные уравнения высших порядков | 6 | + |  |  | + |  |  | + |  |  | + |  | + |  |  |  | + |  | + | 3 |
| Тема 8.3 Комплексные числа. | 6 | + | + |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  | + | 3 |
| Тема 8.4 Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. | 20 | + |  |  | + |  |  | + |  |  | + |  | + |  |  |  | + |  | + | 3 |
| Тема 8.5 Система дифференциальных уравнений | 6 | + |  |  | + |  |  | + |  |  | + |  | + |  |  |  | + |  | + | 3 |
| **Раздел 9. Ряды** | **56** | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  | + |  |  | + |  | + | 3 |
| Тема 10.1 Числовые ряды. | 19 | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  | + |  |  | + |  | + | 3 |
| Тема 10.2 Функциональные ряды. Степенные ряды и их приложения | 21 | + |  |  |  | + |  | + |  |  | + |  |  | + |  |  | + |  | + | 3 |
| Тема 10.3 Ряды Фурье и интеграл Фурье | 16 | + |  |  |  | + |  | + |  |  | + |  |  | + |  |  | + |  | + | 3 |
| **Раздел 10. Теория функций комплексного переменного** | **84** | + | + | + | + | + |  |  | + |  |  |  | + |  |  |  | + |  | + |  |
| Тема 10.1Основные функции комплексного переменного и их свойства | 12 | + | + |  |  | + |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + | 3 |
| Тема 10.2 Дифференцирование функции комплексного переменного | 16 | + |  | + |  | + |  |  | + | + |  |  | + |  |  |  |  |  | + | 3 |
| Тема 10.3 Интегрирование функции комплексного переменного | 18 | + |  |  | + |  |  |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |  | + | 3 |
| Тема 10.4 Ряды в комплексной плоскости | 20 | + |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  | + | + |  |  | + |  | + | 3 |
| Тема 10.5 Вычеты в особых точках функций | 18 | + |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  | + | + |  |  | + |  | + | 3 |
| **Раздел 11. Операционное исчисление** | **32** | + |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | 3 |
| Тема 11.1. Преобразование Лапласа | 14 | + |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | 3 |
| Тема 11.2. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и систем | 18 | + |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | 3 |
| **Раздел 12. Теория вероятностей и математическая статистика** | **72** | + |  |  |  |  |  |  |  | + | + |  |  |  | + |  |  | + | + | 3 |
| Тема 12.1 Основные теоремы теории вероятностей | 18 | + |  |  |  |  |  |  |  | + | + |  |  |  | + |  |  | + | + | 3 |
| Тема 12.2 Дискретные случайные величины | 12 | + |  |  |  |  |  |  |  | + | + |  |  |  | + |  |  | + | + | 3 |
| Тема 12.3 Непрерывные случайные величины | 14 | + |  |  |  |  |  | + |  | + | + |  |  |  | + |  |  | + | + | 3 |
| Тема 12.4 Система случайных величин | 12 | + |  |  |  |  |  | + |  | + | + |  |  |  | + |  |  | + | + | 3 |
| Тема 12.5 Математическая статистика | 16 | + |  |  |  |  |  |  |  | + | + |  |  |  | + |  |  | + | + | 3 |
| **Подготовка к экзаменам и зачету** | **116** | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | 3 |

**4. Содержание дисциплины**

**Раздел 1. ЛинейнАЯ и векторнАЯ алгебрА**

**Лекция 1. (2 часа)**

**Линейная и векторная алгебра**

Сложение матриц и умножение на число, произведение матриц. Определители второго и третьего порядков. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам строки и столбца. Обратная матрица, условия её существования. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений. Векторы. Скалярное произведение, свойства, координатная форма. Векторное произведение, свойства, выражения через координаты. Смешанное произведение, свойства, координатная форма.

Литература: [1,9].

**Самостоятельная работа студента. (11 часов)**

**Тема 1.1. Матрицы и определители**

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

Решение контрольной работы №1.

Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1, 5, 9, 10,16].

**Самостоятельная работа студента. (9 часов)**

**Тема 1.2. Системы линейных уравнений**

Проработка лекционного материала. Системы линейных алгебраических уравнений. Системы линейных уравнений с неизвестными. Самостоятельное решение систем линейных уравнений методом Гаусса, Крамера, матричным методом. Базисные и свободные неизвестные. Совместность системы. Теорема Кронекера-Капелли.

Решение контрольной работы №1.

Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1, 5, 9, 10, 16].

**Самостоятельная работа студента. (10 часов)**

**Тема 1.3. Векторная алгебра**

Проработка лекционного материала. Понятия вектора, длины вектора. Линейные операции над векторами. Базис и координаты вектора. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по единичным векторам координатных осей. Направляющие косинусы. Действие над векторами, заданными проекциями.Скалярное произведение, свойства, координатная форма. Векторное произведение, свойства, выражения через координаты. Смешанное произведение, свойства, координатная форма. Применение скалярного, векторного и смешанного произведений для вычисления геометрических величин.

Решение контрольной работы №1.

Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1, 5, 9, 10, 16].

**Практическое занятие 1. (2 часа)**

**Линейная и векторная алгебра**

Матрицы и действия над ними: сложение, умножение на число, произведение. Определители второго и третьего порядков и их вычисление. Разложение определителя по элементам строки и столбца. Вычисление обратной матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений. Правило Крамера. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений. Векторы. Вычисление скалярного произведения, векторного и смешанного произведений.

Литература: [1,10,16].

**Раздел. 2. Аналитическая геометрия**

**Самостоятельная работа студента. (14 часов)**

**Тема 2.1. Плоскость и прямая в пространстве**

Уравнение поверхности и линии в пространстве. Различные виды уравнений плоскости и прямой в пространстве. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве, различные виды её уравнений. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение двух плоскостей, двух прямых и прямой и плоскости в пространстве. Расстояние между плоскостями и прямыми.

Решение контрольной работы №1.

Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1, 3, 9, 10, 16].

**Самостоятельная работа студента. (12 часов)**

**Тема 2.2. Кривые и поверхности второго порядка**

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. Уравнение поверхностей второго порядка. Эллипсоиды, гиперболоиды и параболоиды. Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения. Конические поверхности. Определение вида поверхностей второго порядка по их каноническим уравнениям. Решение контрольной работы №1. Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1, 3, 9, 10,16].

**Раздел 3. Теория пределов**

**Лекция 2. (2 часа)**

**Теория пределов**

Числовая последовательность. Ограниченные и монотонные последовательности. Предел монотонной ограниченной последовательности. Число *е*. Натуральные логарифмы. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Непрерывные функции. Точки разрыва функции и их классификация.

Литература: [1,9].

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

**Тема 3.1. Числовые последовательности и их пределы**

Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение доказательства ограниченности и монотонности числовой последовательности . Изучение свойств пределов последовательностей. Выполнение контрольной работы №1. Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1,10,16,19].

**Самостоятельная работа студента. (9 часов)**

**Тема 3.2. Предел функции**

Проработка лекционного материала. Вычисление пределов функций с помощью определения. Предел функции при *х*→∞. Бесконечно большие функции и их свойства. Основные теоремы о пределах. Признаки существования пределов. Замечательные пределы.

Выполнение контрольной работы №1.

Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1, 5, 10, 16, 19].

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

**Тема 3.3. Бесконечно малые функции**

Проработка лекционного материала. Свойства бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции. Вычисление пределов методом замены на эквивалентные бесконечно-малые.

Выполнение контрольной работы №1.

Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1, 5, 9, 10, 16, 19].

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

**Тема 3.4. Непрерывность и точки разрыва функций**

Вычисление односторонних пределов функций. Нахождение точек разрыва функции и определение их типа.Изучение свойств функций, непрерывных в точке и на отрезке.

Выполнение контрольной работы №1.

Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1, 5, 9, 10, 16, 19].

**Практическое занятие 2.** (**2 часа).**

**Теория пределов**

Вычисление пределов последовательностей. Вычисление пределов функций. Раскрытие неопределенностей типа ,  и .

Литература: [1,10,16 ].

**Раздел 4. Производная и ее приложения**

**Лекция 3 (2 часа).**

**Производная и ее приложение**

Определение производной, ее механический и геометрический смысл. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Производная суммы, произведения и частного функции. Производная сложной функций. Производные основных элементарных функций. Таблица производных. Производные высших порядков. Дифференциал. Правило Лопиталя. Исследование функций по первой и второй производной.

Литература: [1, 9].

**Самостоятельная работа студента. (12 часов)**

**Тема 4.1. Производная и дифференциал**

Проработка лекционного материала. Задачи, приводящие к понятию производной.Дифференцирование неявных и параметрических заданных функций. Теорема о производной обратной функции. Геометрический смысл дифференциала. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков. Самостоятельное вычисление производных.

Выполнение контрольной работы №1.

Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1, 5, 9, 10, 16, 19].

**Самостоятельная работа студента. (8 часов)**

**Тема 4.2. Теоремы о среднем.**

Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши, их геометрический смысл и применение.

Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1 ,9, 10, 16, 19].

**Самостоятельная работа студента. (12 часов)**

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

Асимптоты графиков функций, способы их нахождения. Полное исследование функции и построение графика. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Исследование функций по высшим производным.

Выполнение контрольной работы №1.

Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1, 5, 9, 10, 16, 19].

**Практическое занятие 3. (2 часа)**

**Производная и ее приложение**

Табличные производные. Вычисление производных суммы, произведения, частного, сложной функции. Логарифмическое дифференцирование. Вычисление дифференциалов. Исследование функции на возрастание и убывание, выпуклость вверх, вниз. Нахождение экстремумов и точек перегиба.

Литература: [1, 5, 9, 10, 16].

**Раздел 5. Дифференциальное исчисление Функции**

**нескольких переменных**

**Лекция 4. (2 часа)**

**Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных**

Частные производные первого порядка, их геометрический смысл. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Частные производные высших порядков. Производные сложных функций. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.

Литература: [1, 9].

**Самостоятельная работа студента. (8 часов)**

**Тема 5.1. Дифференцирование функций двух переменных**

Проработка лекционного материала. Предел и непрерывность функций двух переменных. Вычисление производных сложных функций. Дифференцирование неявной функции. Полная производная. Инвариантность формы полного дифференциала. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциал высших порядков.

Выполнение контрольной работы №1.

Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1, 5, 9, 10, 16].

**Самостоятельная работа студента. (8 часов)**

**Тема 5.2. Экстремумы функций двух переменных**

Проработка лекционного материала. Область определения функции двух переменных. Нахождение экстремумов функций двух переменных, касательной плоскости и нормали к поверхности.

Выполнение контрольной работы №1.

Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1, 5, 9, 10, 16].

**Практическое занятие 4. (2 часа)**

**Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных**

Вычисление частных производных первого и второго порядков функции двух переменных, дифференциала. Нахождение экстремумов функций двух переменных.

Литература: [16, 19].

**РАЗДЕЛ 6. НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ И ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛЫ**

**Лекция 5.** (**2 часа)**

**Неопределенный интеграл**

Определение неопределенного интеграла. Непосредственное интегрирование, метод замены переменной, интегрирование по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций.

Литература: [1, 9].

**Самостоятельная работа студента. (17 часов)**

**Тема 6.1. Неопределенный интеграл**

Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение: свойства неопределенного интеграла, вывод таблицы интегралов. Вычисление интегралов различными методами. Понятие рациональной дроби, выделение целой части. Разложение правильной рациональной дроби на простейшие. Интегрирование произвольных рациональных дробей. Вычисление интегралов,содержащих квадратный трехчлен.Интегрирование иррациональных функций. Тригонометрические подстановки.

Выполнение контрольной работы №2.

Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1, 5, 10, 16, 20, 22].

**Лекция 6.** (**2 часа)**

**Определенный и несобственный интегралы**

Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы с бесконечными пределами (несобственные интегралы 1 рода) и от неограниченных функций (2-го рода).

Литература: [1, 2, 9].

**Самостоятельная работа студента. (18 часов)**

**Тема 6.2. Определенный интеграл и его приложения**

Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Методы вычисления. Геометрические и физические 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. Выполнение контрольной работы №2. Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1, 5, 10, 16, 20].

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

**Тема 6.3. Несобственные интегралы.**

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

Выполнение контрольной работы №2.

Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1, 5, 10, 16, 20].

**Практическое занятие 5. (2 часа)**

**Основные методы интегрирования**

Вычисление интегралов по таблице и методами замены переменной, интегрирования по частям. Метод введения под знак дифференциала. Вычисление определенных и несобственных интегралов.

Литература: [1, 10, 16, 20].

**Раздел 7. Кратные и криволинейные интегралы**

**Лекция 7 (2 часа).**

**Кратные и криволинейные интегралы**

Определение и свойства двойных интегралов. Вычисление двойных интегралов путем сведения к повторным интегралам в декартовых координатах. Замена переменных в кратных интегралах. Полярные координаты.Криволинейный интеграл 1-ого рода**.** Определение, способ вычисления.

Литература: [1, 9].

**Самостоятельная работа студента. (22 часа)**

**Тема 7.1 Двойные и тройные интегралы**

Задачи, приводящие к понятию двойного и тройного интеграла. Определение и свойства тройных интегралов. Вычисление двойных и тройных интегралов путем сведения к повторным интегралам в декартовых координатах**.** Задача о массе пластины и пространственного тела. Кратные интегралы как предел интегральных сумм. Свойства кратных интегралов. Вычисление тройных интегралов в цилиндрических и сферических координатах. Выполнение контрольной работы №2. Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1, 5, 10, 17].

**Самостоятельная работа студента (16 часов)**

**Тема 7.2 Криволинейные интегралы. Формула Грина**

Криволинейный интеграл 2-ого рода**.** Определение, способ вычисления. Применение формулы Грина. Условия независимости криволинейного интеграла 2-ого рода от пути интегрирования.

Выполнение контрольной работы №2.

Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1, 5, 10, 17].

**Практическое занятие 6. (2 часа)**

**Кратные и криволинейные интегралы.**

Вычисление двойных интегралов декартовых и полярных координатах. Вычисление криволинейных интегралов 1-го рода.

Литература: [1, 10, 17].

**РаздеЛ 8. ОБЫКНОВЕННЫЕ Дифференциальные уравнения**

**Лекция 8.** (**2 часа)**

**Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка**

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

Литература: [1, 9].

**Самостоятельная работа студента. (15 часов)**

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

Проработка лекционного материала. Физические задачи, приводящие к уравнениям с разделяющимися переменными и однородным уравнениям. Типы дифференциальных уравнений и методы их решения. Построение интегральных кривых. Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка, разрешённого относительно производной, при заданном начальном условии. Линейные уравнения первого порядка, уравнение Бернулли. Решение линейных уравнений методом Бернулли и методом вариации постоянной.

Выполнение контрольной работы №3.

Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1, 5, 10, 17, 20].

**Лекция 9. (2 часа)**

**Дифференциальные уравнения высших порядков**. **Комплексные числа**

Уравнения вида  Уравнения второго порядка, не содержащие явно переменную  или  Методы их решения. Комплексные числа и различные формы их представления. Действия над комплексными числами. Формула Муавра. Основная теорема алгебры.

Литература:[1, 9].

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

**Тема 8.2. Дифференциальные уравнения высших порядков**

Дифференциальные уравнения высших порядков с переменными коэффициентами. Решение уравнений вида и уравнений второго порядка, не содержащих явно переменную  или . Решение задачи Коши для уравнений второго порядка.

Выполнение контрольной работы №3.

Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1, 5, 10, 17, 20].

**Практическое занятие 7. (2 часа)**

**Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков**

Решение уравнения с разделяющимися переменными иоднородных уравнений. Решение дифференциальных уравнений второго порядка, допускающих понижение степени.

Литература: [1,10,17,20].

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

**Тема 8.3. Комплексные числа**

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

Выполнение контрольной работы №3.

Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1, 5, 9, 20

**Лекция 10.** **(2 часа)**

**Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.**

Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение, его корни и соответствующее общее решение дифференциального уравнения. Линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и методы нахождения частных решений без интегрирования (метод неопределенных коэффициентов).

Литература: [1, 9].

**Лекция 11.** **(2 часа)**

**Системы дифференциальных уравнений**

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

Литература: [1, 9].

**Самостоятельная работа студента. (17 часов)**

**Тема 8.4. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами**

Решение линейных однородных уравнений второго порядка и высших порядков через характеристический многочлен. Линейные однородные и неоднородные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Решение линейных неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами 2- ого порядка методом неопределенных коэффициентов и методом вариации произвольных постоянных. Нахождение общего и частного решений.

Выполнение контрольной работы №3.

Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1, 5, 10, 17, 20].

**Практическое занятие 8. (2 часа)**

**Комплексные числа. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами**

Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом. Нахождение общих и частных решений линейных однородных уравнений с постоянными коэффициентами 2-го порядка.

Литература: [1, 20].

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

**Тема 8.5.** **Система дифференциальных уравнений**

Проработка лекционного материала. Решение линейных систем дифференциальных уравнений. Выполнение контрольной работы №3. Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1, 5, 10, 17, 20].

**Раздел 9. ряды**

**Тема 9.1 Числовые ряды**

**Лекция 12.**  **(2 часа)**

Числовые ряды. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сравнения знакоположительных рядов. Признаки сравнения числовых рядов. Степенные ряды и ряды Тейлора. Ряды Фурье на интервале (-π, π).

Литература: [1, 9].

**Самостоятельная работа студента (18 часов).**

**Тема 9.1. Числовые ряды**

Проработка лекционного материала. Основные свойства числового ряда. Ряды с неотрицательными членами и признаки их сходимости: признак Даламбера и Коши, интегральный признак. Признаки сравнения. Абсолютно и условно сходящиеся ряды, их свойства. Признак Лейбница. Операции над рядами: сложение и умножение сходящихся рядов, группировка и перестановка членов ряда.

Выполнение контрольной работы №4.

Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1, 5, 10, 17, 21].

**Самостоятельная работа студента (19 часов).**

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

Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости.Свойства степенных рядов. Нахождение суммы рядов с помощью интегрирования и дифференцирования степенных рядов. Условие разложения функции в ряд Тейлора. Остаточный член ряда Тейлора. Применение степенных рядов для вычисления значений функций, интегрирование функций и дифференциальных уравнений.

Выполнение контрольной работы №4.

Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1, 5, 10, 17, 21].

**Самостоятельная работа студента (15 часов).**

**Тема 9.3. Ряды Фурье и интеграл Фурье**

Гармонические колебания. Ряд Фурье. Ортогональность системы тригонометрических функций. Условия разложимости в ряд Фурье. Ряд Фурье на произвольном промежутке. Ряд Фурье для четных и нечетных функций. Комплексная форма ряда Фурье. Интеграл Фурье. Выполнение контрольной работы №4.

Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1, 5, 10, 17, 21].

**Практическое занятие 9. (2 часа)**

**Ряды**

Исследование на сходимость ряда с помощью необходимого признака сходимости, признаков сравнения, признаков Даламбера, Коши, интегрального признака. Нахождение области сходимости степенного ряда. Вычисление коэффициентов ряда Фурье.

Литература: [1,10,17,21].

**РаздеЛ 10. теориЯ функций комплексного переменного**

**Лекция 13.** (**2 часа)**

**Функции комплексного переменного. Дифференцирование и интегрирование функций комплексного переменного**

Определение основных элементарных функции комплексного переменного. Производная. Интеграл по замкнутой кривой от функции комплексного переменного. Теорема Коши. Интегральная формула Коши и следствие из нее для производной.

Литература: [1,9].

**Самостоятельная работа студента. (10 часов)**

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

Предел функции и непрерывность функции комплексного переменного. Свойства основных функций комплексного переменного. Однозначные и многозначные функции. Вычисление значений функций.

Выполнение контрольной работы №5.

Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1, 6, 10, 17, 21].

**Самостоятельная работа студента. (15 часов)**

**Тема 10.2 Дифференцирование функции комплексного переменного**

Условия Коши-Римана. Правила дифференцирования. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Аналитичность функции в области и точке. Гармонические функции и их связь с аналитическими функциями. Производные высших порядков.

Выполнение контрольной работы №5.

Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1, 6, 10, 17, 21].

**Самостоятельная работа студента. (17 часов)**

**Тема 10.3. Интегрирование функции комплексного переменного**

Пути на комплексной плоскости. Определение и свойства интеграла от функции комплексного переменного, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница для функции комплексного переменного. Вычисление интегралов с помощью интегральной формулы Коши для производных.

Выполнение контрольной работы №5.

Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1, 6, 10, 17, 21].

**Практическое занятие 10. (2 часа)**

**Функции комплексного переменного. Дифференцирование и интегрирование функций комплексного переменного**

Вычисление значений функций комплексного переменного. Вычисление производных. Нахождение модуля и аргумента производной в точке. Вычисление интегралов с помощью интегральной формулы Коши.

Литература: [10,17,21].

**Лекция 14.** (**2 часа)**

**Ряды Тейлора и Лорана.** **Вычет функции в особой точке**

Ряд Тейлора. Основные аналитические функции. Ряды Лорана. 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.

Литература: [10,17,21].

**Самостоятельная работа студента. (18 часов)**

**Тема 10.4. Ряды в комплексной плоскости**

Числовые и функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Абеля. Исследование числовых рядов на сходимость. Нахождение круга сходимости степенного ряда. Теорема о разложении функции, аналитической в круге, в ряд Тейлора. Разложение функций в ряд Тейлора и ряд Лорана.

Выполнение контрольной работы №5.

Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1, 6, 10, 17, 21].

**Самостоятельная работа студента. (16 часов)**

**Тема 10.5. Вычеты в особых точках функций**

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

Вычет в бесконечности.

Выполнение контрольной работы №5.

Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1, 6, 10,17,21].

**Практическое занятие 11. (2 часа)**

**Ряды Тейлора и Лорана.** **Вычет функции в особой точке**

Разложение функций в ряд Лорана. Нахождение особых точек и определение их типов. Вычисление вычетов в них. Вычисление интегралов по замкнутому контуру с помощью теоремы Коши о вычетах.

Литература: [10,17,21].

**Раздел 11. ОПЕРАЦИОННОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ**

**Лекция 15.** (**2 часа)**

**Преобразование Лапласа и его свойства**

Оригиналы и их изображения. Определение преобразования Лапласа. Свойство линейности, Таблица оригиналов и изображений. Обратное преобразование Лапласа. Свойство дифференцирования оригинала. Операционный метод решения линейных уравнений.

Литература: [1, 9].

**Самостоятельная работа студента. (12 часов)**

**Тема 11.1. Преобразование Лапласа**

Проработка лекционного материала. Изучение свойств преобразования Лапласа: подобия, смещения изображения, запаздывания. Свойство интегрирования изображения. Функция Хэвисайда. Подготовка к практическим занятиям.

Выполнение контрольной работы №5.

Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1, 6, 10, 17, 21].

**Самостоятельная работа студента. (16 часов)**

**Тема 11.2. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и систем**

Проработка лекционного материала. Нахождение частного решения системы дифференциальных уравнений операционным методом.

Выполнение контрольной работы №5.

Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1, 6, 10,17,21].

**Практическое занятие 12. (2 часа)**

**Нахождение изображений и оригиналов. Решение линейных уравнений операционным методом.**

Нахождение изображения по известному оригиналу с использованием таблицы и свойств преобразования Лапласа. Нахождение оригиналов по изображению с использованием таблицы и свойств оригиналов. Решение линейных уравнений операционным методом.

Литература: [10,17,21].

**Раздел 12. Теория вероятностей и математическая**

**статистика**

**Лекция 16. (2 часа)**

**Основные теоремы теории вероятностей**

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. 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].

**Самостоятельная работа студента. (12 часов)**

**Тема 12.1. Основные теоремы теории вероятностей**

Проработка лекционного материала. Элементы комбинаторики. Правило умножения и сложения. Схема выбора с возвращением и без возвращения. Число размещений, сочетаний и перестановок. Геометрическая вероятность. Вывод формул для вероятности суммы и произведения любого числа событий.

Литература: [2, 4, 6, 17, 18, 23].

**Практическое занятие 13. (2 часа)**

**Вычисление вероятностей случайных событий**

Непосредственное вычисление вероятностей. Сложение и умножение вероятностей.

Решение задач на применение формул полной вероятностей, формулы Байеса.

**Практическое занятие 14. (2 часа)**

**Формула Бернулли и ее приближения**

Применение формул Бернулли, Пуассона и Лапласа для вычисления вероятностей.

Литература: [4, 17, 18, 23].

**Лекция 17.** (**2 часа)**

**Дискретные и непрерывные случайные величины**

Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения. Числовые характеристики. Основные типы распределения дискретных случайных величин: биноминальный, Пуассона, геометрическое и гипергеометрическое распределение. Функция распределения, плотность вероятности, их свойства. Числовые характеристики. Нормальное распределение. Правило «трех сигм» для нормального распределения.

Литература: [2, 11, 12].

**Самостоятельная работа студента. (9 часов)**

**Тема 12.2. Дискретные случайные величины**

Проработка лекционного материала. Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства. Полигон относительных частот.

Выполнение контрольной работы №6.

Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [2, 4, 6, 17, 18, 23].

**Практическое занятие 15. (2 часа)**

**Дискретные случайные величины и законы их распределения.**

Решение задач на законы распределения: биномиальный, Пуассона, геометрическое распределение, их числовые характеристики. Построение многоугольника распределения и функции распределения.

Литература: [4, 18, 23].

**Самостоятельная работа студента. (9 часов)**

**Тема 12.3. Непрерывные случайные величины**

Проработка лекционного материала. Равномерное, показательное распределение и нормальное распределения. Их числовые характеристики. Вероятность попадания в интервал. Функция Лапласа. Центральная предельная теорема. Закон больших чисел.

Выполнение контрольной работы №6.

Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [2, 4, 6, 17, 18, 23].

**Практическое занятие 16.** (**2 часа)**

**Непрерывные случайные величины.**

Решение задач на непрерывные случайные величины.Нахождение функции распределения, плотности вероятности, математического ожидания и дисперсии.

Литература: [4,17,18,23].

**Практическое занятие 17.** **(2 часа)**

**Основные законы распределения непрерывных случайных величин**

Решение задач на равномерное, показательное и нормальное распределение. Построение графиков функций распределения и плотности вероятности.

Литература: [4, 17, 18, 23]. **Лекция 18. (2 часа)**

**Системы случайных величин**

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

Литература: [2, 4]. **Самостоятельная работа студента. (8 часов)**

**Тема 12.4. Системы случайных величин**

Проработка лекционного материала. Закон распределения двумерной дискретной случайной величины в виде таблицы. Числовые характеристики составляющих. Условные законы распределения и условное математическое ожидание. Свойства функции распределения и плотности вероятности непрерывной двумерной случайной величины**.** Свойства коэффициента корреляции.

Выполнение контрольной работы №6.

Подготовка к практическим занятиям.Литература: [2, 6, 11,12].

**Практическое занятие 18. (2 часа)**

**Системы случайных величин**

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

Литература: [4, 17, 18, 23].

**Лекция 19.** (**2 часа)**

**Выборочный метод. Полная схема обработки выборочных данных. Интервальные оценки. Проверка статистических гипотез**

Типичные задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Гистограмма относительных частот. Точечные и оценки параметров распределения генеральной совокупности. Свойства оценок. 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].

**Самостоятельная работа студента. (10 часов)**

**Тема 12.5. Математическая статистика**

Проработка лекционного материала. Выборочный метод обработки статистических данных. Свойства эмпирической функции распределения. Гистограмма относительных частот. Точечные и оценки параметров распределения генеральной совокупности (метод моментов и наибольшего правдоподобия). Свойства оценок. Интервальное оценивание. Точность оценки. Доверительная вероятность. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения. Проверка гипотезы о законе распределения по критерию χ 2 -Пирсона.

Выполнение контрольной работы №6.

Подготовка к практическим занятиям.

Литература: [2, 4, 6, 17].

**Практическое занятие 19. (2 часа)**

**Эмпирическая функция распределения и гистограмма относительных частот.** **Точечные оценки неизвестных параметров и методы их определения**

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

Литература: [4, 17].

**Практическое занятие 20. (2 часа)**

**Интервальные оценки. Проверка статистических гипотез**

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

Литература: [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. Ю.И. Дементьев, Е. Н. Кушнер, В. А. Ухова. Высшая математика.Пособие

по выполнению контрольных работ и варианты заданий для студентов I курса

по направлению 162500 (25.03.02) заочного обучения. М.: МГТУ ГА, 2013.

6. Ю.И. Дементьев, Е. Н. Кушнер, В. А. Ухова. Высшая математика.Пособие

по выполнению контрольных работ и варианты заданий для студентов II курса

по направлению 162500 (25.03.02) заочного обучения. М.: МГТУ ГА, 2013.

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 , № 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.

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.

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

**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 по разделам: Раздел 1. «Линейная и векторная алгебра».  Раздел 2. «Аналитическая геометрия». Раздел 3. «Теория пределов».  Раздел 4. «Производная и ее приложение».  Раздел 5. «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных». | Задания № 1 -7 по методическому пособию [5].  Вопросы  1. Действия над матрицами.  2. Способы вычисление определителей.  3.Обратная матрица.  4. Правило Крамера.  5.Решение системы линейных уравнений методом Гаусса  6.Векторы. Линейные операции над векторами.  7.Скалярное произведение, его свойства. Длина вектора. Угол между векторами.  8.Векторное произведение. Свойства. Геометрический смысл.  9. Смешанное произведение, его свойства. Геометрический смысл. Необходимое и достаточное условие  компланарности трех векторов.  10. Прямая на плоскости. Уравнение прямой.  11. Плоскость. Уравнение плоскости.  12.Расстояние от точки до плоскости.  13.Уравнение прямой в пространстве. Нахождение точки пересечения прямой и плоскости.  14. Определение эллипса, гиперболы, параболы. Свойства, канонические уравнения.  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 контрольной работы принимается при выполнении следующих условий:  - решены правильно все задачи  -оформление соответствует требованиям, изложенным в Пособии [5];  - 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 № 2 по разделам:  Раздел 6. «Неопределенный и определенный интегралы».  Раздел 7. «Кратные и криволинейные интегралы». | Задания № 8 -12 по методическому пособию [5].  Вопросы 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. | Защита контрольной работы принимается при выполнении следующих условий:  - решены правильно все задачи  -оформление соответствует требованиям, изложенным в Пособии [5];  - даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы;  - показано овладение основной и дополнительной литературой;  - ответы отличаются четкостью и в логической последовательности. |
| Контрольная работа № 3 по разделу 8  «Обыкновенные дифференциальные уравнения». | Задания № 13 -19 по методическому пособию [5].  Вопросы  1. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши.  2.Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные и приводящиеся к однородным.  3. Линейные уравнения первого порядка, уравнение Бернулли.  4. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши. Общее и частное решения. Общий и частный интегралы.  5. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.  6.Линейно зависимые и линейно независимые системы функций. Необходимое условие линейной зависимости системы функций.  7.Условие линейной независимости решений линейного однородного дифференциального уравнения.  8.Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.  9. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение. Структура общего решения.  10. Метод Лагранжа произвольных постоянных  11. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами (случай простых корней характеристического уравнения).  12. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами (случай кратных корней характеристического уравнения).  13. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод подбора. | Защита контрольной работы принимается при выполнении следующих условий:  - решены правильно все задачи  -оформление соответствует требованиям, изложенным в Пособии [5];  - 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 контрольной работы №4 по разделу «Ряды». | Задания № 1-4 по методическому пособию [6].  1.Понятия сходимости и суммы 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 контрольной работы принимается при выполнении следующих условий:  - решены правильно все задачи  -оформление соответствует требованиям, изложенным в Пособии [6];  - даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы;  - показано овладение основной и дополнительной литературой;  - ответы отличаются четкостью и в логической последовательности. |
| Защита контрольной работы № 5 по разделам «Теория функции комплексного переменного», «Операционное исчисление». | Задания № 5-8 по методическому пособию [6].  Вопросы  1.Сформулировать условия Коши-Римана для функции.  2. Геометрический смысл модуля и аргумента производной.  3. Указать формулы для вычисления интеграла 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 контрольной работы принимается при выполнении следующих условий:  - решены правильно все задачи  -оформление соответствует требованиям, изложенным в Пособии [6];  - 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 |
| Защита контрольной работа № 6 разделу  «Теория вероятностей и математическая статистика» | Задания № 9-12 по методическому пособию [6].  Вопросы  1. Классическое определение вероятности случайного события.  2. Каковы условия применения формулы Бернулли?  3. Когда применяется формула Лапласа как асимптотическая для формулы Бернулли?  4. Написать локальную формулу Лапласа.  5. Написать интегральную формулу Лапласа.  6. Сколько параметров имеет биномиальное распределение и сколько распределение Пуассона.  7. Теоремы сложения и умножения вероятностей.  8. Свойства функции распределения.  9. свойства математического ожиданияю  10. Свойства дисперсии.  11.Что такое выборка, вариационный ряд?  12. В каком виде заданы статистические данные лабораторной работы?  13. Дать определение эмпирической функции распределения и указать ее основные свойства.  14. Какие виды гистограмм используются в математической статистике?  15. Написать формулу для вычисления выборочной средней и выборочная дисперсия?  16. Можно ли к данным в лабораторной работе применить критерий согласия Пирсона?  17. Дать определения точечной и интервальной оценки.  18. Дать определения доверительного интервала и доверительной вероятности.  19. Что характеризует коэффициент корреляции?  20.Если две случайных величины независимы, то чему равен их коэффициент корреляции? | Защита контрольной работы принимается при выполнении следующих условий:  - решены правильно все задачи  -оформление соответствует требованиям, изложенным в Пособии [6];  - даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы;  - показано овладение основной и дополнительной литературой;  - ответы отличаются четкостью и в логической последовательности. |

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

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется в форме защиты по выполненной контрольной работе (КР); 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.

Очная защита по контрольной работе осуществляется после рецензирования этой работы преподавателем, исправления студентом в случае необходимости допущенных им ошибок, и допуска рецензентом работы к очной защите. Если рецензент предлагает внести в решения заданий те или иные исправления или дополнения и прислать их для повторной проверки, то это следует сделать в короткий срок.

На очной защите преподаватель оценивает знания обучаемого по ответам на контрольные вопросы и умению объяснить ход решения выборочных задач.

**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 |
| **Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия**   * 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). 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. Ю.И. Дементьев, Е. Н. Кушнер, В. А. Ухова. Высшая математика.Пособие

по выполнению контрольных работ и варианты заданий для студентов I курса

по направлению 162500 (25.03.02) заочного обучения. М.: МГТУ ГА, 2013.

6. Ю.И. Дементьев, Е. Н. Кушнер, В. А. Ухова. Высшая математика.Пособие

по выполнению контрольных работ и варианты заданий для студентов II курса

по направлению 162500 (25.03.02) заочного обучения. М.: МГТУ ГА, 2013.

**Дополнительная литература**

7. Жукова Е.А., Морозов О.И., Ухова В.А. Математика. Пособие к изучению дисциплины и контрольные задания для студентов 1 курса заочного обучения.-М.: 2008.

8. Козлова В.С., Радковский Г.Н., Савченко А.А. Математика. Пособие к изучению дисциплины и контрольные задания для студентов 2 курса заочного обучения. 2008.

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.

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 .

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

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

**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 и Интернетом 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.