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. |
|  |  | « \_\_\_ »\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201 г. |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| по дисциплине | ***Б1.Б.14 - Высшая математика*** | | | | |
| *шифр и название дисциплины* | | | | | |
| Направление подготовки | | *25.05.03- Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования* | | | |
| Квалификация (степень) | | *СПЕЦИАЛИСТ* | | | |
| Профиль подготовки | | *Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов* | | | |
| Факультет | | *ФАСК* | | | |
| Кафедра | | *Высшей математики* | | | |
| Курс обучения | | *Первый и второй* | | | |
| Форма обучения | | *Очная* | | | |
| Общий объем учебных часов на дисциплину | | | *576час.* | | *16 з.е.* |
| Семестр | | | *1,2,3,4* | *сем.* |  |
| Объем аудиторной нагрузки | | | *72/90/108/36* | *час.* |  |
| Лекции | | | *36/36/40/16* | *час.* |  |
| Практические занятия | | | *36/54/68/20* | *час.* |  |
| Лабораторные работы | | | *-* | *час.* |  |
| Курсовой проект | | | *-* |  |  |
| Зачет | | | *-* | *сем.* |  |
| Экзамен | | | *1,2,3,4* | *cем.* |  |
| Объем самостоятельной работы студента | | | *270* | *час.* |  |

Москва – 2016 г.

Рабочая программа составлена в соответствии c требованиями ФГОС ВО, обязательными при реализации образовательных программ специалитета по направлению подготовки *25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования*, квалификация (степень) - Специалист.

Рабочую программу составил:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Доцент каф. ВМ |  | Ухова В.А. |
| (должность, степень, звание) | Подпись | (Фамилия, инициалы) |

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Рабочая программа одобрена методическим советом по направлению подготовки (специальности)  *25.05.03- Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования* | | | |
| (шифр, наименование) | | | |
| Протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | от « » 201\_\_\_ г. | | |
| Председатель методического совета  Зав. каф., д.т.н., профессор. |  | | Болелов Э.А. |
| (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**

**Цель освоения дисциплины.** Целью является – широкопрофильное и многократное использование теоретических и расчетных методов изучаемых разделов математики в своей профессиональной деятельности при решении задач технической эксплуатации радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов; во внедрении прогрессивных стратегий, методов, форм и видов технического обслуживания и ремонта радиооборудования летательных аппаратов; при анализе научно-технической информации, обобщении и систематизации данных, их обработке.

**Задачи изучения дисциплины:**

- способствовать формированию аналитических способностей студентов, их логическому и алгоритмическому мышлению;

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

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

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

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

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

**а**) **общекультурные (ОК):**

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

В результате изучения дисциплины **Высшая математика** обучающийся должен:

- по компетенции ОК-1:

**знать**: *основные математические методы формального описания приклад- ных задач, ОК-1.1.1*;

- *элементы логики высказываний и математической логики, ОК-1.1.5;*

*- методологию, процедуру описания процесса обработки информации и решения любой конкретной прикладной задачи (с использованием компьютеров) ОК -1.1.6;*

**уметь**: *применять методы и модели математики к анализу данных, применять интерпретацию полученных выводов к решению прикладных задач, ОК-1.2.1;*

*- использоватьэлементы логики высказываний и математической логики, ОК-1.2.3;*

**владеть:** *навыками восприятия информации, постановки задачи и выбору методов ее решения, ОК-1.3.1.*

- по компетенции ОК-7:

**знать**: *основные принципы и методы чтения математической литературы,*

*ОК-7.1.1*;

**уметь**:

*- пользоваться математическими справочными материалами, ОК-7.2.1;*

*- находить необходимую математическую информацию в библиотечных системах и в интернете, ОК-7.2.2;*

**владеть:** *навыками корректировки деятельности по самоорганизации и са-мообразованию, ОК-7.3.1.*

- *навыками разработки и составления алгоритмов для решения прикладных задач (инженерно-технических, информационных, управленческих и т.п.), ОК-7.3.4.*

**2.Место дисциплины  в структуре образовательной программы.**

Дисциплина **Высшая математика** относится к учебным дисциплинам базовой части учебного плана образовательной программы направления подготовки (специальности) *25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования;* квалификация (степень) – специалист.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными школьной программой по дисциплинам «Алгебра» и «Геометрия», в частности:

**знать:**

***-*** *основные элементарные числовые функции школьной программы (степенные, показательные, логарифмические, тригонометрические);*

*- элементарные понятия математического анализа (производные, первообразные, определенный интеграл);*

*- элементарные понятия теории вероятностей, комбинаторики и математической статистики;*

*- основы планиметрии и стереометрии;*

**уметь:**

***-*** *преобразовывать**алгебраические и тригонометрические выражения;*

*- работать со степенями;*

*- решать линейные, квадратные, биквадратные и тригонометрические уравнения и неравенства;*

*- выполнять эскизы объектов по условиям задачи; изображать основные многогранники и круглые тела и простейшие сечения;*

**владеть:**

*- методами построения и преобразования графиков функций, решения уравнений и неравенств с помощью графиков функций;*

*- решать планиметрические и элементарные стереометрические задачи.*

Приобретенные в результате изучения высшей математики знания, умения и навыки используются во многих естественнонаучных и инженерных дисциплинах:

Информатика и информационные технологии,

Техническая механика,

Теория автоматического управления,

Радиотехнические цепи и сигналы,

Статистическая теория радиотехнических систем,

Моделирование систем и процессов в задачах эксплуатации транспортного РО,

Электродинамика и распространение радиоволн.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**знать:**

*-основные понятия и методы математики,*

*-методику математического исследования прикладных задач;*

**уметь:**

*- при решении задач выбирать и использовать необходимые*

*вычислительные методы в зависимости от поставленной задачи;*

*-применять методы теории вероятностей и математической статистики при обработке и анализе экспериментальных данных;*

**владеть:**

*-навыками составления оптимизационных моделей,*

*-математическими методами организации процессов эксплуатации*

*радиотехнического оборудования;*

**3.  объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет \_\_16\_\_ зачетных единиц, \_576 часов.

**Первый семестр**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **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. Элементы линейной и векторной алгебры** | **1** | **10** | **10** |  | **10** |  |
| 1 | Тема 1.1. Определители, их свойства. Вычисление определителей. | 1 | 2 | 2 |  | 2 |  |
| 2 | Тема 1.2 Алгебра матриц. Обратная матрица. Ранг матрицы. | 1 | 2 | 2 |  | 2 |  |
| 3 | Тема 1.3 Системы линейных уравнений. Общая теория. Методы решения. | 1 | 2 | 2 |  | 2 | Контрольная работа № 1 |
| 4 | Тема 1.4 Векторы, линейные операции над векторами. | 1 | 2 | 2 |  | 2 |  |
| 5 | Тема 1.5 Скалярное, векторное и смешанное произведения. | 1 | 2 | 2 |  | 2 |  |
|  | **Раздел 2. Аналитическая геометрия** | **1** | **6** | **6** |  | **6** |  |
| 6 | Тема 2.1 Прямоугольная и полярная системы координат на плоскости. Прямая на плоскости. | 1 | 2 | 2 |  | 2 |  |
| 7 | Тема 2.2 Плоскость и прямая в пространстве | 1 | 2 | 2 |  | 2 |  |
| 8 | Тема 2.3 Кривые второго порядка | 1 | 2 | 2 |  | 2 |  |
|  | **Раздел 3. Последовательности, функции и их пределы** | **1** | **6** | **6** |  | **6** |  |
| 9 | Тема 3.1 Множества. Элементы логики высказываний и математической логики. Понятие функции. Характеристики поведения функции. Графики функций. | 1 | 2 | 2 |  | 2 |  |
| 10 | Тема 3.2 Предел функции. Теоремы о пределах. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых. | 1 | 2 | 2 |  | 2 |  |
| 11 | Тема 3.3. Непрерывность и точки разрыва | 1 | 2 | 2 |  | 2 | Контрольная работа №2 |
|  | **Раздел 4. Производная и ее приложения** | **1** | **10** | **10** |  | **10** |  |
| 12 | Тема 4.1 Производная, её геометрический и физический смысл, правила вычислений. Таблица производных | 1 | 2 | 2 |  | 2 |  |
| 13 | Тема 4.2 Дифференцирование сложных, неявных и функций, заданных параметрически. Дифференциал.  Производные и дифференциалы высших порядков. | 1 | 4 | 4 |  | 4 | Контрольная работа № 3 |
| 14 | Тема 4.3 Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Экстремумы. | 1 | 2 | 2 |  | 2 |  |
| 15 | Тема 4.4. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Асимптоты кривых. Построение графиков. | 1 | 2 | 2 |  | 2 |  |
|  | **Раздел 5. Функции нескольких переменных** | **1** | **4** | **4** |  | **4** |  |
| 16 | Тема 5.1 Определение функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциал. | 1 | 2 | 2 |  | 2 |  |
| 17 | Тема 5.2 Производная по направлению, градиент. Экстремум функции двух переменных. | 1 | 2 | 2 |  | 2 | Защита КДЗ – 1 |
|  | **Подготовка к экзамену** | **1** |  |  |  | **36** | **Форма промежуточной аттестации – экзамен** |
|  | **Всего за первый семестр** | **1** | **36** | **36** |  | **72** |  |

**Второй семестр**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Раздел 6. Неопределенный и определенный**  **Интеграл** | **2** | **16** | **22** |  | **18** |  |
| 18 | Тема 6.1 Неопределенный интеграл. Свойства, таблица интегралов. Методы интегрирования | 2 | 6 | 8 |  | 6 |  |
| 19 | Тема 6.2 Определенный интеграл. Методы вычисления. Несобственные интегралы | 2 | 4 | 6 |  | 4 |  |
| 20 | Тема 6.3 Геометрические и механические приложения определенного интеграла | 2 | 4 | 6 |  | 6 | Контрольная работа № 1 |
| 21 | Тема 6.4. Приближённое вычисление определённого интеграла. Формулы прямоугольников, трапеций и парабол. | 2 | 2 | 2 |  | 2 |  |
|  | **Раздел 7. Кратные и криволинейные интегралы** | **2** | **6** | **12** |  | **6** |  |
| 21 | Тема 7.1 Двойные интегралы | 2 | 4 | 6 |  | 4 |  |
| 22 | Тема 7.2 Криволинейные интегралы. | 2 | 2 | 6 |  | 2 | Защита КДЗ 1 |
|  | **Раздел 8. Дифференциальные уравнения** | **2** | **14** | **20** |  | **30** |  |
| 23 | Тема 8.1 Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка | 2 | 2 | 6 |  | 9 |  |
| 24 | Тема 8.2 Дифференциальные уравнения высших порядков | 2 | 2 | 2 |  | 4 |  |
|  | Тема 8.3 Комплексные числа | 2 | 2 | 2 |  | 2 |  |
| 25 | Тема 8.4 Линейные дифференциальные уравнения. Общая теория. Уравнения с постоянными коэффициентами и специальным видом правой части. Колебания. Резонанс.. | 2 | 6 | 8 |  | 12 | Контрольная работа №2 |
| 26 | Тема 8.5 Система дифференциальных уравнений | 2 | 2 | 2 |  | 3 | Защита КДЗ 2 |
|  | **Подготовка к экзамену** |  |  |  |  | **36** | **Форма промежуточной**  **аттестации – экзамен** |
|  | **Всего за второй семестр** | **2** | **36** | **54** |  | **90** |  |

**Третий семестр**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Раздел 9. Ряды** | **3** | | **18** | | **24** | |  | | **10** | |  | |
| 27 | Тема 9.1 Числовые ряды и признаки их сходимости | 3 | | 6 | | 6 | |  | | 2 | |  | |
| 28 | Тема 9.2 Функциональные ряды. Степенные ряды и их приложения | 3 | | 6 | | 10 | |  | | 4 | |  | |
| 29 | Тема 9.3 Ряды Фурье и интеграл Фурье | 3 | | 6 | | 8 | |  | | 4 | | Контрольная работа № 1 | |
|  | **Раздел 10. Основы теории функций комплексного переменного** | **3** | | **16** | | **28** | |  | | **20** | |  | |
| 30 | Тема 10.1 Основные понятия теории функций комплексного переменного. Основные элементарные функции. Производная ФКП. Условия Коши-Римана. | 3 | | 4 | | 4 | |  | | 2 | |  | |
| 31 | Тема 10.2 Интегрирование ФКП. Определение, свойства и правила вычисления интеграла. | 3 | | 2 | | 4 | |  | | 4 | |  | |
| 32 | Тема 10.3 Теорема Коши. Интеграл Коши. Интегральная формула Коши. | 3 | | 2 | | 4 | |  | | 4 | |  | |
| 33 | Тема 10.4 Числовые и степенные ряды в комплексной плоскости. Ряд Тейлора. | 3 | | 2 | | 4 | |  | | 4 | |  | |
| 34 | Тема 10.5 Ряд Лорана. Классификация особых точек. | 3 | | 2 | | 4 | |  | | 2 | |  | |
| 35 | Тема 10.6 Вычеты. Применение вычетов к вычислению интегралов. | 3 | | 4 | | 8 | |  | | 4 | | Контрольная работа № 2 | |
|  | **Раздел 11. Операционное исчисление** | **3** | | **6** | | **16** | |  | | **6** | |  | |
| 36 | Тема 11.1 Преобразование Лапласа. Оригиналы и изображения. Функция Хевисайда. | 3 | | 2 | | 4 | |  | | 2 | |  | |
| 37 | Тема 11.2 Свойства преобразования Лапласа. Таблица оригиналов и изображений. | 3 | | 2 | | 6 | |  | | 2 | | Контрольная работа № 3 | |
| 38 | Тема 11.3 Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и систем. | 3 | | 2 | | 6 | |  | | 2 | | Защита КДЗ 1 | |
| 39 | **Подготовка к экзамену** | **3** | |  | |  | |  | | **36** | | **Форма промежуточной аттестации – экзамен** | |
|  | **Всего за третий семестр** | **3** | | **40** | | **68** | |  | | **72** | |  | |
|  | **Четвёртый семестр** |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
|  | **Раздел 12 Теория вероятностей и математическая**  **статистика** | **4** | | | **16** | | **20** | |  | |  | |  | |
| 40 | Тема 11.1Алгебра событий. Элементы логики высказываний. Основные теоремы теории вероятностей. | 4 | | | 6 | | 6 | |  | |  | |  | |
| 41 | Тема 11.2 Дискретные случайные величины  и законы их распределения | 4 | | | 2 | | 4 | |  | |  | |  | |
| 42 | Тема 11.3 Непрерывные случайные величины. Функция распределения. Плотность вероятности. Основные законы распределения | 4 | | | 4 | | 6 | |  | |  | | Контрольная работа №1 | |
| 43 | Тема 11.4 Математическая статистика. Полная схема обработки выборочных данных. Проверка статистических гипотез. | 4 | | | 4 | | 4 | |  | |  | | Защита КДЗ 1 | |
| 44 | **Подготовка к экзамену** | **4** | | |  | |  | |  | | **36** | | **Форма промежуточной**  **аттестации – экзамен** | |
|  | **Всего за четвертый семестр** | **4** | | | **16** | | **20** | |  | | **36** | |  | |
|  | **ИТОГО** |  | | | **128** | | **178** | |  | | **270** | |  | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций** | | | | | | | | | | | | | |
| *Разделы дисциплины, темы*  *(наименования)* | *Коли-чество часов* | *Компетенции (знания, умения, навыки)* | | | | | | | | | | | |
| ОК  1.1.1 | ОК 1.1.5 | ОК 1.1.6 | ОК  1.2.1 | ОК 1.2.3 | ОК  1.3.1 | ОК  7.1.1 | ОК  7.2.1 | ОК  7.2.2 | ОК 7.3.1 | ОК 7.3.4 | *Σ общее количество компетенций* |
| **Раздел 1.Элементы линейной и векторной алгебры** | **30** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 1.1. Определители, их свойства. Вычисление определителей. | 6 | + |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  | 3 |
| Тема 1.2 Алгебра матриц. Обратная матрица. Ранг матрицы. | 6 | + |  |  | + |  |  |  | + | + |  |  | 4 |
| Тема 1.3 Системы линейных уравнений. Общая теория. Методы решения. | 6 | + |  | + | + |  | + |  |  |  |  |  | 4 |
| Тема 1.4 Векторы, линейные операции над векторами. | 6 | + |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  | 3 |
| Тема 1.5 Скалярное, векторное и смешанное произведения. | 6 | + |  | + | + |  |  |  | + |  |  | + | 5 |
| **Раздел 2. Аналитическая геометрия** | **18** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 2.1 Прямоугольная и полярная системы координат на плоскости. Прямая на плоскости. | 6 | + |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  | 3 |
| Тема 2.2 Плоскость и прямая в пространстве | 6 | + |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  | 2 |
| Тема 2.3 Кривые второго порядка | 6 | + |  |  |  |  | + |  | + | + |  |  | 4 |
| **Раздел 3. Последовательности, функции и их пределы** | **18** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 3.1 Множества. Элементы логики высказываний и математической логики. Понятие функции. Характе-ристики поведения функции. Графики функций. | 6 | + | + |  |  | + | + |  |  |  |  |  | 4 |
| Тема 3.2 Предел функции. Теоремы о пределах. Заме-чательные пределы. Сравнение бесконечно малых. | 6 | + |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  | 2 |
| Тема 3.3. Непрерывность и точки разрыва | 6 | + |  |  |  |  |  | + | + |  |  |  | 3 |
| **РАЗДЕЛ 4. Производная и ее приложения** | **30** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 4.1 Производная, её геометрический и физический смысл, правила вычислений. Таблица производных | 6 | **+** |  |  | **+** |  | **+** |  |  | **+** |  |  | 4 |
| Тема 4.2 Дифференцирование сложных, неявных и функций, заданных параметрически Дифференциал.  Производные и дифференциалы высших порядков. | 12 | **+** |  |  |  |  |  | **+** | **+** | **+** |  |  | 4 |
| Тема 4.3 Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Экстремумы. | 6 | **+** |  |  | **+** |  |  | **+** | **+** | **+** |  |  | 5 |
| Тема 4.4. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Асимптоты кривых. Построение графиков. | 6 | **+** |  |  | **+** |  |  | **+** |  | **+** |  |  | 4 |
| **РАЗДЕЛ 5. Функции нескольких переменных** | **12** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 5.1 Определение функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциал. | 6 | **+** |  |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  | 2 |
| Тема 5.2 Производная по направлению, градиент. Экстремум функции двух переменных. | 6 | **+** |  |  | **+** |  | **+** |  |  | **+** |  |  | 4 |
| **РАЗДЕЛ 6. Неопределенный и определенный**  **Интеграл** | **56** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 6.1 Неопределенный интеграл. Свойства, таблица интегралов. Методы интегрирования | 20 | **+** |  |  |  |  |  |  | **+** | **+** |  |  | 3 |
| Тема 6.2 Определенный интеграл. Методы вычисления. Несобственные интегралы | 14 | **+** |  |  | **+** |  | **+** |  |  |  | **+** | **+** | 5 |
| Тема 6.3 Геометрические и механические приложения определенного интеграла | 16 | **+** |  |  | **+** |  | **+** |  |  |  | **+** | **+** | 5 |
| Тема 6.4. Приближённое вычисление определённого интеграла. Формулы прямоугольников, трапеций и парабол. | 6 | **+** |  |  | **+** |  |  | **+** | **+** |  |  |  | 4 |
| **РАЗДЕЛ 7. Кратные и криволинейные интегралы** | **24** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 7.1 Двойные и тройные интегралы | 14 | **+** |  |  |  |  | **+** |  |  | **+** | **+** |  | 4 |
| Тема 7.2 Криволинейные интегралы. | 10 | **+** |  |  |  |  | **+** |  |  | **+** | **+** |  | 4 |
| **РАЗДЕЛ 8. Дифференциальные уравнения** | **64** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 8.1 Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка | 17 | **+** |  |  | **+** |  | **+** |  | **+** |  |  |  | 4 |
| Тема 8.2 Дифференциальные уравнения высших порядков | 8 | **+** |  |  | **+** |  | **+** |  | **+** |  |  |  | 4 |
| Тема 8.3 Комплексные числа | 6 | **+** |  |  | **+** |  |  |  |  |  | **+** |  | 3 |
| Тема 8.4 Линейные дифференциальные уравнения. Общая теория. Уравнения с постоянными коэффициентами и специальным видом правой части. Колебания. Резонанс.. | 26 | **+** |  | **+** | **+** |  | **+** |  |  | **+** |  | **+** | 6 |
| Тема 8.5 Система дифференциальных уравнений | 7 | **+** |  |  | **+** |  | **+** |  |  | **+** |  |  | 4 |
| **РАЗДЕЛ 9. Ряды** | **52** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 9.1 Числовые ряды и признаки их сходимости | 14 |  |  |  |  |  | **+** | **+** |  | **+** |  |  | 3 |
| Тема 9.2 Функциональные ряды. Степенные ряды и их приложения | 20 | **+** |  |  | **+** |  | **+** |  |  |  | **+** |  | 4 |
| Тема 9.3 Ряды Фурье и интеграл Фурье | 18 | **+** |  |  | **+** |  |  |  |  | **+** | **+** | **+** | 5 |
| **РАЗДЕЛ 10. Основы теории функций комплексного переменного** | **64** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 10.1 Основные понятия теории функций комплексного переменного. Основные элементарные функции. Производная ФКП. Условия Коши-Римана. | 10 | **+** |  |  | **+** |  |  | **+** |  | **+** |  |  | 4 |
| Тема 10.2 Интегрирование ФКП. Определение, свойства и правила вычисления интеграла. | 10 | **+** |  |  | **+** |  |  |  | **+** | **+** |  |  | 4 |
| Тема 10.3 Теорема Коши. Интеграл Коши. Интегральная формула Коши. | 10 | **+** |  |  | **+** |  |  | **+** | **+** |  |  |  | 4 |
| Тема 10.4 Числовые и степенные ряды в комплексной плоскости. Ряд Тейлора. | 10 | **+** |  |  |  |  |  |  | **+** | **+** |  |  | 3 |
| Тема 10.5 Ряд Лорана. Классификация особых точек. | 8 | **+** |  |  |  |  |  |  | **+** | **+** |  |  | 3 |
| Тема 10.6 Вычеты. Применение вычетов к вычислению интегралов. | 16 | **+** |  |  |  |  |  |  | **+** | **+** |  |  | 3 |
| **РАЗДЕЛ 11. Операционное исчисление** | **28** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 11.1 Преобразование Лапласа. Оригиналы и изображения. Функция Хевисайда. | 8 | **+** |  |  |  |  | **+** | **+** | **+** |  |  |  | 4 |
| Тема 11.2 Свойства преобразования Лапласа. Таблица оригиналов и изображений. | 10 | **+** |  |  |  |  |  | **+** | **+** |  |  |  | 3 |
| Тема 11.3 Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и систем. | 10 | **+** |  |  | **+** |  | **+** | **+** | **+** |  | **+** |  | 6 |
| **РАЗДЕЛ 12. Теория вероятностей и математическая**  **Статистика** | **36** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 11.1 Алгебра событий. Элементы логики высказываний. Основные теоремы теории вероятностей | 12 | **+** | **+** |  | **+** | **+** |  | **+** | **+** |  |  |  | 6 |
| Тема 11.2 Дискретные случайные величины  и законы их распределения | 6 | **+** |  | **+** | **+** |  |  |  |  |  | **+** |  | 4 |
| Тема 11.3 Непрерывные случайные величины. Функция распределения. Плотность вероятности. Основные законы распределения | 10 | **+** |  | **+** | **+** |  | **+** |  |  |  | **+** |  | 3 |
| Тема 11.4 Математическая статистика. Полная схема обработки выборочных данных. Проверка статистических гипотез. | 8 | **+** |  |  | **+** |  |  |  | **+** | **+** | **+** | **+** | 6 |
| **Подготовка к экзамену** | **144** | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | 11 |
| ***Итого:*** | **576** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**4. Содержание дисциплины**

**Первый курс**

**ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР**

**РАЗДЕЛ 1. ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ И ВЕКТОРНОЙ АЛГЕБРЫ**

**Лекция 1.** **Определители, их свойства. Вычисление определителей.**

Понятие матрицы, виды матриц. Определители второго и третьего порядков. Понятие об определителе порядка. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам строки и столбца. Различные способы вычисления определителей. Правило Крамера.

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 1.** Определители и их вычисление. Метод Крамера решения систем.

Литература: [1,3,10].

**Самостоятельная работа студента.**  Проработка материалов лекции 1 и подготовка к практическому занятию 1.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное вычисление определителей различными способами. Решение системы методом Крамера.

Литература: [1,3,10].

**Лекция 2.** **Алгебра матриц. Обратная матрица. Ранг матрицы.**

Матрицы и действия над ними: сложение, умножение на число, произведение матриц. Обратная матрица, условия её существования. Ранг матрицы. Матричный метод решения систем.

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 2. Алгебра матриц.**

Обратная матрица. Ранг матрицы. Матричный метод решения линейных систем.

Литература: [1,3,10].

**Самостоятельная работа студента.**

Проработка материалов лекции 2. Решение системы матричным методом. Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное изучение метода Гаусса.

Литература: [1,3,10].

**Лекция 3.** **Системы линейных уравнений.**  **Общая теория линейных систем. Методы решения.**

Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Общая теория линейных систем. Теорема Кронекера –Капелли. Методы решения линейных систем: матричный метод, метод Крамера, метод Гаусса.

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 3.** Контрольная работа №1 по теме «Решение систем»

Литература: [1,3,10].

**Самостоятельная работа студента.**

Проработка материалов лекции 3 и подготовка к контрольной работе.

Литература: [1,3,10].

**Лекция 4.**  **Векторы, линейные операции над векторами (2 часа).**

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

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 4.**  Векторы, линейные операции над векторами (2 часа).

Линейные операции над векторами. Базис и координаты вектора.

Литература: [1,3,10].

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

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

Литература: [1,3,10,].

**Лекция 5.**  **Скалярное, векторное и смешанное произведения (2 часа).**

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

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 5.**  Скалярное, векторное и смешанное произведение (2 часа).

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

Литература: [1, 3,10,].

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

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

Литература: [1,3,10].

**РАЗДЕЛ 2. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

**Лекция 6.**  **Прямоугольная и полярная системы координат на плоскости. Прямая на плоскости (2 часа).**

Декартова и полярная системы координат. Уравнения линии на плоскости и поверхностей в пространстве. Прямая на плоскости и её уравнение. Виды уравнений прямой на плоскости.

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 6.**  Уравнение линий. Прямая на плоскости (2 часа).

Прямая на плоскости и её уравнение. Виды уравнений прямой на плоскости.

Литература: [1, 3,10,].

**Самостоятельная работа студента.** Прямая на плоскости (2 часа).

Проработка материалов лекции.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное изучение уравнений линий в полярной системе координат.

Литература:[ 1, 3,10,].

**Лекция 7.**  **Плоскость и прямая в пространстве (2 часа).**

Уравнение поверхности и линии в пространстве. Уравнение плоскости. Уравнение прямой в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве.

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 7.**  Плоскость и прямая в пространстве (2 часа).

Плоскость в пространстве, её уравнение. Прямая в пространстве, виды уравнений. Взаимное расположение прямой и плоскости.

Литература: [1, 3,10].

**Самостоятельная работа студента.** Плоскость и прямая в пространстве (2 часа). Проработка материалов лекции.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное изучение взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве.

Литература: [1, 3,10].

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

Кривые второго порядка. Канонические уравнения эллипса и гиперболы. Асимптоты гиперболы. Каноническое уравнение параболы. Эксцентриситет эллипса, гиперболы и параболы. Классификация кривых второго порядка.

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 8. Кривые второго порядка (2 часа).**

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

Контрольная работа № 2 по теме Векторная алгебра и аналитическая геометрия.

Литература: [1, 3,10].

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

Проработка материалов лекции. Подготовка к контрольной работе.

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

Литература: [1, 3,10].

**Раздел. 3. Последовательности, функции и их пределы.**

**Лекция 9.**  **Множества. Элементы логики высказываний и математической логики. Функции. Графики основных элементарных функций (2 часа).**

Множества. Действительные числа. Функция. Числовые функции. Способы задания функции. Основные характеристики функции. Основные элементарные функции и их графики.

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 9. Функции. Графики основных элементарных функций (2 часа).**

Область определения и область значений функции. Построение графиков элементарных функций с помощью геометрических преобразований.

Литература: [1,3,8].

**Самостоятельная работа студента. Функции. Графики основных элементарных функций (2 часа).**

Проработка материалов лекции.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное построение графиков функций с помощью геометрических преобразований.

Литература: [1,3,8].

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

Предел последовательности. Предел функции в точке и при *х*→∞. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых.

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 10. Вычисление пределов функции. (2 часа).**

Вычисление пределов функций

. Литература: [1,3,8].

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

Проработка материалов лекции.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное вычисление пределов.

Литература: [1,3,8].

**Тема 3.5 Непрерывность и точки разрыва.**

**Лекция 11.**  **Непрерывность и точки разрыва (2 часа).**

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

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 11 Непрерывность и точки разрыва (2 часа).**

Непрерывные функции. Точки разрыва функции и их классификация.

Литература: [1,3,8].

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

Проработка материалов лекции

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное изучение точек разрыва.

Литература: [1,3,8].

**РАЗДЕЛ 4. ПРОИЗВОДНАЯ И ЕЁ ПРИЛОЖЕНИЯ**

**Лекция12.** **Производная, геометрический и физический смысл, правила вычислений и таблица производных (2 часа).**

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

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 12. Производная, геометрический и физический смысл, правила вычислений и таблица производных (2 часа).**

Вычисление производных.

Литература: [1,3,8].

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

Проработка материалов лекции.

Темы для самостоятельного изучения: Выучить таблицу производных.

Литература: [1,3,8].

**Лекция 13.**  **Дифференцирование сложных, неявных, параметрических функций. (2 часа).**

Производная сложной и обратной функций. Дифференцирование неявных и параметри-чески заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 13. Дифференцирование сложных, неявных, параметрических функций. Логарифмическое дифференцирование (2 часа).**

Вычисление производных.

Литература: [1,3,8].

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

Проработка материалов лекции

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное изучение доказательств теорем.

Литература: [1,3,8].

**Лекция 14.**  **Дифференциал функции, его свойства и применение (2 часа).**

Дифференциал функции. Геометрический смысл. Таблица дифференциалов. Применение к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 14. Дифференциал функции, его свойства и применение (2 часа).**

Вычисление дифференциалов. Приближенные вычисления с помощью дифференциалов.

Контрольная работа №3 по теме Производная.

Литература: [1,3,8].

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

Проработка материалов лекции

Темы для самостоятельного изучения: Подготовка к контрольной работе.

Литература: [1,3,8].

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

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

Возрастание и убывание функции. Экстремум.

Литература: [1,2].

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

Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя. Экстремум.

Литература: [1,3,8].

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

Проработка материалов лекции

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное изучение темы Экстремум.

Литература: [1,3,8].

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

Выпуклость графика функции, точки перегиба. Асимптоты. Общая схема исследования функции и построения графика.

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 16. Исследование функций с помощью производных (2 часа).**

Исследование функции на возрастание и убывание, выпуклость и вогнутость Построение графиков..

Литература: [1,3,8].

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

Проработка материалов лекции

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное изучение построения графиков.

Литература: [1,3,8].

**РАЗДЕЛ 5. ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ**

**Лекция 17. Определение функции нескольких переменных.**  **Частные производные и дифференциал (2 часа).**

Определение функции нескольких переменных.

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

Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков. Производная сложной функции.

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 21. Частные производные и дифференциал функции (2 часа).**

Область определения функции двух переменных. Вычисление частных производных первого и высших порядков. Дифференциал.

Литература: [1,3,8].

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

Проработка материалов лекции.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное вычисление частных производ-ных и дифференциалов.

Литература: [1,3,8].

**Лекция18 .**  **Производная по направлению, градиент. Экстремумы функций двух переменных. (2 часа).**

Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.

Производная по направлению. Градиент.

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 18. Производные по направлению. Экстремумы функций двух переменных. (2 часа).**

Вычисление производных сложных и неявных функций. Экстремумы функций двух переменных. Градиент.

Литература: [1,3,8].

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

Проработка материалов лекции 18.

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

Литература: [1,3,8].

**Второй семестр**

**РАЗДЕЛ 6. НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ И ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ**

**Лекция 1.**  Понятие и свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод подведения функции под знак дифференциала. (2 часа).

Литература: [1,2].

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

Литература: [1,3,8].

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

Проработка материалов лекции.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное изучение: выучить таблицу.

Литература: [1,3,8].

**Лекция 2.**  Основные методы интегрирования. метод подстановки [замена переменной],интегрированиепо частям. (2 часа).

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 2.**  Основные методы интегрирования. Непосредственное интегрирование, метод подстановки [замена переменной], интегрирование по частям. (2 часа).

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

Литература: [1,3,8].

**Самостоятельная работа студента. (2 часа).**   
 Проработка материалов лекции.

Темы для самостоятельного изучения: вычисление интегралов различными методами.

Литература: [1,3,8].

**Лекция 3.**  Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций (2 часа).

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

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 3.** Интегралы, содержащие квадратный трехчлен.Интегрирование рациональных дробей . (2 часа).

Вычисление интегралов: метод выделения полного квадрата, разложение на простейшие дроби.

Литература: [1,3,8].

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

Проработка материалов лекции.

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

Литература: [1,3,8].

**Практическое занятие 4.** Интегрирование тригонометрических функций.

Литература: [1,3,8]

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

Интегрирование тригонометрических функций. Литература: [1,3,8].

**Лекция 4. Определенный интеграл, методы вычисления (2 часа).**

Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления.

Литература: [1,2]

**Практическое занятие 5.**  Контрольная работа по теме Неопределённый интеграл (2 часа).

Литература: [1,3,8].

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

Проработка материалов лекции. Подготовка к контрольной работе.

Темы для самостоятельного изучения: вычисление определённых интегралов.

Литература: [1,3,8].

**Практическое занятие 6. Определённый интеграл. Методы вычисления.**

. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле

Литература: [1,3,8].

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

Проработка материалов лекции.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное изучение: вычисление определённых интегралов.

Литература: [1,3,8].

**Лекция 5. Несобственные** **интегралы. Методы вычисления.**

Несобственные интегралы первого и второго рода. Определение и методы вычисления, признаки сходимости.

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 7. Несобственные интегралы. Методы вычисления. (2 часа).**

Вычисление несобственных интегралов.

Литература: [1,3,8].

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

Проработка материалов лекции.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное изучение: Вычисление несобственных интегралов.

Литература: [1,3,8].

**Тема 6.3 Геометрические и механические приложения определенного интеграла**

**Лекция 6. Геометрические приложения определённого интеграла (2часа).**

Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур (прямоугольные координаты, полярные координаты, фигура задана параметри-ческими уравнениями).

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 8. Приложения определенного интеграла (2 часа).**

Применение определённых интегралов к вычислению площадей, объёмов, длин кривых. . Литература: [1,3,8].

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

Проработка материалов лекции.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное изучение: вычисление площадей, длины дуги, объемов.

Литература: [1,3,8].

**Лекция 7.Механические приложения определённого интеграла(2 часа).**

Механические приложения. Работа переменной силы. Вычисление статических моментов и координат центра тяжести плоской кривой и плоской фигуры.

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 9. Механические приложения определенного интеграла (2 часа).**

Вычисление статических моментов и координат центра тяжести плоской кривой и плоской фигуры.

Литература: [1,3,].

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

Проработка материалов лекции.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное изучение: Вычисление статических моментов и координат центра тяжести плоской кривой и плоской фигуры.

Литература: [1,3].

**Практическое занятие 10.** Контрольная работа № 2 по теме Определённый интеграл.

Литература: [1,3,8].

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

Подготовка к контрольной работе. Литература: [1,3,8].

**Лекция 8.**  **Приближенное вычисление определенного интеграла. Формулы прямоугольников, трапеций и парабол. (2 часа).**

Формулы прямоугольников, трапеций и парабол**.**

Литература: [1,2]

**Практическое занятие 11. Приближённое вычисление определённого интеграла (2 часа).**

. Литература: [1,3].

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

Проработка материалов лекции.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное изучение: Составить программу для приближенного вычисления определенного интеграла одним из методов с заданной

точностью.

Литература: [1,2,3].

**Раздел. 7. Кратные и криволинейные интегралы**

**Тема 7.1 Двойные интегралы**

**Лекция 9.**  **Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Определение и свойства двойных интегралов. (2 часа).**

Задача о массе пластины Двойной интеграл как предел интегральной суммы. Свойства двойных интегралов.

Литература: [1,2].

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

Проработка материалов лекции.

Литература: [1,3,9].

**Лекция 10.**  **Вычисление двойных интегралов путем сведения к повторным интегралам в декартовых координатах.** **(2 часа).**

Литература: [1,2].

**Практические занятия 12, 13, 14. Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах. (6 часов).**

Литература: [1,3,9]

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

Проработка материалов лекции.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное изучение: Вычисление двойных иинтегралов.

Литература: [1,3,9].

**Лекция 11.**  **Криволинейные интегралы. (2 часа).**

Основные понятия, вычисления, приложения.

Литература: [1,2].

**Практические занятия 15, 16,17. Криволинейные интегралы. (6 часов).**

Вычисление криволинейных интегралов1-го и 2-го рода. Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла 2-го рода от линии интегрирования. Приложения.

Литература: [1,3,9].

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

Проработка материалов лекции.

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

Литература: [1,3,9].

**РАЗДЕЛ 8. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ**

**Лекция 12. Основные понятия. Уравнения первого порядка. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные.**

Основные понятия и задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Решения уравнения. Задача Коши. Общее и частное решение уравнения. Уравнения с разделяющи-мися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения.

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 18.** Решение дифференциальных уравнений с разделяющи-мися переменными.

Литература: [1,3,7,8].

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

Проработка материалов лекции 12 и подготовка к практическому занятию 18.

Литература: [1,3,7,8].

**Практическое занятие 19.** Решение однородных дифференциальных уравнений первого порядка.

Литература: [1,3,7,8].

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

Проработка материалов лекции 11 и подготовка к практическому занятию 19.

Литература: [1,3,7,8].

**Практическое занятие 20.** Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка.

Литература: [1,3,7,8].

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

Проработка материалов лекции 12 и подготовка к практическому занятию 20.

Литература: [1,3,7,8].

**Лекция 13. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.**

Основные понятия и определения. Уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Частные случаи уравнений второго порядка.

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 21.** Решение дифференциальных уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка.

Литература: [1,3,7,8].

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

Проработка материалов лекции 13 и подготовка к практическому занятию 21.

Литература: [1,3,7,8].

**Лекция 14. Комплексные числа.**

**Основные понятия и действия над комплексными числами. Формы представления комплексных чисел.**

Комплексные числа – как числовая система, расширяющая множество действительных чисел. Основные определения, алгебраическая, показательная и тригонометрические формы записи и действия с комплексными числами. Комплексная плоскость, модуль, аргумент. Формула Муавра. Извлечение корней из комплексных чисел.

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 22.** Решения задач по материалам лекции 14:

Решение задач по теме «Комплексные числа».

Литература: [1,3].

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

Проработка материалов лекции 14 и подготовка к практическим занятиям.

Литература: [1,3].

**Лекции 15. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.** Структура общего решения линейного однородного и неоднородного уравнения . Уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Решение однородного уравнения с помощью характеристического уравнения (разбор трех случаев).

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 23.** Решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.

Литература: [1,3,7,8].

**Самостоятельная работа студента (3 часа).** Проработка материалов лекции 15 и подготовка к практическому занятию 23.

Литература: [1,3,7,8].

**Лекция 16. Уравнение с постоянными коэффициентами и специальным видом правой части.**

Решение линейного дифференциального уравнения второго порядка с правой частью специального вида.

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 24.** Решение линейных дифференциальных уравнений второго порядка **с** правой частью специального вида.

Литература: [1,3,7,8].

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

Проработка материалов лекции 16 и подготовка к практическому занятию 24.

Литература: [1,3,7,8].

**Лекция 17. Составление и решение дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.**

**Свободные и вынужденные упругие колебания. Резонанс.**

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 25.** Решение линейных дифференциальных уравнений второго порядкасправой частью специального вида.

Литература: [1,3,7,8].

**Самостоятельная работа студента (3 часа).** Повторение темы «Дифференциальные уравнения».

Литература: [1,3,7,8].

**Практическое занятие 26.** Контрольная работа № 3 по теме «Дифференциальные

уравнения».

Литература: [1,3,7,8].

**Самостоятельная работа студента(3 часа).** Подготовка к контрольной работе.

Литература: [1,3,7,8].

**Лекция 18. Системы дифференциальных уравнений. Основные понятия. Задача Коши для системы дифференциальных уравнений.**

Основные понятия. Начальные условия и задача Коши.

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 27. Системы дифференциальных уравнений. Метод сведения к одному уравнению.**

Литература: [1,2,3].

**Самостоятельная работа студента (3 часа).** Подготовка к защите КДЗ 2. Подготовка к экзамену.

Литература: [1,2,3,7,8].

**ТРЕТИЙ СЕМЕСТР**

**Раздел 9. ряды.**

**Лекция 1.**  **Числовые ряды. Основные понятия. Необходимый признак сходимости. Ряды с положительными членами. Признаки сравнения числовых рядов. (2 часа).**

Числовой ряд. Сходимость и расходимость ряда. Необходимое условие сходимости ряда. Основные свойства числового ряда. Ряды с неотрицательными членами и признаки их сходимости: оценочный признак сравнения, предельный признак сравнения.

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 1. Числовые ряды. Основные понятия. Необходимый признак сходимости. Ряды с положительными членами. Признаки сравнения числовых рядов. (2 часа).**

Вычисление суммы числового ряда. Исследование на сходимость с помощью необходимого условия сходимости и признаков сравнения.

Литература: [1,3,7,8].

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

Проработка материалов лекции 1 и подготовка к практическому занятию 1.

Литература: [1,3,7,8].

**Лекция 2.**  **Ряды с неотрицательными членами и признаки их сходимости: признак Даламбера, признак Коши (радикальный), интегральный признак Коши. (2 часа).**

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 2. Ряды с неотрицательными членами и признаки их сходимости: признак Даламбера, признак Коши (радикальный), интегральный признак Коши. (2 часа).**

Исследование на сходимость рядов с неотрицательными членами.

Литература: [1,3,7,8].

**Самостоятельная работа студента. (0,5 часа).**

Проработка материалов лекции 2 и подготовка к практическому занятию 2.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное изучение: доказательство признака Коши (радикального)

Литература: [1,3,7,8]

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

Признак Лейбница. Абсолютно и условно сходящиеся ряды, их свойства.

Литература: [1,2].

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

Исследование на абсолютную и условную сходимость знакопеременных рядов.

Литература: [1,3,7,8].

**Самостоятельная работа студента. (0,5 часа).**

Проработка материалов лекции 3 и подготовка к практическому занятию 3.

Литература: [1,3,7,8].

**Лекция 4**  **Функциональные ряды.**  **Степенные ряды. Теорема Абеля. (2 часа).**

Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости.

Литература: [1,2].

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

Нахождение области сходимости функциональных рядов, степенных рядов.

Литература: [1,3,7,8].

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

Проработка материалов лекции 4 и подготовка к практическому занятию 4.

Литература: [1,3,7,8].

**Лекция 5.**  **Свойства степенных рядов. Ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора. (2 часа).**

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 5. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора (2 часа).**

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

Литература: [1,3,7,8].

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

Проработка материалов лекции 5 и подготовка к практическому занятию 5.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное изучение: Разложение функций в степенные ряды.

Литература: [1,3,7,8].

**Лекция 6. Приложения степенных рядов. Вычисление значений функций. Интегрирование функций и дифференциальных уравнений.**

Литература: [1,2].

**Практические занятия 6-7. Применение степенных рядов. Вычисление значений функций. Интегрирование функций и дифференциальных уравнений (2 часа).**

Применение степенных рядов.

Литература: [1,3,7,8].

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

Проработка материалов лекции 6 и подготовка к практическому занятию 6.

Литература: [1,3,7,8].

**Практическое занятие 8. Контрольная работа №1 по теме «Числовые и степенные ряды».**

Литература: [1,2].

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

Подготовка к контрольной работе.

Литература: [1,3,7,8].

**Лекция 7.**  **Гармонические колебания. Ряд Фурье. (2 часа).**

Гармонические колебания. Ряд Фурье. Ортогональность системы тригонометрических функций. Условия разложимости в ряд Фурье.

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 9. Гармонические колебания. Ряд Фурье. (2 часа).**

Разложение функций в ряды Фурье.

Литература: [1,3,7,8].

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

Проработка материалов лекции 7 и подготовка к практическому занятию 9.

Темы для самостоятельного изучения: Самостоятельное изучение: Вывод формул Фурье для произвольного промежутка.

Литература: [1,3,7,8].

**Лекция 8. Ряд Фурье на произвольном промежутке. Ряд Фурье для четных и нечетных функций.**

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 10. Разложение функций в ряд Фурье по синусам и косинусам.**

Литература: [1,3,7,8].

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

Проработка материалов лекции 8 и подготовка к практическому занятию 10.

Литература: [1,3,7,8].

**Лекция 9.**  **Ряды Фурье в комплексной форме. Интеграл Фурье. Интеграл Фурье для четных и нечетных функций. Интеграл Фурье в комплексной форме (2 часа).**

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 11. Ряды Фурье в комплексной форме. (2 часа).**

Разложение функций в ряды Фурье.

Литература: [1,2].

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

Проработка материалов лекции 9 и подготовка к практическому занятию 11.

Литература: [1,2].

**Практическое занятие 12. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье**

Литература: [1,2].

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

Проработка материалов лекции 9 и подготовка к практическому занятию 12.

Литература: [1,2].

**Раздел 10. Основы теории функций комплексного переменного.**

**Лекция 10.**  **Комплексные числа и действия над ними. Функция комплексного переменного. Основные элементарные функции (2 часа).**

Комплексные числа и различные формы их представления. Функция комплексного переменного. Действительная и мнимая части ФКП. Предел функции. Непрерывность функции. Основные элементарные функции комплексного переменного.

Литература:[1,2].

**Практическое занятие 13. Комплексные числа и действия над ними. Функция комплексного переменного (2 часа) .**

Действия над комплексными числами.

Литература: [1,9].

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

Проработка материалов лекции 10 и подготовка к практическому занятию 13.

Литература: [1,9].

**Лекция 11.**  **Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана (2 часа).**

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

Литература:[1,2].

**Практическое занятие 14. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана(2 часа) .**

Вычисление производных. Проверка условий Коши-Римана.

Литература: [1,9].

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

Проработка материалов лекции 11 и подготовка к практическому занятию 14.

Литература: [1,9].

**Лекция 12.**  **Интеграл от функции комплексного переменного, его свойства (2 часа).**

Пути на комплексной плоскости. Определение, свойства и вычисление интеграла от функции комплексного переменного. Теорема Коши для аналитической функции в односвязной области. Неопределённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.

Литература [1,2].

**Практические занятия 15-16. Интегралы от функции комплексного переменного, их свойства (2 часа).**

Вычисление интегралов.

Литература: [1,9].

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

Проработка материалов лекции 12 и подготовка к практическому занятию 15.

Литература: [1,9].

**Лекция 13.**  **Интеграл Коши. Теорема Коши. Интегральная формула Коши (2 часа)**

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

Литература:[1,2].

**Практические занятия 17-18. Интеграл Коши. Теорема Коши. Интегральная формула Коши(2 часа).**

Вычисление интегралов.

Литература: [1,9].

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

Проработка материалов лекции 13 и подготовка к практическому занятию 17.

Литература: [1,9].

**Лекция 14.** **Числовые и степенные ряды в комплексной плоскости. Ряд Тейлора.**

Литература:[1,2]

**Практические занятия 19-20. Числовые и степенные ряды. Ряд Тейлора.**

Литература [1,9].

**Самостоятельная работа студента**

Проработка материалов лекции 14 и подготовка к практическому занятию 19.

Литература [1,9].

**Лекция 15.**  **Ряд Лорана. Классификация особых точек.**

Нули и изолированные особые точки аналитической функции. Классификация особых точек.

Литература:[1,2]

**Практические занятия 21-22. Ряд Лорана. Классификация особых точек.**

Литература: [1,9].

**Самостоятельная работа студента (2часа)**

Проработка материалов лекции 15 и подготовка к практическому занятию 21.

Литература: [1,9].

**Лекция 16. Вычеты. Теорема Коши о вычетах.**

Литература:[1,2]

**Практическое занятие 23. Вычисление вычетов.**

Литература: [1,9].

**Самостоятельная работа студента (2часа)**

Проработка материалов лекции 16 и подготовка к практическому занятию 23.

Литература: [1,9].

**Лекция 17.** **Применение вычетов к вычислению интегралов.**

Литература:[1,2]

**Практические занятия 24-25. Применение вычетов к вычислению интегралов.**

Литература: [1,9].

**Самостоятельная работа студента (2 часа)**

Подготовка к контрольной работе по теме «Теория функций комплексного переменного.»

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 26. Контрольная работа № 2.**

**РАЗДЕЛ 11. ОПЕРАЦИОННОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ**

**Лекция 18. Преобразование Лапласа. Оригиналы и изображения. Функция Хевисайда. Нахождение изображений по определению. Теорема линейности.**

Литература:[1,2]

**Практические занятия 27-28. Оригиналы и изображения.**

Литература: [1,9].

**Самостоятельная работа студента (2часа)**

Проработка материалов лекции 18 и подготовка к практическому занятию 27.

Литература: [1,9].

**Лекция 19. Свойства преобразования Лапласа. Таблица оригиналов и изображений.**

Литература:[1,2]

**Практические занятия 29-31. Построение изображений и оригиналов.**

Литература: [1,9].

**Самостоятельная работа студента (2часа)**

Проработка материалов лекции 19 и подготовка к практическому занятию 29.

Литература: [1,9].

**Лекция 20. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и систем.**

Литература:[1,2]

**Практические занятия 32-33. Приложение операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений и систем.**

Литература: [1,9].

**Самостоятельная работа студента (4часа)**

Проработка материалов лекции 20 и подготовка к практическим занятиям 32-33.

Литература: [1,9].

**Практическое занятие 34. Контрольная работа по теме «Операционное исчисление»**

**ЧЕТВЁРТЫЙ СЕМЕСТР**

**РАЗДЕЛ 12.ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

**Лекция 1. Основные понятия. Случайные события. Классическое и статистическое определение вероятности. Непосредственное вычисление вероятностей. Формулы комбинаторики.**

Литература [4,5]

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

Непосредственное вычисление вероятностей. Элементы комбинаторики.

Литература: [4,5].

**Лекция 2. Алгебра событий. Элементы логики высказываний и математической логики. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.**

Литература [4,5]

**Практическое занятие 2. Основные теоремы. Сложение и умножение вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. (2 часа).**

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

Литература: [6,11,12].

**Лекция 3. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Лапласа. Формула Пуассона.**

Литература [4,5]

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

Решение задач на применение формулы Бернулли и ее приближений.

Литература: [6,11,12].

**Лекция 4. Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины (ДСВ). Функция распределения ДСВ. Числовые характеристики ДСВ. Биномиальный закон и закон Пуассона.**

Литература: [4,5].

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

Решение задач.

Литература: [6,11,12].

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

Решение задач.

Литература: [6,11,12].

**Лекция 5. Закон распределения непрерывной случайной величины (НСВ). Функция распределения и плотность вероятностей. Числовые характеристики НСВ. Равномерный и показательный законы распределения.**

Литература: [4,5].

**Практическое занятие 6.**  **Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности, их свойства. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Равномерное и показательное распределение (2 часа).**

Решение задач.

Литература: [6,11,12].

**Практическое занятие 7. Контрольная работа (2 часа).**

Литература: [6,11,12].

**Лекция 6. Нормальный закон распределения. Моменты нормального распределения. Функция Лапласа. Правило 3-х сигм. Предельные теоремы теории вероятностей: неравенство и теорема Чебышева, теорема Бернулли, Центральная предельная теорема.**

Литература: [4,5].

**Практическое занятие 8.**  **Нормальное распределение. Вероятность попадания в заданный интервал. Правило трех сигм (2 часа).**

Решение задач

Литература: [6,11,12].

**Лекция 7. Задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Гистограмма. Оценки параметров распределения генеральной совокупности. Основные свойства оценок. Доверительные интервалы и доверительные вероятности.**

**Доверительный интервал для математического ожидания при известной дисперсии нормально распределённой случайной величины.**

Литература: [4,5].

**Практическое занятие 9. Эмпирическая функция распределения и гистограмма относительных частот.** **Точечные оценки неизвестных параметров. Интервальное оценивание. Точность оценки. Доверительная вероятность. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения (2 часа).**

Решение задач.

Литература: [6,11,12].

**Лекция 8. Проверка статистических гипотез. Общие понятия. Проверка гипотезы о законе распределения по критерию Хи-квадрат Пирсона (2 часа).**

Литература: [4,5].

**Практическое занятие 10. Проверка статистических гипотез.**

**Проверка гипотезы о законе распределения по критерию Хи-квадрат Пирсона (2 часа).**

Решение задач.

Литература: [6,11,12].

**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 заданий;

- подготовка к контрольным работам;

- подготовка к практическим занятиям;

- подготовка к экзаменам.

Для самостоятельной работы студенту рекомендуется следующая литература:

1. Дементьев Ю. И., Кушнер Е. Н., Ухова В.А. Математика. Математический анализ. Пособие по выполнению практических работ. Для студентов I курса направлений 230100, 09.03.01 очной формы обучения. Москва-2014 г.

2.Дементьев Ю.И., Ухова В.А., Илларионова О.Г. «Математический анализ. Пособие по выполнению практических занятий», для студентов 2 курса специальности 10.05.02 очной формы обучения. Москва – 2016г.

3. Илларионова О.Г. «Алгебра и геометрия. Пособие по выполнению практических работ и контрольных домашних заданий», для студентов 1 курса специальности 09.03.02 (10.05.02) очной формы обучения. Москва – 2014г..

4.Жулёва Л.Д., Козлова В.С. «Теория вероятностей и математическая статистика. Пособие по выполнению практических работ», для студентов 2 курса направлений 230100, 09.03.01 очной формы обучения. Москва – 2014г.

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

**6.1 Текущий контроль успеваемости**

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

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

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

**Первый семестр**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Форма  текущего контроля | Типовые контрольные вопросы  (задачи) | | Критерии оценивания | |
| Контрольная работа № 1.  Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений. | 1.Действия над матрицами.  2.Вычисление определителей.  3.Обратная матрица. Правило Крамера.  4.Решение системы линейных уравнений.  5.Решение системы линейных уравнений. | | Оценка 5 – решены все задачи.  Оценка 4 – решены четыре задачи.  Оценка 3 – решены три задачи.  Оценка 2 – решено менее трех задач. | |
| Защита контрольного домашнего задания №1  Векторная алгебра и аналитическая геометрия. Иссле-дование функции и построение графика. | 1.Векторы. Линейные операции над век-торами. Скалярное, векторное и смешанное произведения.  2.Прямая на плоскости. Уравнение прямой.  3.Плоскость. Уравнение плоскости.  4.Уравнение прямой в пространстве.  5. Определение производной. Её геометри-  ческий смысл.  6. Экстремум, необходимое и достаточные условия экстремума.  7.Выпуклость, вогнутость, точки перегиба.  8.Асимптоты. Построение графика функции. | | Защита отчета по контрольному домашнему заданию принимается при выполнении следующих условий:  - отчет соответствует требованиям, изложенным в Пособии по выполнению контрольных домашних заданий;  - отчет выполнен аккуратно и без ошибок в решении задач;  -даны исчерпываю-щие ответы на контрольные вопросы;  - показано овладение основной и дополни-тельной литературой;  - ответы отличаются четкостью и логиче-ской последователь-ностью.. | |
| Контрольная работа №2  Пределы. Непрерыв-ность  Контрольная работа № 3.  Вычисление производных. | | Задачи на вычисление пределов, нахождение точек разрыва и их классификацию.  Десять заданий на технику дифференцирования. | | Оценка 5 – решены все задания.  Оценка 4 – решены семь заданий.  Оценка 3 – решены пять заданий.  Оценка 2 – решено менее пяти заданий. | |

**Второй семестр**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Форма  текущего контроля | Типовые контрольные вопросы  (задачи) | Критерии оценивания |
| Контрольная работа № 1.  Неопределенные интегралы. | 1.Задания на метод введения под знак дифференциала.  2.Простейшие интегралы, содержащие квадратный трехчлен.  3. Интеграл от рациональной дроби.  4. Интеграл от тригонометрической функции.  5.Интеграл от иррациональной функции. | Оценка 5 – решены все задачи.  Оценка 4 – решены четыре задачи.  Оценка 3 – решены три задачи.  Оценка 2 – решено менее трех задач. |
| Защита контрольного домашнего задания №1  Определенный интеграл и его приложения. | 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.  9. Объем тела вращения.  10. Несобственные интегралы.  11. Двойной интеграл  12. Криволинейный интеграл | Защита отчета по контрольному домашнему заданию принимается при выполнении следующих условий:  - отчет соответствует требованиям, изложенным в Пособии по выполнению контрольных домашних заданий;  - отчет выполнен аккуратно и без ошибок в решении задач;  - даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы;  - показано овладение основной и дополнительной литературой;  - ответы отличаются четкостью и логической последовательностью. |
| Контрольная работа № 2.  Решение дифференциальных уравнений | 1.Пять дифференциальных уравнений различного типа. Задача Коши для уравнений первого и второго порядка. | Оценка 5 – решены все задачи.  Оценка 4 – решены четыре задачи.  Оценка 3 – решены три задачи.  Оценка 2 – решено менее трех задач. |
| Защита контрольного домашнего задания  № 2.  Дифференциальные уравнения. | 1.Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка.  2.Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные и линейные..  3.Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. .Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.  4.Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.  5. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение. Структура общего решения.  6. Линейные однородные дифференциаль-ные уравнения с постоянными коэффициентами.  7. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод подбора. | Защита отчета по контрольному домашнему заданию принимается при выполнении следующих условий:  - отчет соответствует требованиям, изложенным в Пособии по выполнению контрольных домашних заданий;  - отчет выполнен аккуратно и без ошибок в решении задач;  - даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы;  - показано овладение основной и дополнительной литературой;  - ответы отличаются четкостью и логической последовательностью. |
| **Третий семестр** | | |
| Форма  текущего контроля | Типовые контрольные вопросы  (задачи) | Критерии оценивания |
| Контрольная работа№1  Числовые и степен-ные ряды. Ряды Фурье | 1.Пять задач на исследование сходимости знакоположительных и знакопеременных числовых рядов.  2. Нахождение интервала сходимости степенного ряда.  3. Задача на разложение функции в ряд Тейлора.  4.Указанную функцию разложить в ряд Фурье на заданном отрезке:  Изобразить график суммы ряда Фурье. | Оценка 5 – решены все задачи.  Оценка 4 – решены 8 задач.  Оценка 3 – решены 5 задач.  Оценка 2 – решено менее 5 задач. |
| Контрольная работа №2  Основы теории функций комплексного переменного.  Контрольная работа №3  Основы операционного исчисления.  Защита контрольного домашнего задания №1 Основы теории функций комплексного переменного. | Построение кривых и областей на комплексной плоскости.  Действия с комплексными числами в разных формах.  Вычисление значений функций комплексного переменного.  Проверка выполнения условий Коши-Римана и вычисление производных.  Нахождение изображения по оригиналу.  Нахождение оригинала по изображению.  Решение дифференциального уравнения  операционным методом.  Решение системы двух линейных дифференциальных уравнений операционным методом.  Основные элементарные функции ком-  плексного переменного.  Производная ФКП. Условия Коши-Римана.  Определение интеграла от ФКП.  Теорема Коши для односвязной и многосвязной области.  Интегральная формула Коши.  Ряд Тейлора и ряд Лорана.  Найти особые точки функции и определить их вид.  Что такое вычет функции в особой точке?  Вычислить интеграл от ФКП (3 задачи). | Оценка 5 – решены все задачи.  Оценка 4 – решены 4 задачи.  Оценка 3 – решены 3 задачи.  Оценка 2 – решено менее 3 задач.  Оценка 5 – решены все задачи.  Оценка 4 – решены 4 задачи.  Оценка 3 – решены 3 задачи.  Оценка 2 – решено менее 3 задач.  Защита отчета по контрольному домашнему заданию принимается при выполнении следующих условий:  - отчет соответствует требованиям, изложенным в Пособии по выполнению контрольных домашних заданий;  - отчет выполнен аккуратно и без ошибок в решении задач;  - даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы;  - показано овладение основной и дополнительной литературой;  - ответы отличаются четкостью и логической последовательностью. |

**Четвертый семестр**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Форма  текущего контроля | Типовые контрольные вопросы  (задачи) | Критерии оценивания |
| Контрольная работа № 1.  Алгебра событий. Классическое определение вероятности. Законы распределения случайных величин. | 1.Задача на алгебру событий.  2.Задача на классическое определение вероятности с применением формул комбинаторики.  3 Составление закона распределения дискретной случайной величины. Её числовые характеристики.  4. Дан закон распределения непрерывной случайной величины. Найти числовые характеристики и вероятность попадания в заданный интервал.  5. Задача на нормальный закон распределения. | Оценка 5 – решены все задачи.  Оценка 4 – решены четыре задачи.  Оценка 3 – решены три задачи.  Оценка 2 – решено менее трех задач. |
| Защита контрольного домашнего задания №1  Элементы математической статистики | .Дан интервальный статистический ряд.  1) Найти эмпирическую функцию распределения.  2) Построить гистограмму и полигон относительных частот.  3) Найти числовые характеристики выборки.  4) Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания при заданной доверительной вероятности.  5) Проверить гипотезу о нормальном законе распределения. | Защита отчета по контрольному домашнему заданию принимается при выполнении следующих условий:  - отчет соответствует требованиям, изложенным в Пособии по выполнению контрольных домашних заданий;  - отчет выполнен аккуратно и без ошибок в решении задач;  - даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы;  - показано овладение основной и дополнительной литературой;  - ответы отличаются четкостью и логической последовательностью. |

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

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

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

Дополнительные требования для студентов, отсутствующих на занятиях по уважительной причине: устное собеседование с преподавателем по пропущенным темам; выполнение пропущенных КР и КДЗ.

**Рекомендации и методические указания для студентов.**

1. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

Подготовка к практическому занятию начинается после прослушивания лекций и получения плана занятия. Преподаватель после лекции разъясняет, какая литература в наибольшей степени по своему содержанию отвечает на тот или иной вопрос и на что следует обратить внимание, в какой форме представить материал. В практике наиболее распространена форма в виде решения предложенных преподавателем задач или контрольных, реже - развернутая беседа и доклад или реферат с предварительной подготовкой.

Студенты, выступающие с сообщением, готовят развернутый доклад по вопросу с привлечением более широкого дополнительного материала, чем обязательный минимум. Доклад может быть оформлен в виде реферата и заранее представлен преподавателю.

Исходной информацией для подготовки к практическому занятию является лекционный материал, общая и специальная литература, периодические и специальные издания, публикуемый практический опыт.

Успешное усвоение содержания дисциплины «Высшая математика» предполагает выполнение обучаемыми следующих рекомендаций:

- ответственно относиться к лекциям – основе учебного процесса, внимательно слушать и конспектировать лекции, затем дополнять текст лекции положениями учебника, монографической и журнальной литературы;

-активно участвовать в практических занятиях, уметь решать математические задачи и выполнять упражнения;

-учиться анализировать и привлекать статистические материалы, фактические данные;

-систематически и качественно готовиться к семинарским, практическим занятиям, выяснять сложные вопросы темы у преподавателя;

-необходимо иметь учебную и справочную литературу по дисциплине.

2. Рекомендации для выполнения контрольных работ.

Контрольные работы стандартно выполняются в форме развернутых ответов на поставленные вопросы или решения предложенных задач. С разрешения преподавателя можно пользоваться нормативной или справочной литературой, однако чисто списанный и неаргументированный материал не считается ответом на поставленный вопрос, а листание учебника в поиске ответа запрещено; к тому же незнающий студент не сможет найти ответы или решить задачу за отпущенный на написание контрольной промежуток времени. После проверки контрольных работ преподаватель имеет право уточнить ответ на поставленный вопрос у любого студента и с учетом этой корректировки выставить оценку. Контрольную работу можно переписать один раз в специально выделенное время.

**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 (1,2,3,4 семестры).

**Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций по дисциплине**

**Первый семестр**

|  |  |
| --- | --- |
| Типовые контрольные вопросы | Критерии оценивания |
| 1) Матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица.  3) Определители и их свойства. Минор и алгебраическое дополнение определителя. Разложение определителя по строке и столбцу.  4**)** Система линейных уравнений – основные понятия. Матричная форма записи системы уравнений.  5) Формулы Крамера для решения невырожденных линейных систем.  6) Матричный способ решения системы линейных уравнений.  7) Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.  8) Векторы – основные понятия и способы их задания. Линейные операции над векторами. Координаты вектора. Действия над векторами, заданными проекциями.  9) Скалярное произведение векторов и его свойства.  10) Векторное произведение векторов и его свойства.  11) Смешанное произведение векторов и его свойства.  12) Система координат. Прямоугольные координаты на плоскости и в пространстве. Полярные координаты и их связь с прямоугольными. Простейшие задачи аналитической геометрии: расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении.  13) Виды уравнений прямой на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых, угол между двумя прямыми.  14) Уравнение плоскости в пространстве.. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Уравнения прямой линии в пространстве.  15) Линии второго порядка на плоскости: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Канонические уравнения.  16)Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Число «е».  17) Общее понятие функции и способы ее задания. Сложная и обратная функция. Основные элементарные функции и их графики.  18) Предел функции в точке Односторонние пределы, предел функции на бесконечности.  19) Основные теоремы о пределах функций. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Два замечательных предела. Сравнение порядков бесконечно малых функций и эквивалентные бесконечно малые функции.  20) Непрерывность функции в точке и на отрезке. Основные теоремы о непрерывных функциях. Точки разрыва функций и их классификация.  21) Понятие производной функции, ее физический и геометрический смысл. Производные суммы, разности, произведения и частного .  22) Производная сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций. Таблица производных.  23) Неявно и параметрически заданные функции и их дифференцирование.  24)Дифференциал функции и его геометрический смысл. Теоремы о дифференциалах и таблица дифференциалов. Использование дифференциала в приближенных вычислениях.  25) Производные и дифференциалы высших порядков.  26) Раскрытие неопределенностей вида 0/0 и ∞ / ∞, теорема Лопиталя.  27) Необходимые и достаточные условия возрастания (убывания) функции на интервале. Необходимые и достаточные условия экстремума (максимума или минимума) функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.  28) Выпуклость (вверх или вниз) графика функции. Точки перегиба графика – необходимые и достаточные условия их существования. Асимптоты графика функции.  29) Общая схема исследования и построения графика функции:  30) Понятие функции нескольких независимых переменных. Геометрический смысл функции на примере двух переменных. Область определения функции. Пределы и непрерывность функции двух переменных.  31) Частные производные первого порядка и их геометрический смысл. ; полное приращение, частный и полный дифференциал функции двух переменных.  32) Частные производные высших порядков. Теорема о смешанных производных одного порядка. Дифференциалы высших порядков.  Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям.  33) Понятие сложной функции нескольких переменных и ее производная. Дифференцирование неявной функции. Производная неявной функции одной переменной.  34) Определение экстремума. Необходимые и достаточные условия экстремума функции двух переменных.  35) Производная по направлению. Градиент. | 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 |
| 1) Определение первообразной и неопределённого интеграла. Свойства и правила нахождения неопределённого интеграла.  2) Таблица интегралов.  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.  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.  16) Определение двойного интеграла, его геометрический смысл и свойства. Правило расстановки пределов.  17) Приложения двойного интеграла  18) Работа при движении точки в силовом поле. Определение криволинейного интеграла 2-ого рода, его свойства.  19) Вычисление криволинейного интеграла 2-ого рода.  20) Теорема Грина. Условие независимости криволинейного интеграла 2-ого рода от линии интегрирования.  21) Понятие дифференциального уравнения, порядок ДУ. Решение ДУ, общее решение, общий интеграл, интегральная кривая, задача Коши. ДУ 1-ого порядка.  22) ДУ с разделяющимися переменными. Метод решения.  23) Однородные ДУ 1-го порядка.. Метод их решения.  24) Линейные ДУ 1-ого порядка, методы их решения.  25) ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка.  26) Линейные дифференциальные уравнения (ЛДУ). Структура общего решения однородного и неоднородного ЛДУ.  27) ЛДУ с постоянными коэффициентами. Решение однородных ЛДУ с постоянными коэффициентами 2-ого порядка.  28) Метод неопределенных коэффициентов для определения частного решения неоднородного ЛДУ с постоянными коэффициентами и специальным видом правой части. | 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 |
| 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.  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.  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.  8) Понятие функционального ряда и его области сходимости.  9) Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал, радиус сходимости, область сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.  10) Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена.  11) Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям (вычисление значений функции, вычисление определенных интегралов, приближенное решение дифференциальных уравнений).  12) Периодические функции, периодические процессы. Тригонометрический ряд Фурье.  13) Разложение в ряд Фурье 2π-периодических функций. Теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.  14) Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода. Представление непериодической функции рядом Фурье.  15) Комплексная форма ряда Фурье. Интеграл Фурье.  16) Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной формах.  17) Понятие функции комплексной переменной. Действительная и мнимая части ФКП. Предел и непрерывность ФКП. Основные элементарные ФКП (определение и свойства).  18) Дифференцируемость ФКП. Условия Коши — Римана. Аналитические функции.  19) Интеграл от ФКП. вдоль кривой. Его свойства и вычисление. Теорема Коши для аналитической функции в односвязной области.  20) Первообразная аналитической функции в односвязной области. Неопределенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление интегралов от функций вида для целого по окружности с центром в точке .  21) Интегральная формула Коши. Интегральная формула Коши для производных.  22) Числовые и степенные ряды в комплексной плоскости. Ряд Тейлора.  23) Нули и особые точки. Ряд Лорана.  24) Понятие вычета и основная теорема о вычетах.  25) Преобразование Лапласа, его свойства.  26) Таблица оригиналов и изображений.  27) Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и систем. | 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 |
| 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. Зависимые и независимые события. Теорема умножения.  7) Формула полной вероятности и формула Байеса.  8) Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли.  9) Теоремы Муавра-Лапласа (локальная и интегральная).  10) Формула Пуассона.  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) Биномиальный закон распределения, его числовые характеристики.  17) Закон распределения Пуассона, его характеристики. Примеры.  18) Равномерное распределение, числовые характеристики, функция распределения.  19) Показательное распределение, числовые характеристики, функция распределения.  20) Нормальное распределение, его свойства. Моменты. Функция Лапласа, правило 3-х сигм.  21) Типичные задачи математической статистики. Выборка. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Гистограмма.  22) Точечные оценки параметров распределения. Выборочная средняя. Выборочная дисперсия. Свойства оценок (несмещенные, состоятельные, эффективные оценки).  23) Интервальные оценки. Понятие доверительного интервала и доверительной вероятности. Доверительный интервал для математического ожидания при известной и неизвестной дисперсии нормально распределенной величины.  24) 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 материалы, 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 25-30% более списочного состава группы студентов. В каждом билете даются два теоретических вопроса и задачи из разных разделов дисциплины.

**Порядок подготовки обучающихся к промежуточной аттестации**

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

Экзамен для студентов проводится по смешанной системе (письменно-устно). Для непосредственной подготовки студентов к промежуточной аттестации предусматривается время до 3-4 дней. Накануне экзамена 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**

**а ) основная литература**

1.Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. - 9-е изд. - М. : Айрис-пресс, 2009. - (Высшее образование).

2. Шипачев В.С. Высшая математика: Учебник для вузов. - М.: Изд. «Инфра – М», 2015. Возможно использование более ранних изданий из фонда библиотеки МГТУ ГА.

3.Шипачев В.С. Задачник по высшей математике: Учебное пособие. -10-е издание, стереотипное. Отдельное издание. - М.: Изд. «Инфра – М», 2015. Возможно использование более ранних изданий из фонда библиотеки МГТУ ГА.

4.Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2006.

**б ) дополнительная литература**

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей и

математической статистике / Д. Т. Письменный. - М. : Айрис-пресс, 2004. - (Высшее образование).

1. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теория вероятностей и математической статистике. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2008г
2. Илларионова О.Г., Ухова В.А. Математика. Пособие по изучению дисциплины и выполнению контрольных работ «Дифференциальные уравнения. Ряды». Для студентов I и II курсов всех специальностей дневного обучения. Москва -2012 г.
3. Дементьев Ю. И., Кушнер Е. Н., Ухова В.А. Математика. Математический анализ. Пособие по выполнению практических работ. Для студентов I курса направлений 230100, 09.03.01 очной формы обучения. Москва-2014 г.
4. Дементьев Ю. И., Ухова В.А., Илларионова О.Г. Математический анализ. Пособие по выполнению практических заданий. Для студентов II курса специальности 10.05.02 очной формы обучения. Москва-2016 г.

10. Илларионова О.Г. «Алгебра и геометрия. Пособие по выполнению практических работ и контрольных домашних заданий», для студентов 1 курса специальности 09.03.02 (10.05.02) очной формы обучения. Москва – 2014г..

11. Жулёва Л.Д., Козлова В.С. «Теория вероятностей и математическая статистика. Пособие по выполнению практических работ», для студентов 2 курса направлений 230100, 09.03.01 очной формы обучения. Москва – 2014г.

12. Дементьев Ю.И., Козлова В.С. «Теория вероятностей и математическая статистика. Пособие по выполнению практических работ», для студентов 3 курса специальностей 090302, 10.05.02 очной формы обучения,2014 г., № 460

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

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

- электронная библиотека «Авиа-Медиа» на сервере МГТУ ГА [\\uni044](file:///\\uni044). Серия эталон. Руководства по технической эксплуатации по типам ВС;

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

– http://[www.mintrans.ru](http://www.mintrans.ru) – официальный сайт Минтранспорта РФ;

- http://[www.mchs.ru/](http://www.mchs.ru/) - официальный сайт МЧС;

- <http://www.favt.ru/-> Федеральное агентство воздушного транспорта;

Для выполнения домашних работ возможно использование пакетов MAPLE, MATLAB, MATHCAD, MAXIMA или MATEMATIKA для ОС Windows. Статистический анализ данных возможен с помощью пакетов прикладных программ EXCEL и STATGRAF.

**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. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

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

Рекомендации по работе с литературой.

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

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

В результате изучения дисциплины «Высшая математика»обучаемый должен приобрести элементарные навыки и умения, которые будут способствовать становлению и развитию профессиональной компетентности, необходимые современному специалисту, обучающемуся по направлению подготовки 25.05.03 *«Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов».* 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 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.

При этом перечень информационных технологий включает:

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной 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.

**Дополнения и изменения в рабочей программе**

**дисциплины на 20\_\_\_\_/20\_\_\_ уч. год.**

|  |  |
| --- | --- |
|  | У Т В Е Р Ж Д А Ю |
|  | **Проректор по УМР** |
|  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Борзова А.С. |
|  | « \_\_\_ »\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201\_ г. |

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1) ……………………………………..,

2)………………………………………,

…………..

Или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | от « » 201\_\_ г. | |
| Зав. кафедрой. |  |  |
| (должность, степень, звание) | подпись | (Фамилия, инициалы) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Рабочая программа одобрена методическим советом по направлению подготовки (специальности) | | | |
| (шифр, наименование) | | | |
| Протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | от « » 201\_\_\_ г. | | |
| Председатель методического совета |  | |  |
| (должность, степень, звание) | подпись | (Фамилия, инициалы) | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рабочая программа согласована с Учебно-методическим управлением (УМУ) | | |
|  |  |  |
| Начальник УМУ |  |  |
| (должность, степень, звание) | подпись | (Фамилия, инициалы) |