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. |
|  |  | «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2018 г. |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| по дисциплине | ***Б.2.1 Математика*** | | | | |
| *шифр и название дисциплины* | | | | | |
| Направление подготовки | | *25.03.03 (161000) Аэронавигация* | | | |
| Квалификация (степень) | | *Бакалавр* | | | |
| Профиль подготовки | | *Управление воздушным движением* | | | |
| Факультет | | *ФАСК* | | | |
| Кафедра | | *Высшей математики* | | | |
| Курс обучения | | *1,2* | | | |
| Форма обучения | | *очная* | | | |
| Общий объем учебных часов на дисциплину | | | *432* | *час.* | *12 з.е.* |
| Семестр | | | *1,2,3* | *сем.* |  |
| Объем аудиторной нагрузки | | | *200* | *час.* |  |
| Лекции | | | *104* | *час.* |  |
| Практические занятия | | | *96* | *час.* |  |
| Лабораторные работы | | | *–* | *час.* |  |
| Курсовой проект | | | *–* |  |  |
| Зачет | | | *1* | *сем.* |  |
| Экзамен | | | *2,3* | *сем* |  |
| Объем самостоятельной работы студента | | | *232* | *час.* |  |

Москва – 2018 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, обязательными при реализации образовательных программ бакалавриата по направлению подготовки 25.03.03 (161000) Аэронавигация, квалификация (степень) – бакалавр.

Рабочую программу составил(а):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Доцент, к.п.н. | |  | Воинова О. И. |
| (должность, степень, звание) | | подпись | (Фамилия, инициалы) |
| Рабочая программа утверждена на заседании кафедры: | | | |
| Протокол №7 | от 6 февраля 2018г. | | |
| Зав. кафедрой,  к.ф.-м.н., доцент |  | | Дементьев Ю. И. |
| (должность, степень, звание) | подпись | | (Фамилия, инициалы) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Рабочая программа одобрена методическим советом по направлению подготовки 25.03.03 (161000) Аэронавигация | | | |
| (шифр, наименование) | | | |
| Протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | от « » 201\_\_\_ г. | | |
| Председатель методического совета,  д.т.н, профессор |  | | Нечаев Е.Е. |
| (должность, степень, звание) | подпись | (Фамилия, инициалы) | |

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

1. **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**
   1. **Цели и задачи освоения дисциплины**

«Математика» является базовой теоретической и прикладной дисциплиной, которая служит основой для успешного освоения общенаучных и специальных дисциплин в техническом вузе. Целью изучения дисциплины «Математика» является овладение ее понятиями, методами, приемами логического анализа, а также конкретным инструментарием решения задач в различных, предусмотренных программой разделах. Изучение курса должно выработать у студентов представление о широте и общности математических понятий и конструкций, и обеспечить их необходимыми навыками проведения математического анализа конкретных задач и построения моделей в профессиональной деятельности.

Преподавание дисциплины состоит в том, чтобы на примерах математических понятий и методов продемонстрировать сущность научного подхода, специфику математики и её роль как способ познания мира, общности её понятий и представлений в решении возникающих проблем, обеспечить необходимую основу для дальнейшего освоения общепрофессиональных и профессиональных компетенций в рамках указанного профиля подготовки направления «Аэронавигация». При этом решаются следующие задачи:

* сообщить студентам основные теоретические сведения, необходимые для изучения общенаучных, общеинженерных и специальных дисциплин и последующего приложения математики, и обучить их соответствующему математическому аппарату;
* воспитать у студентов прикладную математическую культуру, необходимые интуицию и эрудицию в вопросах приложения математики;
* развить логическое и алгоритмическое мышление;
* ознакомить студентов с ролью математики в современной жизни и, особенно в современной технике, с характерными чертами математического метода изучения реальных задач;
* выработать первичные навыки математического исследования прикладных вопросов: перевода реальной задачи на адекватный математический язык, выбора оптимального метода ее исследования, интерпретации результата исследования и оценки его точности;
* выработать навыки доведения решения задачи до практически приемлемого результата – числа, графика, точного качественного вывода и т.п. с применением для этого адекватных вычислительных средств, таблиц и справочников;
* выработать умение самостоятельно разбираться в математическом аппарате, применяемом в литературе, связанной со специальностью студента.

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

**Общекультурные:**

* обладать математической и естественнонаучной культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры (ОК-36);
* способность и готовность использовать на практике базовые знания и методы математики и естественных наук (ОК-44);
* способность использовать математическую логику для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам (ОК-46);
* владеть методами анализа и синтеза, изучаемых явлений и процессов (ОК-47).

**Профессиональные:**

* готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-2);
* способность использовать методы дифференцированного и интегрального исчисления, векторного анализа, дискретной математики, оптимизации, линейного программирования, теории вероятностей, случайных процессов и математической статистики для решения профессиональных задач, составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата (ПК-5);
* уметь использовать основные приемы обработки экспериментальных данных при решении профессиональных задач (ПК-9);
* способность формулировать профессиональные задачи и находить пути их решения (ПК-16).

В результате изучения дисциплины «Математика» обучающийся должен:

* по компетенции ОК-36:

**знать:** основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики (ОК-36.1.1); основные понятия и методы дифференциальных уравнений и уравнений математической физики (ОК-36.1.2); операционное исчисление и численные методы (ОК-36.1.3); основные понятия и методы теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики, теории случайных процессов, вариационного исчисления и оптимального управления, линейного программирования (ОК-36.1.4); математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике (ОК-36.1.5); основные математические методы решения профессиональных задач (ОК-36.1.6); основные сведения о дискретных структурах, используемых в персональных компьютерах (ОК-36.1.7); основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач (ОК-36.1.8);

**уметь:** строить математические модели системы процессов в естествознании и технике (ОК-36.2.1); употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов (ОК-36.2.2); использовать методы математического анализа, векторной алгебры, линейного программирования, вариационного исчисления для решения профессиональных задач (ОК-36.2.3); применять математические методы при решении типовых профессиональных задач (ОК-36.2.4);

**владеть:** методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов (ОК-36.3.1); навыками решения задач по теории вероятностей, теории случайных процессов, математической статистики применительно к реальным процессам (ОК-36.3.2);

* по компетенции ОК-44:

**знать:** способы установления связей между методами математики и естественных наук (ОК-44.1.1);

**уметь:** находить и использовать информацию, необходимую для ориентирования в основных текущих проблемах, связанных со специальностью (ОК-44.2.1);

**владеть:** навыкамиприменения на практике знаний и методов математики (ОК-44.3.1);

* по компетенции ОК-46:

**знать:** методы математической логики по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам (ОК-46.1.1);

**уметь:** употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов (ОК-46.2.1);

**владеть:** навыками использования математической логики (ОК-46.3.1);

* по компетенции ОК-47:

**знать:** математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике (ОК-47.1.1);

**уметь:** использовать математические модели систем и процессов в естествознании и технике (ОК-47.2.1);

* по компетенции ПК-2:

**знать:** основные математические методы решения профессиональных задач (ПК-2.1.1);

**уметь:** применять математические методы при решении типовых профессиональных задач (ПК-2.2.1);

**владеть:** теоретического и экспериментального решения профессиональных задач (ПК-2.3.1);

* по компетенции ПК-5:

**знать:** основные понятия и методы дифференциальных уравнений и уравнений математической физики (ПК-5.1.1);

**уметь:** решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа (ПК-5.2.1);

**владеть:** методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов (ПК-5.3.1);

* по компетенции ПК-9:

**знать:** основные понятия и методы теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики, теории случайных процессов, вариационного исчисления и оптимального управления, линейного программирования (ПК-9.1.1);

**уметь:** строить математические модели систем и процессов в естествознании и технике (ПК-9.2.1);

**владеть:** навыками решения задач по теории вероятностей, теории случайных процессов, математической статистики применительно к реальным процессам (ПК-9.3.1);

* по компетенции ПК-16:

**знать:** методы решения профессиональных задач (ПК-16.1.1);

**уметь:** решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа (ПК-16.2.1).

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

Дисциплина «Математика» относится к учебным дисциплинам базовой части учебного плана образовательной программы направления подготовки 25.03.03 (161000) – Аэронавигация, квалификация (степень) – бакалавр.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными школьной программой по учебным предметам «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (углубленный уровень). При этом, в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами начального, основного и среднего общего образования, студент должен:

***знать:***

* о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
* о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
* о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел;
* понятийный аппарат по основным разделам курса математики;
* основные теоремы и формулы алгебры и геометрии;
* о плоских фигурах, простейших пространственных телах и их свойствах;
* об основных понятиях математического анализа и их свойствах;
* о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о простейших вероятностных моделях;

***уметь:***

* работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;
* моделировать реальные ситуации на языке алгебры и геометрии, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, геометрических понятий и теорем, интерпретировать полученный результат;
* использовать функционально-графические представления для решения различных математических задач, для описания и анализа реальных зависимостей;
* использовать геометрический язык для описания предметов окружающего мира;
* решать геометрические и практические задачи;
* извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, описывать и анализировать массивы числовых данных с помощью подходящих статистических характеристик, использовать понимание вероятностных свойств окружающих явлений при принятии решений;
* составлять вероятностные модели по условию задачи и вычислять вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследовать случайные величины по их распределению;

***владеть:***

* системой функциональных понятий;
* символьным языком алгебры, приёмами выполнения тождественных преобразований выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств;
* геометрическим языком, навыками геометрических построений;
* простейшими способами представления и анализа статистических данных;
* навыками применения основных теорем, формул алгебры и геометрии; доказательства теорем и нахождения нестандартных способов решения задач.

Приобретенные в результате изучения дисциплины «Математика» знания, умения и навыки используются в дисциплинах: «Экономика», «Информатика», «Физика», «Методы планирования использования воздушного пространства и формирования потоков воздушного движения», «Методы анализа и моделирования технологических процессов в системе управления», «Механика», «Электротехника и электроника», «Теория управления воздушным движением», «Воздушная навигация», «Основы аэродинамики и летно-технические характеристики воздушных судов», «Организация летной деятельности»; в процессе учебной практики и на итоговой государственной аттестации.

1. **Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 часа.

| **№**  **п/п** | **Раздел дисциплины** | **Семестр** | **Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)** | | | | **Формы текущего контроля** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Л | ПР | Лаб | СРС |
| **I семестр** | | | | | | | |
| 1 | **Раздел. 1. Алгебра** | **1** | **6** | **6** |  | **12** |  |
|  | Тема 1.1. Алгебра матриц, определители | 1 | 2 | 2 |  | 6 |  |
|  | Тема 1.2. Решение систем линейных уравнений | 1 | 4 | 4 |  | 6 |  |
|  | **Раздел 2. Геометрия** | **1** | **10** | **10** |  | **22** |  |
|  | Тема 2.1. Векторная алгебра | 1 | 4 | 4 |  | 8 |  |
|  | Тема 2.2. Аналитическая геометрия прямых и плоскостей | 1 | 4 | 4 |  | 8 |  |
|  | Тема 2.3. Кривые второго порядка | 1 | 2 | 2 |  | 6 |  |
|  | **Раздел 3. Математический анализ** | **1** | **16** | **12** |  | **32** |  |
|  | Тема 3.1. Пределы и непрерывность | 1 | 4 | 4 |  | 8 |  |
|  | Тема 3.2. Производная и ее приложения | 1 | 4 | 4 |  | 8 |  |
|  | Тема 3.3. Высшие производные и формула Тейлора. Построение графиков | 1 | 4 | 2 |  | 8 |  |
|  | Тема 3.4. Функции нескольких переменных. Частные производные. Экстремум функции двух переменных | 1 | 4 | 2 |  | 8 | Защита КДЗ-1 |
|  | **Раздел 4. Дискретная математика** | **1** | **2** | **2** |  | **8** |  |
|  | Тема 4.1. Алгебра логики высказываний | **1** | 2 | 2 |  | 8 |  |
|  | Подготовка к зачету | **1** |  |  |  | **6** | **Форма промежуточной аттестации: зачет** |
|  | Всего за первый семестр | **1** | **34** | **30** |  | **80** |  |
| **II семестр** | | | | | | | |
|  | **Раздел 5. Математический анализ** | **2** | **14** | **16** |  | **12** |  |
|  | Тема 5.1. Неопределённый интеграл и методы его вычисления | **2** | 6 | 8 |  | 6 |  |
|  | Тема 5.2. Определённый интеграл и его приложения | **2** | 6 | 6 |  | 4 |  |
|  | Тема 5.3. Расширение понятия интеграла | **2** | 2 | 2 |  | 2 |  |
|  | **Раздел 6. Комплексный анализ** | **2** | **6** | **6** |  | **10** |  |
|  | Тема 6.1. Комплексные числа | **2** | 2 | 2 |  | 4 |  |
|  | Тема 6.2. Функции комплексного переменного | **2** | 2 | 2 |  | 4 |  |
|  | Тема 6.3 Производная функции комплексного переменного | **2** | 2 | 2 |  | 2 |  |
|  | **Раздел 7. Дифференциальные уравнения** | **2** | **12** | **10** |  | **10** |  |
|  | Тема 7.1. Основные понятия | **2** | 2 | 2 |  | 2 |  |
|  | Тема 7.2. Уравнения 1-го порядка | **2** | 2 | 2 |  | 4 |  |
|  | Тема 7.3. Уравнения высших порядков | **2** | 2 | 2 |  | 2 |  |
|  | Тема 7.4. Линейные дифференциальные уравнения *n*-го порядка и системы уравнений | **2** | 6 | 4 |  | 2 |  |
|  | **Раздел 8. Операционное исчисление** | **2** | **4** | **4** |  | **4** |  |
|  | Тема 8.1. Преобразование Лапласа | **2** | 2 | 2 |  | 2 |  |
|  | Тема 8.2. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений | **2** | 2 | 2 |  | 2 | Защита КДЗ-2 |
|  | Подготовка к экзамену | **2** |  |  |  | **36** | **Форма промежуточной аттестации: экзамен** |
|  | Всего за второй семестр | **2** | **36** | **36** |  | **72** |  |
| **III семестр** | | | | | | | |
|  | **Раздел 9. Ряды** | **3** | **10** | **6** |  | **12** |  |
|  | Тема 9.1. Числовые ряды | **3** | 4 | 2 |  | 4 |  |
|  | Тема 9.2. Функциональные ряды | **3** | 4 | 2 |  | 4 |  |
|  | Тема 9.3. Ряд Фурье | **3** | 2 | 2 |  | 4 |  |
|  | **Раздел 10. Уравнения математической физики** | **3** | **2** | **2** |  | **4** |  |
|  | Тема 10.1. Метод Фурье для уравнений математической физики | **3** | 2 | 2 |  | 4 |  |
|  | **Раздел 11. Вероятность и статистика** | **3** | **16** | **16** |  | **14** |  |
|  | Тема 11.1. Элементарные задачи теории вероятностей | **3** | 4 | 6 |  | 4 |  |
|  | Тема 11.2. Основные законы распределения. Системы случайных величин | **3** | 6 | 6 |  | 4 |  |
|  | Тема 11.3. Обработка статистических данных и проверка гипотез | **3** | 6 | 4 |  | 6 |  |
|  | **Раздел 12. Численные методы** | **3** | **2** | **2** |  | **4** |  |
|  | Тема 12.1. Методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений | **3** | 2 | 2 |  | 4 | Защита КДЗ-3 |
|  | **Раздел 13. Вариационное исчисление и оптимальное управление** | **3** | **2** | **2** |  | **2** |  |
|  | Тема 13.1. Задачи вариационного исчисления. Функционал | **3** | 2 | 2 |  | 2 |  |
|  | **Раздел 14. Линейное программирование** | **3** | **2** | **2** |  | **8** |  |
|  | Тема 14.1. Задачи линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования | **3** | 2 | 2 |  | 8 |  |
|  | Подготовка к экзамену | **3** |  |  |  | **36** | **Форма промежуточной аттестации: экзамен** |
|  | Всего за третий семестр | **3** | **34** | **30** |  | **80** |  |
|  | **ИТОГО:** |  | **104** | **96** |  | **232** |  |

**Условные обозначения:** КДЗ – контрольная домашняя работа; Л – лекция; ПР – практическое занятие; СРС – самостоятельная работа студента.

* 1. **Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций**

| **Разделы дисциплины, темы (наименования)** | **Кол-во часов** | **Компетенции (знания, умения, навыки)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **Общее кол-во компе-тенций** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ОК-36.1.1** | **ОК-36.1.2** | **ОК-36.1.3** | **ОК-36.1.4** | **ОК-36.1.5** | **ОК-36.1.6** | **ОК-36.1.7** | **ОК-36.1.8** | **ОК-36.2.1** | **ОК-36.2.2** | **ОК-36.2.3** | **ОК-36.2.4** | **ОК-36.3.1** | **ОК-36.3.2** | **ОК-44.1.1** | **ОК-44.2.1** | **ОК-44.3.1** | **ОК-46.1.1** | **ОК-46.2.1** | **ОК-46.3.1** | **ОК-47.1.1** | **ОК-47.2.1** | **ПК-2.1.1** | **ПК-2.2.1** | **ПК-2.3.1** | **ПК-5.1.1** | **ПК-5.2.1** | **ПК-5.3.1** | **ПК-9.1.1** | **ПК-9.2.1** | **ПК-9.3.1** | **ПК-16.1.1** | **ПК-16.2.1** |
| **Раздел. 1. Алгебра** | **24** | **+** |  |  |  | **+** | **+** |  |  | **+** | **+** |  | **+** | **+** |  |  |  | + |  | + |  | + | + | + | + | + |  |  | + |  | + |  | + | + | 8 |
| Тема 1.1. Алгебра матриц, определители | 10 | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |
| Тема 1.2. Решение систем линейных уравнений | 14 | + |  |  |  | + | + |  |  | + | + |  | + | + |  |  |  | + |  | + |  | + | + | + | + | + |  |  | + |  | + |  | + | + | 8 |
| **Раздел 2. Геометрия** | **42** | + |  |  |  | + | + |  |  | + | + | + | + | + |  | + |  | + |  | + |  | + | + | + | + | + |  |  | + |  | + |  | + | + | 8 |
| Тема 2.1. Векторная алгебра | 16 | + |  |  |  | + | + |  |  | + | + | + | + | + |  | + |  | + |  | + |  | + | + | + | + | + |  |  | + |  | + |  | + | + | 8 |
| Тема 2.2. Аналитическая геометрия прямых и плоскостей | 16 | **+** |  |  |  | + | + |  |  | + | **+** |  | **+** | **+** |  | + |  | + |  | + |  | + | + | + | + | + |  |  | + |  | + |  | + | + | 8 |
| Тема 2.3. Кривые второго порядка | 10 | + |  |  |  | + | + |  |  | + | + |  | + | + |  | + |  | + |  | + |  | + | + | + | + | + |  |  | + |  | + |  | + | + | 8 |
| **Раздел 3. Математический анализ** | **60** | + |  |  |  | + | + |  |  | + |  | + | + | + |  | + |  | + |  |  |  | + | + | + | + | + |  | + | + |  | + |  | + | + | 7 |
| Тема 3.1. Пределы и непрерывность | 16 | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  | 2 |
| Тема 3.2. Производная и ее приложения | 16 | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  | 3 |
| Тема 3.3. Высшие производные и формула Тейлора. Построение графиков. | 14 | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  | 2 |
| Тема 3.4. Функции нескольких переменных. Частные производные. Экстремум функции двух переменных | 14 | + |  |  |  | + | + |  |  |  |  | + | + | + |  | + |  | + |  |  |  | + | + | + | + | + |  | + | + |  |  |  | + | + | 6 |
| **Раздел 4. Дискретная математика** | **12** | + |  |  |  | + | + | + |  |  | + |  | + | + |  |  |  |  | + | + | + | + | + | + | + | + |  |  | + |  |  |  | + | + | 6 |
| Тема 4.1. Алгебра логики высказываний | 12 | + |  |  |  | + | + | + |  |  | + |  | + | + |  |  |  |  | + | + | + | + | + | + | + | + |  |  | + |  |  |  | + | + | 6 |
| **Подготовка к зачету** | **6** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Всего за первый семестр | **144** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Раздел 5. Математический анализ** | **42** | **+** |  |  |  | **+** | **+** |  |  |  |  | **+** | **+** | **+** |  | + |  | + |  |  |  | + | + | + | + | + |  | + | + |  |  |  | + | + | 6 |
| Тема 5.1. Неопределённый интеграл и методы его вычисления | 20 | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  | 2 |
| Тема 5.2. Определённый интеграл и его приложения | 16 | + |  |  |  | + | + |  |  |  |  | + | + | + |  | + |  | + |  |  |  | + | + | + | + | + |  | + | + |  |  |  | + | + | 6 |
| Тема 5.3. Расширение понятия интеграла | 6 | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  | 2 |
| **Раздел 6. Комплексный анализ** | **22** |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  | 3 |
| Тема 6.1. Комплексные числа | 8 |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  | 3 |
| Тема 6.2. Функции комплексного переменного | 8 |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  | 3 |
| Тема 6.3. Производная функции комплексного переменного | 6 |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  | 3 |
| **Раздел 7. Дифференциальные уравнения** | **32** |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  | 3 |
| Тема 7.1. Основные понятия | 6 |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  | 3 |
| Тема 7.2. Уравнения 1-ого порядка | 8 |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  | 2 |
| Тема 7.3. Уравнения высших порядков | 6 |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  | 2 |
| Тема 7.4. Линейные дифференциальные уравнения *n*-ого порядка и системы уравнений | 12 |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  | 2 |
| **Раздел 8. Операционное исчисление** | **12** |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |
| Тема 8.1. Преобразование Лапласа | 6 |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |
| Тема 8.2. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений | 6 |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |
| **Подготовка к экзамену** | **36** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Всего за второй семестр | **144** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Раздел 9. Ряды** | **32** |  |  |  |  | **+** | **+** |  |  |  |  |  | **+** | **+** |  | + |  | + |  |  |  | + | + | + | + | + |  | + | + |  |  |  |  |  | 5 |
| Тема 9.1. Числовые ряды | 14 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  | 1 |
| Тема 9.2. Функциональные ряды | 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  | 1 |
| Тема 9.3. Ряды Фурье | 8 |  |  |  |  | + | + |  |  |  |  |  | + | + |  | + |  | + |  |  |  | + | + | + | + | + |  | + | + |  |  |  | + | + | 6 |
| **Раздел 10. Уравнения математической физики** | **8** |  | + |  |  | + | + |  |  |  |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  | + | + | + | + | + | + |  | + |  |  |  | + | + | 6 |
| Тема 10.1. Метод Фурье для уравнений мат. физики | 8 |  | **+** |  |  | + | + |  |  |  |  |  | **+** | **+** |  |  |  |  |  |  |  | + | + | + | + | + | + |  | + |  |  |  | + | + | 5 |
| **Раздел 11. Вероятность и статистика** | **46** |  |  |  | + | + | + |  |  |  | + |  | + | + | + | + | + | + |  | + |  | + | + | + | + | + |  |  | + | + |  | + | + | + | 8 |
| Тема 11.1. Элементарные задачи теории вероятностей | 14 |  |  |  | + |  |  |  |  |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  | 3 |
| Тема 11.2. Основные законы распределения. Системы случайных величин | 16 |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  | **+** |  |  |  | **+** |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  | 3 |
| Тема 11.3. Обработка статистических данных и проверка гипотез | 16 |  |  |  | + | + | + |  |  |  | + |  | + | + | + | + | + | + |  | + |  | + | + | + | + | + |  |  | + | + |  | + | + | + | 8 |
| **Раздел 12. Численные методы** | **8** |  |  | + |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |
| Тема 12.1. Методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений | 8 |  |  | + |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |
| **Раздел 13. Вариационное исчисление и оптимальное управление** | 6 |  |  |  | + | + | + |  |  |  |  | + | + | + |  |  |  |  |  |  |  | + | + | + | + | + |  |  | + | + |  |  | + | + | 6 |
| Тема 13.1. Задачи вариационного исчисления. Функционал | 6 |  |  |  | + | + | + |  |  |  |  | + | + | + |  |  |  |  |  |  |  | + | + | + | + | + |  |  | + | + |  |  | + | + | 6 |
| **Раздел 14. Линейное программирова-ние** | 12 |  |  |  | + | + | + |  |  |  | + | + | + | + |  |  |  | + |  | + |  | + | + | + | + | + |  |  | + | + |  |  | + | + | 8 |
| Тема 14.1. Задачи линейного программирова-ния. Графический метод решения задач линейного программирова-ния | 12 |  |  |  | + | + | + |  |  |  | + | + | + | + |  |  |  | + |  | + |  | + | + | + | + | + |  |  | + | + |  |  | + | + | 8 |
| **Подготовка к экзамену** | **36** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Всего за третий семестр | **144** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ИТОГО:** | **432** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **Содержание дисциплины**

**I семестр**

***Раздел 1. Алгебра*** (24 часа)

Тема 1.1. Алгебра матриц, определители.

Лекция 1. Определители, их свойства. Миноры, алгебраические дополнения. Вычисление определителей. Системы линейных уравнений. Формулы Крамера (2 часа).

Литература [6, 11, 16, 18, 24, 25].

Практическое занятие 1. Определители и их вычисление. (2 часа).

Литература [6, 11, 16, 18, 24, 25].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (2 часа).

Литература [6, 11, 16, 18, 24, 25].

Тема 1.2. Решение систем линейных уравнений.

Лекция 2. Матрицы, действия над ними. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений матричным методом (2 часа).

Литература [6, 11, 16, 18, 24, 25].

Практическое занятие 2. Матрицы и действия над ними, обратная матрица (2 часа).

Литература [6, 11, 16, 18, 24, 25].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (2 часа).

Литература [6, 11, 16, 18, 24, 25].

Лекция 3. Решение произвольных систем линейных уравнений. Метод Гаусса (2 часа).

Литература [6, 11, 16, 18, 24, 25].

Практическое занятие 3. Системы линейных уравнений (2 часа).

Литература [6, 11, 16, 18, 24, 25].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (2 часа).

Литература [6, 11, 16, 18, 24, 25].

***Раздел 2. Геометрия*** (42 часа)

Тема 2.1. Векторная алгебра.

Лекция 4. Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора. Определение базиса. Разложение вектора по базисным векторам (2 часа).

Литература [6, 11, 14, 18, 24, 25].

Практическое занятие 4. Линейные операции с векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. (2 часа).

Литература [6, 11, 14, 18, 24, 25].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (4 часа).

Литература [6, 11, 14, 18, 24, 25].

Лекция 5. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Их свойства и применение (2 часа).

Литература [6, 11, 14, 18, 24, 25].

Практическое занятие 5. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Их применения (2 часа).

Литература [6, 11, 14, 18, 24, 25].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (4 часа).

Литература [6, 11, 14, 18, 24, 25].

Тема 2.2. Аналитическая геометрия прямых и плоскостей.

Лекция 6. Прямая на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой (2 часа).

Литература [6, 11, 14, 18, 24, 25].

Практическое занятие 6. Прямая на плоскости (2 часа).

Литература [6, 11, 14, 18, 24, 25].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (4 часа).

Литература [6, 11, 14, 18, 24, 25].

Лекция 7. Уравнения прямых и плоскостей. Основные задачи о прямых и плоскостях (2 часа).

Литература [6, 11, 14, 18, 24, 25].

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

Литература [6, 11, 14, 18, 24, 25].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (4 часа).

Литература [6, 11, 14, 18, 24, 25].

Тема 2.3. Кривые второго порядка.

Лекция 8. Кривые второго порядка, их свойства (2 часа).

Литература [6, 11, 14, 18, 24, 25].

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

Литература [6, 11, 14, 18, 24, 25].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (6 часов).

Литература [6, 11, 14, 18, 24, 25].

***Раздел 3. Математический анализ*** (60 часов)

Тема 3.1. Пределы и непрерывность.

Лекция 9. Множества. Понятие функции. Элементарные функции. Определение последовательности и её предела. Определение и геометрический смысл предела функции в точке и в бесконечности (2 часа).

Литература [6, 8, 16, 18, 20, 24, 25].

Практическое занятие 9. Построение графиков элементарных функций. Решение задач на вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей (2 часа).

Литература [6, 8, 16, 18, 20, 24, 25].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (4 часа).

Литература [6, 8, 16, 18, 20, 24, 25].

Лекция 10. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Непрерывность функций. Точки разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке (2 часа).

Литература [6, 8, 16, 18, 20, 24, 25].

Практическое занятие 10. Применение замечательных пределов для раскрытия неопределенностей. Сравнение бесконечно малых. Непрерывность функции. Типы разрывов функции (2 часа).

Литература [6, 8, 16, 18, 20, 24, 25].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (4 часа).

Литература [6, 8, 16, 18, 20, 24, 25].

Тема 3.2. Производная и ее приложения.

Лекция 11. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная, ее геометрический смысл. Непрерывность функции, имеющей производную. Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Таблица производных (2 часа).

Литература [6, 8, 16, 18, 20, 24, 25].

Практическое занятие 11. Дифференцирование функций. Производная сложной функции. Производная функции, заданной параметрически и неявно. Дифференциал функции (2 часа).

Литература [6, 8, 16, 18, 20, 24, 25].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (4 часа).

Литература [6, 8, 16, 18, 20, 24, 25].

Лекция 12. Производные высших порядков. Производная неявной функции. Производные функции, заданной параметрически. Логарифмическое дифференцирование. Дифференциал функции, его геометрический смысл, инвариантность формы дифференциала. Правило Лопиталя (2 часа).

Литература [6, 8, 16, 18, 20, 24, 25].

Практическое занятие 12. Производные и дифференциалы высших порядков (2 часа).

Литература [6, 8, 16, 18, 20, 24, 25].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (4 часа).

Литература [6, 8, 16, 18, 20, 24, 25].

Тема 3.3. Высшие производные и формула Тейлора. Построение графиков.

Лекция 13. Формула Тейлора. Условия возрастания и убывания функций, экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке (2 часа).

Литература [6, 8, 16, 18, 20, 24, 25].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (4 часа).

Литература [6, 8, 16, 18, 20, 24, 25].

Лекция 14. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Асимптоты. Общая схема исследования функций. Графики функции (2 часа).

Литература [6, 8, 16, 18, 20, 24, 25].

Практическое занятие 13. Возрастание и убывание функций, экстремум. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Асимптоты кривых. Построение графиков функций (2 часа).

Литература [6, 8, 16, 18, 20, 24, 25].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (4 часа).

Литература [6, 8, 16, 18, 20, 24, 25].

Тема 3.4. Функции нескольких переменных. Частные производные. Экстремум функции двух переменных.

Лекция 15. Определение функции двух и нескольких переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные. Приращение и дифференциал функции двух переменных. Производная сложной и неявной функций. Производная по направлению. Градиент (2 часа).

Литература [6, 8, 16, 18, 24, 25].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (4 часа).

Литература [6, 8, 16, 18, 24, 25].

Лекция 16. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных (2 часа).

Литература [6, 8, 16, 18, 24, 25].

Практическое занятие 14. Частные производные. Дифференциал. Частные производные высших порядков. Экстремум функции двух переменных (2 часа).

Литература [6, 8, 16, 18, 24, 25].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (4 часа).

Литература [6, 8, 16, 18, 24, 25].

***Раздел 4. Дискретная математика*** (12 часов)

Тема 4.1. Алгебра логики высказываний.

Лекция 17. Алгебра логики высказываний (2 часа).

Литература [1, 11, 23].

Практическое занятие 15. Алгебра логики высказываний (2 часа).

Литература [1, 11, 23].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой (8 часов).

Литература [1, 11, 23].

Самостоятельная работа студента. Подготовка к зачету (6 часов).

**II семестр**

***Раздел 5. Математический анализ*** (42 часа)

Тема 5.1. Неопределённый интеграл и методы его вычисления.

Лекция 1. Понятие неопределённого интеграла, его свойства. Основная таблица интегралов. Метод подведения функции под знак дифференциала (2 часа).

Литература [6, 8, 10, 16, 18, 21, 24, 25].

Практическое занятие 1. Неопределенный интеграл. Вычисление интегралов. Метод подведения под знак дифференциала (2 часа).

Литература [6, 8, 10, 16, 18, 21, 24, 25].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (2 часа).

Литература [6, 8, 10, 16, 18, 21, 24, 25].

Лекция 2. Метод замены переменной и метод интегрирования по частям (2 часа).

Литература [6, 8, 10, 16, 18, 21, 24, 25].

Практическое занятие 2. Замена переменного в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям (2 часа).

Литература [6, 8, 10, 16, 18, 21, 24, 25].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (2 часа).

Литература [6, 8, 10, 16, 18, 21, 24, 25].

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

Литература [6, 8, 10, 16, 18, 21, 24, 25].

Практическое занятие 3. Интегрирование рациональных дробей. (2 часа).

Литература [6, 8, 10, 16, 18, 21, 24, 25].

Практическое занятие 4. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных функций (2 часа).

Литература [6, 8, 10, 16, 18, 21, 24, 25].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (2 часа).

Литература [6, 8, 10, 16, 18, 21, 24, 25].

Тема 5.2. Определённый интеграл и его приложения.

Лекция 4. Определённый интеграл, его свойства и геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определённого интеграла (2 часа).

Литература [6, 8, 16, 18, 21, 24, 25].

Практическое занятие 5. Вычисление определенных интегралов. Замена переменного в определенном интеграле (2 часа).

Литература [6, 8, 16, 18, 21, 24, 25].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (2 часа).

Литература [6, 8, 16, 18, 21, 24, 25].

Лекция 5. Приложения определённого интеграла (2 часа).

Литература [6, 8, 16, 18, 21, 24, 25].

Практическое занятие 6. Геометрические приложения определённого интеграла (2 часа).

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (2 часа).

Литература [6, 8, 16, 18, 21, 24, 25].

Практическое занятие 7. Механические приложения определённого интеграла (2 часа).

Литература [6, 8, 16, 18, 21, 24, 25].

Лекция 6. Приближённое вычисление определённого интеграла (2 часа).

Литература [6, 8, 16, 18, 21, 24, 25].

Тема 5.3. Расширение понятия интеграла.

Лекция 7. Двойные интегралы. Определение, свойства и вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Приложение двойного интеграла (2 часа).

Литература [6, 8, 16, 18, 21, 24, 25].

Практическое занятие 8. Вычисление двойного интеграла. Приложения кратных интегралов (2 часа).

Литература [6, 8, 16, 18, 21, 24, 25].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (2 часа).

Литература [6, 8, 16, 18, 21, 24, 25].

***Раздел 6. Комплексный анализ*** (22 часа)

Тема 6.1. Комплексные числа.

Лекция 8. Комплексные числа. Формы записи комплексного числа. Операции над комплексными числами (2 часа).

Литература [9, 18, 24, 25].

Практическое занятие 9. Комплексные числа. Формы записи комплексного числа. Операции над комплексными числами (2 часа).

Литература [9, 18, 24, 25].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (4 часа).

Литература [9, 18, 24, 25].

Тема 6.2. Функции комплексного переменного.

Лекция 9. Функции комплексного переменного (2 часа).

Литература [9, 18].

Практическое занятие 10. Элементарные функции комплексного переменного. (2 часа).

Литература [9, 18].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (4 часа).

Литература [9, 18].

Тема 6.3 Производная функции комплексного переменного.

Лекция 10. Производная функции комплексного переменного (2 часа).

Литература [9, 18].

Практическое занятие 11. Производная. Условия Коши-Римана. Геометрический смысл производной (2 часа).

Литература [9, 18].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (2 часа).

Литература [9, 18].

***Раздел 7. Дифференциальные уравнения*** (32 часа)

Тема 7.1. Основные понятия.

Лекция 11. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения. Частное и общее решение. Дифференциальное уравнение первого порядка. Задача Коши. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (2 часа).

Литература [6, 12, 15, 18, 21, 24, 25].

Практическое занятие 12. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными (2 часа).

Литература [6, 12, 15, 18, 21, 24, 25].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (2 часа).

Литература [6, 12, 15, 18, 21, 24, 25].

Тема 7.2. Уравнения 1-го порядка.

Лекция 12. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные и линейные уравнения первого порядка (2 часа).

Литература [6, 12, 15, 18, 21, 24, 25].

Практическое занятие 13. Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка (2 часа).

Литература [6, 12, 15, 18, 21, 24, 25].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (4 часа).

Литература [6, 12, 15, 18, 21, 24, 25].

Тема 7.3. Уравнения высших порядков.

Лекция 13. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка (2 часа).

Литература [6, 12, 15, 18, 21, 24, 25].

Практическое занятие 14. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка (2 часа).

Литература [6, 12, 15, 18, 21, 24, 25].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (2 часа).

Литература [6, 12, 15, 18, 21, 24, 25].

Тема 7.4. Линейные дифференциальные уравнения *n*-го порядка и системы уравнений.

Лекция 14. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейно зависимые и линейно независимые частные решения. Структура общего решения линейного однородного уравнения. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами (2 часа).

Литература [6, 12, 15, 18, 21, 24, 25].

Практическое занятие 15. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (2 часа).

Литература [6, 12, 15, 18, 21, 24, 25].

Лекция 15. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальными правыми частями. Применение теории линейных дифференциальных уравнений к исследованию механических колебаний. Резонанс (2 часа).

Литература [6, 12, 15, 18, 21, 24, 25].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (1 час).

Литература [6, 12, 15, 18, 21, 24, 25].

Лекция 16. Системы дифференциальных уравнений, основные понятия. Линейные системы дифференциальных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами (2 часа).

Литература [6, 12, 15, 18, 21, 24, 25].

Практическое занятие 16. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальными правыми частями. Системы линейных дифференциальных уравнений (2 часа).

Литература [6, 12, 15, 18, 21, 24, 25].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (1 час).

Литература [6, 12, 15, 18, 21, 24, 25].

***Раздел 8. Операционное исчисление*** (12 часов)

Тема 8.1. Преобразование Лапласа.

Лекция 17. Преобразование Лапласа. Оригиналы и их изображения. Свойства преобразования Лапласа. Таблица оригиналов и изображений (2 часа).

Литература [9, 18].

Практическое занятие 17. Свойства преобразования Лапласа. Таблица оригиналов и изображений (2 часа).

Литература [9, 18].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (2 часа).

Литература [9, 18].

Тема 8.2. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений.

Лекция 18. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и систем (2 часа).

Литература [9, 18].

Практическое занятие 18. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и систем (2 часа).

Литература [9, 18].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (2 часа).

Литература [9, 18].

Самостоятельная работа студента. Подготовка к экзамену (36 часов).

**III семестр**

***Раздел 9. Ряды*** (28 часов)

Тема 9.1. Числовые ряды.

Лекция 1. Числовые ряды. Сходимость. Необходимое условие сходимости. Свойства сходящихся рядов. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами (2 часа).

Литература [6, 9, 12, 17, 18, 24, 25].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (2 часа).

Литература [6, 9, 12, 17, 18, 24, 25].

Лекция 2. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Признак Лейбница. Оценка остатка ряда (2 часа).

Литература [6, 9, 12, 17, 18, 24, 25].

Практическое занятие 1. Числовые ряды. Исследование сходимости рядов с положительными членами. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница (2 часа).

Литература [6, 9, 12, 17, 18, 24, 25].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (2 часа).

Литература [6, 9, 12, 17, 18, 24, 25].

Тема 9.2. Функциональные ряды.

Лекция 3. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Нахождение интервала сходимости (2 часа).

Литература [6, 9, 12, 17, 18, 24, 25].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (2 часа).

Литература [6, 9, 12, 17, 18, 24, 25].

Лекция 4. Ряд Тейлора. Ряды Маклорена для основных элементарных функций. Разложение функций в степенные ряды. Применение рядов (2 часа).

Литература [6, 9, 12, 17, 18, 24, 25].

Практическое занятие 2. Интервал сходимости степенного ряда. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора. Применение рядов (2 часа).

Литература [6, 9, 12, 17, 18, 24, 25].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (2 часа).

Литература [6, 9, 12, 17, 18, 24, 25].

Тема 9.3. Ряд Фурье.

Лекция 5. Гармонические колебания. Тригонометрические ряды. Ряд Фурье. Теорема Дирихле. Ряд Фурье для четных и нечетных функций, для функции с произвольным периодом (2 часа).

Литература [6, 9, 12, 18, 24, 25].

Практическое занятие 3. Разложение функций в ряд Фурье (2 часа).

Литература [6, 9, 12, 18, 24, 25].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (4 часа).

Литература [6, 9, 12, 18, 24, 25].

***Раздел 10. Уравнения математической физики*** (8 часов)

Тема 10.1. Метод Фурье для уравнений математической физики

Лекция 6. Уравнения колебаний струны. Уравнение теплопроводности. Метод Фурье (2 часа).

Литература [23].

Практическое занятие 4. Уравнения математической физики. Метод Фурье решения уравнения колебаний струны и уравнения теплопроводности (2 часа).

Литература [23].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (4 часа).

Литература [23].

***Раздел 11. Теория вероятностей и математическая статистика*** (46 часов)

Тема 11.1. Элементарные задачи теории вероятностей.

Лекция 7. Основные формулы комбинаторики. Основные понятия теории вероятностей. Случайные события. Классическое и статистическое определение вероятности. Теорема сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса (2 часа).

Литература [2, 3, 4, 5, 7, 19, 22].

Практическое занятие 5. Основные задачи комбинаторики. Основные понятия теории вероятностей. Классическое определение вероятности. Непосредственный подсчет вероятностей. (2 часа).

Литература [2, 3, 4, 5, 7, 19, 22].

Практическое занятие 6. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса (2 часа).

Литература [2, 3, 4, 5, 7, 19, 22].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (2 часа).

Литература [2, 3, 4, 5, 7, 19, 22].

Лекция 8. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Лапласа. Формула Пуассона (2 часа).

Литература [2, 3, 4, 5, 7, 19, 22].

Практическое занятие 7. Независимые испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Лапласа. Формула Пуассона. (2 часа).

Литература [2, 3, 4, 5, 7, 19, 22].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (2 часа).

Литература [2, 3, 4, 5, 7, 19, 22].

Тема 11.2. Основные законы распределения. Системы случайных величин.

Лекция 9. Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины (ДСВ) Функция распределения ДСВ. Числовые характеристики ДСВ. Основные законы распределения ДСВ: биномиальный и закон Пуассона (2 часа).

Литература [2, 3, 4, 5, 7, 19, 22].

Практическое занятие 8. Закон распределения дискретной случайной величины, функция распределения. Числовые характеристики. Основные законы распределения ДСВ (2 часа).

Литература [2, 3, 4, 5, 7, 19, 22].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (1 час).

Литература [2, 3, 4, 5, 7, 19, 22].

Лекция 10. Закон распределения непрерывной случайной величины (НСВ). Функция распределения и плотность вероятности. Числовые характеристики НСВ. Равномерный и показательный законы распределения. Нормальное распределение, его свойства. Моменты. Функция Лапласа, правило 3-х сигм. Закон больших чисел. Неравенство и теорема Чебышева. Теорема Бернулли (2 часа).

Литература [2, 3, 4, 5, 7, 19, 22].

Практическое занятие 9. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения, функция распределения, числовые характеристики. Нормальное, равномерное, показательное распределение (2 часа).

Литература [2, 3, 4, 5, 7, 19, 22].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (1 час).

Литература [2, 3, 4, 5, 7, 19, 22].

Лекция 11. Системы случайных величин. Закон распределения системы дискретных случайных величин. Условные законы распределения. Математические ожидания и дисперсии. Корреляционный момент. Коэффициенты корреляции. Независимые случайные величины. Линейная регрессия (2 часа).

Литература [2, 3, 4, 5, 7, 19, 22].

Практическое занятие 10. Закон распределения вероятностей системы двух дискретных случайных величин. Условные законы распределения. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции. Независимые случайные величины (2 часа).

Литература [2, 3, 4, 5, 7, 19, 22].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (2 часа).

Литература [2, 3, 4, 5, 7, 19, 22].

Тема 11.3. Обработка статистических данных и проверка гипотез.

Лекция 12. Типичные задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Гистограмма. Оценки параметров распределения генеральной совокупности (метод моментов и наибольшего правдоподобия). Свойства оценок (2 часа).

Литература [2, 3, 4, 5, 7, 13, 19].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (2 часа).

Литература [2, 3, 4, 5, 7, 13, 19].

Лекция 13. Доверительный интервал для математического ожидания при известной и неизвестной дисперсии нормально распределенной величины. Доверительный интервал для среднего квадратического отклонения (2 часа).

Литература [2, 3, 4, 5, 7, 13, 19].

Практическое занятие 11. Выборка и способы её представления. Построение эмпирических функций распределения и гистограмм. Точечные оценки параметров. Доверительные интервалы для математического ожидания и для среднего квадратического отклонения. (2 часа).

Литература [2, 3, 4, 5, 7, 13, 19].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (2 часа).

Литература [2, 3, 4, 5, 7, 13, 19].

Лекция 14. Статистическая проверка гипотез. Общая постановка задачи. Проверка гипотезы о законе распределения по критерию Пирсона (2 часа).

Литература [2, 3, 4, 5, 7, 13, 19].

Практическое занятие 12. Проверка гипотезы о законе распределения по критерию Пирсона (2 часа).

Литература [2, 3, 4, 5, 7, 13, 19].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (2 часа).

Литература [2, 3, 4, 5, 7, 13, 19].

***Раздел 12. Численные методы*** (8 часов)

Тема 12.1. Методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений.

Лекция 15. Решение дифференциальных уравнений методами Эйлера и Рунге-Кутта. Метод наименьших квадратов при обработке экспериментальных данных (2 часа).

Литература [1, 23].

Практическое занятие 13. Численные методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений (2 часа).

Литература [1, 23].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (4 часа).

Литература [1, 23].

***Раздел 13. Вариационное исчисление и оптимальное управление*** (6 часов)

Тема 13.1. Задачи вариационного исчисления. Функционал.

Лекция 16. Простейшие задачи вариационного исчисления. Функционал (2 часа).

Литература [1, 23].

Практическое занятие 14. Задачи вариационного исчисления (2 часа).

Литература [1, 23].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (2 часа).

Литература [1, 23].

***Раздел 14. Линейное программирование*** (12 часов)

Тема 14.1. Задачи линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования.

Лекция 17. Постановка задачи линейного программирования. Основные задачи линейного программирования Графический метод решения задач линейного программирования (2 часа).

Литература [1, 11, 23].

Практическое занятие 15. Графический метод решения задач линейного программирования (2 часа).

Литература [1, 11, 23].

Самостоятельная работа студента. Работа с лекционным материалом и дополнительной литературой. Выполнение и подготовка к защите КДЗ (8 часов).

Литература [1, 11, 23].

Самостоятельная работа студента. Подготовка к экзамену (36 часов).

1. **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

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

* проработка лекционного материала;
* подготовка к выполнению и защите контрольных домашних работ;
* подготовка к практическим занятиям;
* подготовка к зачету и экзаменам.

Для самостоятельной работы студенту рекомендуется следующая литература:

1. Вентцель, Е. С. Исследование операций: задачи, примеры, методология. Учебное пособие. М.: «Дрофа», 2006.
2. Вентцель, Е. С. Теория вероятностей. Учебник. М.: “Академия” 2005. 517.8/В29.
3. Вентцель, Е. С., Овчаров, Л. А. Задачи и упражнения по теории вероятностей. – М.: Высшая школа, 2002.
4. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: “Юрайт”, 2012. 517.8/Г55.
5. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2008.
6. Данко, П. Е. и др. Высшая математика в упражнениях и задачах. Т.1,2. – М.: ОНИКС 21 век Мир и Образование, 2009.
7. Дементьев, Ю. И., Козлова, В. С. Теория вероятностей и математическая статистика. Пособие по выполнению практических работ для студентов очной формы обучения. М.: МГТУ ГА – 2014. 517.8. Д30/№460.
8. Дементьев, Ю. И., Ухова, В. А. Математический анализ. Пособие по выполнению практических работ для студентов 1 курса очной формы обучения. М.: МГТУ ГА, 2014. 517.2. Д30/ №98.
9. Жулёва, Л. Д. и др. Сборник задач по высшей математике. Ч. III Ряды, Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. М.: РИО МГТУГА 2000.
10. Жулёва, Л. Д., Жукова, Е. А. Шевелева, В. Н. Неопределенный интеграл. Справочный материал. М.: РИО МГТУГА, 2000.
11. Илларионова, О. Г. Алгебра и геометрия. Пособие по выполнению практических работ и контрольных домашних заданий для студентов 1 курса специальностей 090302, 10.05.02 очной формы обучения, контрольных домашних заданий и образцы решений типовых примеров. 2014, № 458.
12. Илларионова, О. Г., Ухова, В. А. Математика. Пособие по изучению дисциплины и выполнению контрольных работ “Дифференциальные уравнения” “Ряды” для студентов 1 и 2 курсов всех специальностей очной формы обучения. М.: МГТУ ГА 2012. 51. И44/ №702.
13. Кислов, К. К. Математика. Пособие по выполнению контрольных домашних заданий по математической статистике. Часть 1, 2009. № 1204.
14. Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии. Учебное пособие. СПб.: “Лань”, 2010. 517.3/К48.
15. Козлова, В. С., Любимов, В. М., Обыкновенные дифференциальные уравнения, 2005. № 1382.
16. Лунгу, К .Н., Письменный, Д. Т. и др. Сборник задач по высшей математике. 1 курс, 7-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2008.
17. Лунгу, К. Н., Норин, В. П., Письменный, Д. Т., Шевченко, Ю. А. Сборник задач по высшей математике. 2 курс / Под ред. С. Н. Федина. – М.: Айрис-пресс, 2008.
18. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. – 10-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2010. – 608 с.: ил. 517/П35.
19. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам / Д. Т. Письменный. – 4-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2010. – 288 с. – (Высшее образование). 517/П35.
20. Самохин, А. В. и др. Сборник задач по высшей математике. Ч. II Пределы, производные, графики. М.: РИО МГТУГА, 2003.
21. Самохин, А. В. и др. Сборник задач по высшей математике. Ч. IV Интегралы. Дифференциальные уравнения. М.: РИО МГТУГА, 2005.
22. Самохин, А. В. и др. Сборник задач по высшей математике. Ч. V Теория вероятностей. М.: РИО МГТУГА, 2003.
23. Самохин, А. В., Дементьев, Ю. И. Прикладная математика: пособие по выполнению практических заданий. – М.: МГТУ ГА, 2015. – 40с.
24. Шипачев, В. С. Высшая математика. Учеб. Пособие для вузов, стер. – М.: Высшая школа. 2007. – 479 с.: ил. ISBN 5-06-003405-4. 517 / Ш63.
25. Шипачев, В. С. Задачи по высшей математике. Учеб. Пособие для вузов, стер. – М.: Высшая школа. 2007. – 304 с.: ил. ISBN 5-06-003328-7. 517/Ш63.
26. **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**
    1. **Текущий контроль успеваемости**

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***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Форма текущего контроля** | **Типовые контрольные задания (вопросы)** | **Критерии оценивания** |
| Защита КДЗ-1 | 1. Решение систем линейных уравнений методом Крамера и матричным методом. 2. Арифметические операции над векторами. Векторы в координатах. Угол между векторами. Условия параллельности и перпендикулярности векторов. Скалярное и векторное произведение векторов. Геометрический смысл векторного произведения. Смешанное произведение векторов. Геометрический смысл смешанного произведения. 3. Уравнение прямой, его виды. Точка пересечения прямых. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой. Изображение прямых на плоскости. 4. Канонические уравнения кривых второго порядка. Эллипс: центр, большая и малая оси, полуоси, фокусы, межфокусное расстояние, эксцентриситет. Окружность, как частный случай эллипса. Гипербола: центр, действительная и мнимая оси, полуоси, фокусы, межфокусное расстояние, асимптоты, характеристический прямоугольник, эксцентриситет, частные случаи гиперболы. Парабола: вершина, направление осей, директриса, фокус, параметр параболы. 5. Прямая и плоскость в пространстве. Общие уравнения плоскости и прямой. Углы между плоскостями, прямыми. Условия перпендикулярности и параллельности прямых и плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Общие, канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве. 6. Табличное дифференцирование. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование сложной логарифмической функции. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование неявной функции. 7. Вторая производная неявной функции. Вторая производная сложной функции. Вторая производная параметрической функции. Дифференциал. 8. Приложения производной: касательная к графику функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значение функции, механический смысл производной. 9. Исследование функций методами дифференциального исчисления. Построение графиков функций. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции одной переменной на отрезке. Текстовые задачи. 10. Частные производные функции двух переменных, дифференциал. Вторые производные функции двух переменных. Теорема о равенстве смешанных производных. Уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности. Исследование функции двух переменных на экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в ограниченной области. | Оценка («зачтено») выставляется обучающемуся, если он выполнил верно все задания контрольной домашней работы, или выполнил все задания, но допустил негрубые ошибки арифметического характера, при этом в работе соблюдены требования к выполнению и оформлению контрольных домашних работ, приведены все необходимые логические обоснования сделанных выводов.  Оценка («не зачтено») выставляется, если студент не выполнил все задания или допустил хотя бы одну грубую ошибку, не соблюдены требования к выполнению и оформлению контрольных домашних работ, не приведены все необходимые логические обоснования сделанных выводов. В этом случае контрольная домашняя работа отправляется студенту на доработку. |

***II семестр***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Форма текущего контроля** | **Типовые контрольные задания (вопросы)** | **Критерии оценивания** |
| Защита КДЗ-2 | 1. Табличное интегрирование. Интегрирование подведением под знак дифференциала. Интегрирование методом замены переменных. 2. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. 3. Геометрический и механический смысл определенного интеграла: площадь плоской фигуры в декартовых и полярных координатах, объем тела, длина дуги, площадь поверхности вращения, работа переменной силы, статические моменты и центр тяжести плоской фигуры. 4. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Сходимость и расходимость несобственных интегралов. Теоремы сравнения. 5. Вычисление двойного интеграла. Повторное интегрирование. Геометрический смысл двойного интеграла: площадь плоской фигуры, объем тела, площадь поверхности. Механический смысл двойного интеграла: масса тела, статические моменты и центр тяжести пластинки, моменты инерции пластинки. Двойной интеграл в полярных координатах. 6. Комплексное число, его алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Действия с комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах. 7. Определение областей на комплексной плоскости по заданным условиям. 8. Условия Коши-Римана. Восстановление функций комплексного переменного по заданной действительной или мнимой части. 9. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения. Уравнения Бернулли. Начальные условия. Уравнения в полных дифференциалах. 10. Частные случаи дифференциальных уравнений высших порядков. Линейные уравнения со специальной правой частью. Системы линейных дифференциальных уравнений. | Оценка («зачтено») выставляется обучающемуся, если он выполнил верно все задания контрольной домашней работы, или выполнил все задания, но допустил негрубые ошибки арифметического характера, при этом в работе соблюдены требования к выполнению и оформлению контрольных домашних работ, приведены все необходимые логические обоснования сделанных выводов.  Оценка  («не зачтено») выставляется, если студент не выполнил все задания или допустил хотя бы одну грубую ошибку, не соблюдены требования к выполнению и оформлению контрольных домашних работ, не приведены все необходимые логические обоснования сделанных выводов. В этом случае контрольная домашняя работа отправляется студенту на доработку. |

***III семестр***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Форма текущего контроля** | **Типовые контрольные задания (вопросы)** | **Критерии оценивания** |
| Защита КДЗ-3 | 1. Необходимое условие сходимости. Достаточный признак расходимости. Признаки сходимости. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. 2. Ряды Тейлора и Маклорена. Решение дифференциальных уравнений с помощью рядов. Приближенные вычисления с помощью рядов. 3. Разложение функции в ряд Фурье на интервале . Разложение четной или нечетной функции в ряд Фурье. Разложение функции в ряд Фурье с периодом *2l*. Разложение в ряд Фурье непериодических функций. 4. Комбинаторика: правило произведения, перестановки, размещения, сочетания. 5. Классическая, статистическая и геометрическая вероятности. Теоремы вероятности. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Вероятность хотя бы одного события. Схема Бернулли. Наивероятнейшее число исходов. Теоремы Лапласа. 6. Дискретная случайная величина. Числовые характеристики дискретной случайной величины. 7. Непрерывная случайная величина. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Функция плотности и функция распределения. 8. Вероятность попадания случайной величины в интервал. 9. Группировка данных. Правила и рекомендации к группировке данных. Графическое представление выборки: полигон, гистограмма, кумулята. Числовые характеристики выборки: мода, медиана, выборочное среднее, выборочная дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Их экономический и вероятностный смысл. Графическое представление выборки, центральные характеристики выборки. 10. Проверка гипотезы о нормальном распределении. | Оценка  («зачтено») выставляется обучающемуся, если он выполнил верно все задания контрольной домашней работы, или выполнил все задания, но допустил негрубые ошибки арифметического характера, при этом в работе соблюдены требования к выполнению и оформлению контрольных домашних работ, приведены все необходимые логические обоснования сделанных выводов.  Оценка  («не зачтено») выставляется, если студент не выполнил все задания или допустил хотя бы одну грубую ошибку, не соблюдены требования к выполнению и оформлению контрольных домашних работ, не приведены все необходимые логические обоснования сделанных выводов. В этом случае контрольная домашняя работа отправляется студенту на доработку. |

***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). Процедура 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).

* 1. **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 (2,3 семестры) или зачета (1 семестр).

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

**I семестр**

|  |  |
| --- | --- |
| **Типовые контрольные задания (вопросы)** | **Критерии оценивания** |
| 1. Определители 2 и 3 порядка, способы их вычисления и свойства. 2. Разложение определителя по строке (столбцу), определение минора и алгебраического дополнения. 3. Матрица: определение, основные свойства, равенство матриц, размерность, квадратная, единичная, невырожденная матрицы. 4. Линейные операции с матрицами. 5. Операция умножения матриц. 6. Обратная матрица: определение, свойства, алгоритм вычисления. 7. Решение матричных уравнений. 8. Определение ранга матрицы и способы его определения. 9. Общая теория систем линейных уравнений, правило Крамера. 10. Теорема Кронекера-Капелли. 11. Метод Гаусса. Решение систем линейных уравнений: 1) если ранг матрицы системы равен рангу расширенной матрицы и числу переменных, 2) если ранг матрицы системы равен рангу расширенной матрицы и меньше числа переменных, 3) если ранг матрицы системы меньше ранга расширенной матрицы. 12. Векторы: определение, модуль, линейные операции с векторами, условие коллинеарности векторов. 13. Определение линейной зависимости. Ортонормированный базис, разложение вектора, координаты вектора, линейные операции над векторами (в координатной форме). 14. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, скалярное произведение в координатной форме, приложения. 15. Векторное произведение векторов: определение, свойства, Векторное произведение в координатной форме, приложения. 16. Смешанное произведение трёх векторов: определение, свойства, смешанное произведение в координатной форме, приложения, условие компланарности. 17. Прямая на плоскости, взаимное расположение прямых на плоскости, точки пересечения. 18. Кривые второго порядка. 19. Полярная система координат. 20. Плоскость и прямая в пространстве, взаимное расположение плоскостей, прямых, точки их пересечения. 21. Понятие функции. Способы задания и свойства элементарных функций. 22. Элементарные функции, их свойства и графики. 23. Определение предела функции. Свойства и соотношения бесконечно больших и бесконечно малых функций. 24. Теоремы о пределах. 25. Раскрытие неопределенности. 26. Раскрытие неопределенности 27. Эквивалентность бесконечно малых. 28. Замечательные пределы. Раскрытие неопределенности. 29. Односторонние пределы. 30. Непрерывность функций. Классификация точек разрыва. 31. Производная функции, ее геометрический и механический смысл. 32. Уравнения касательной и нормали к кривой. 33. Таблица основных производных и правила дифференцирования. 34. Дифференцирование сложной, показательно-степенной, параметрической, неявной функций. 35. Дифференциал функции, его геометрический смысл, правила нахождения дифференциала, приложения дифференциала. 36. Производные высших порядков. Вторая производная неявной и параметрической функций. 37. Теоремы о дифференцируемых функциях и их геометрический смысл. Правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей. 38. Монотонность функций, экстремумы. Нахождение наибольших и наименьших значений функции на отрезке. 39. Выпуклость функций, точки перегиба. 40. Асимптоты и способы их нахождения. 41. Схема полного исследования функции. 42. Понятие функции нескольких переменных, область определения, способы ее задания. 43. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. 44. Частные производные функции нескольких переменных. 45. Частные дифференциалы, полный дифференциал функции двух переменных. 46. Дифференцирование сложной функции двух переменных (2 случая). 47. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. 48. Экстремумы функции двух переменных. 49. Нахождение наибольших и наименьших значений функции двух переменных в заданной области. 50. Высказывания и операции над ними. Виды теорем. | Уровень сформированности знаний, умений и навыков, обучающихся на зачете, определяется оценками: **«зачтено»** (удовлетворительно), **«не зачтено»** (неудовлетворительно).  При выставлении оценки преподаватель руководствуется следующим общими критериями. Оценка «**зачтено»**  выставляется при следующих условиях:   * + даны обоснованные и/или в основном правильные ответы на все вопросы билета;   + решены не менее половины предложенных практических задач;   + даны в целом правильные ответы на большинство дополнительных вопросов.   Оценка **«не зачтено»** выставляется при следующих условиях:   * + ответы на вопросы билета не даны или даны неверные (необоснованные) ответы;   + решено менее половины предложенных практических задач;   + не даны верные ответы на большинство дополнительных вопросов. |

**II семестр**

| **Типовые контрольные задания (вопросы)** | **Критерии оценивания** |
| --- | --- |
| 1. Первообразная. Неопределённый интеграл. 2. Свойства неопределённого интеграла. 3. Таблица основных интегралов. 4. Замена переменных в неопределенном интеграле. 5. Интегрирование по частям. 6. Интегрирование простых дробей. 7. Интегрирование правильных и неправильных дробей. 8. Интегрирование иррациональных функций. 9. Интегрирование тригонометрических функций. 10. Интегральная сумма. Определённый интеграл. 11. Теорема о среднем. 12. Формула Ньютона-Лейбница. 13. Интегрирование по частям в определённом интеграле. 14. Замена переменных в определённом интеграле. 15. Несобственные интегралы 1-го рода. 16. Несобственные интегралы 2-го рода. 17. Геометрические приложения определённого интеграла. 18. Механические приложения определённого интеграла. 19. Определение двойного интеграла и его свойства. 20. Геометрический смысл двойного интеграла. 21. Физический смысл двойного интеграла. 22. Вычисление двойного интеграла повторным интегрированием. 23. Комплексные числа, алгебраическая, тригонометрическая, показательная формы комплексного числа. 24. Операции над комплексными числами в алгебраической форме. 25. Операции над комплексными числами в тригонометрической форме. 26. Геометрическая интерпретация комплексного числа. 27. Элементарные функции, их свойства. Ветви многозначных функций. 28. Дифференцируемость и аналитичность. Условия Коши-Римана. 29. Гармонические и аналитические функции. 30. Геометрический смысл модуля и аргумента производной аналитической функции. 31. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Общее и частное решения дифференциального уравнения. 32. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши (формулировка). 33. Уравнения с разделяющимися переменными. 34. Однородные уравнения и уравнения, приводящиеся к однородным 35. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли. 36. Уравнения в полных дифференциалах. 37. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши (формулировка). Понятия общего и частного решений. 38. Уравнения, допускающие понижение порядка. 39. Линейные однородные дифференциальные уравнения. 40. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. 41. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. 42. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных. 43. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами со специальной правой частью. Метод неопределённых коэффициентов. 44. Системы дифференциальных уравнений. Задача Коши для нормальной системы уравнений. Теорема существования и единственности решения задачи Коши (формулировка). Понятия общего и частного решений. 45. Методы решения систем дифференциальных уравнений. 46. Преобразование Лапласа, его свойства. Класс оригиналов. Класс изображений. 47. Основные теоремы операционного исчисления. 48. Способы восстановления оригинала по изображению. 49. Свертка оригиналов, ее свойства. Преобразование Лапласа свертки. 50. Решение дифференциальных уравнений и систем операционным методом. Применение к описанию линейных моделей. | Формирование знаний, умений и навыков, обучающихся на экзамене, определяется оценками:  **«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».**  При выставлении 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. |

**III семестр**

| **Типовые контрольные задания (вопросы)** | **Критерии оценивания** |
| --- | --- |
| 1. Понятие числового ряда. Сходимость, расходимость числовых рядов. 2. Суммирование рядов. Предел частичных сумм. 3. Свойства сходящихся рядов. 4. Необходимый признак сходимости. Гармонический ряд. Достаточный признак расходимости. 5. Признаки сходимости (сравнения, Даламбера, Коши). 6. Знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. 7. Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости. Теорема Абеля. 8. Свойства степенных рядов. 9. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. 10. Разложение элементарных функций в степенные ряды. 11. Приложения рядов. 12. Задачи математической физики. Классификация линейных уравнений в частных производных второго порядка. 13. Основные уравнения математической физики: уравнения гиперболического, параболического и эллиптического вида. 14. Элементы комбинаторики. Основные формулы комбинаторики. 15. Понятие случайного события. Виды случайных событий. Классическое определение вероятности события. Свойства вероятности. 16. Непосредственное вычисление вероятностей событий. Статическая вероятность. 17. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Полная группа событий. Противоположные события. 18. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий. 19. Вероятность появления хотя бы одного события. Теорема сложения вероятностей совместных событий. 20. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формула Байеса. 21. Вероятность появления определенного числа событий в независимых испытаниях (формула Бернулли). 22. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. 23. Понятие о случайных величинах. Дискретные случайные величины. 24. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Простейший поток событий. 25. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Его вероятностный смысл и свойства. 26. Понятие дисперсии дискретной случайной величины, её свойства. Среднее квадратическое отклонение. 27. Определение непрерывной случайной величины. Функция распределения *F*(*x*) непрерывной случайной величины; её свойства и график. 28. Плотность распределения вероятностей *f*(*x*) непрерывной случайной величины. 29. Свойства плотности распределения и её вероятностный смысл. Отыскание *F*(*x*) по известной *f*(*x*). 30. Числовые характеристики непрерывной случайной величины и их свойства. 31. Законы распределения непрерывной случайной величины: равномерный, показательный. Нормальное распределение, его свойства. 32. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины. 33. Вероятность заданного отклонения для нормальной случайной величины. 34. Оценка отклонения некоторого распределения от нормального. Асимметрия и эксцесс. 35. Задачи математической статистики. Понятие о генеральной и выборочной совокупностях. Вариационный ряд. 36. Понятие об эмпирической функции распределения. Полигон и гистограмма. 37. Оценки параметров распределения генеральной совокупности по выборочным данным. 38. Генеральная и выборочная средние. 39. Генеральная и выборочная дисперсии. Формула для вычисления выборочной дисперсии. 40. Понятие о доверительной вероятности (надежности) и доверительном интервале. 41. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормально распределенной величины. 42. Понятие о статической и корреляционной зависимостях между двумя случайными величинами. Корреляционная таблица. 43. Отыскание параметров прямой линии среднеквадратичной регрессии. Коэффициент регрессии. 44. Понятие о коэффициенте корреляции. Выборочное корреляционное отношение, его смысл и свойства, корреляционное отношение как мера корреляционной связи. 45. Проверка гипотез о виде распределения о равенстве долей и средних, о значении параметров выборки. 46. Методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений. 47. Классификация оптимизационных задач: задачи математического программирования, вариационного исчисления, оптимального управления. Понятие многокритериальной оптимизации. 48. Задачи линейного программирования. Различные формы записи. Геометрический метод решения задачи линейного программирования. 49. Задачи классического вариационного исчисления. Вариация функционала и ее свойства. Уравнения Эйлера. Достаточные условия экстремума. Задачи на условный экстремум. 50. Понятие о задачах оптимального управления. Принцип максимума Понтрягина для задач оптимального управления. | Формирование знаний, умений и навыков, обучающихся на экзамене, определяется оценками:  **«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».**  При выставлении 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. |

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

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

***Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации.***

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

Экзамен для студентов проводится по смешанной системе (письменно-устно). Для непосредственной подготовки студентов к промежуточной аттестации (экзамену) предусматривается время до 2-3 дней. Накануне экзамена (зачета) проводится консультация, где обучающийся может задать проблемные вопросы. На подготовку к ответу обучаемому выделяется время до 90 минут на экзамене и до 40-60 на зачете. Студент должен дать полный письменный ответ на билет. Затем преподаватель беседует со студентом. Возможны дополнительные вопросы.

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

1. **Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**Основная литература**

1. Вентцель, Е. С. Исследование операций: задачи, примеры, методология. Учебное пособие. М.: «Дрофа», 2006.
2. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: “Юрайт”, 2012. 517.8/Г55.
3. Дементьев, Ю. И., Козлова, В. С. Теория вероятностей и математическая статистика. Пособие по выполнению практических работ для студентов очной формы обучения. М.: МГТУ ГА, 2014. 517.8. Д30/№460.
4. Дементьев, Ю. И., Ухова, В. А. Математический анализ. Пособие по выполнению практических работ для студентов 1 курса очной формы обучения. М.: МГТУ ГА, 2014. 517.2. Д30/ №98.
5. Илларионова, О. Г., Алгебра и геометрия. Пособие по выполнению практических работ и контрольных домашних заданий, для студентов 1 курса специальностей 090302, 10.05.02 очной формы обучения, контрольных домашних заданий и образцы решений типовых примеров. 2014. № 458.
6. Илларионова, О. Г., Ухова, В. А. Математика. Пособие по изучению дисциплины и выполнению контрольных работ “Дифференциальные уравнения” “Ряды” для студентов 1 и 2 курсов всех специальностей очной формы обучения. М.: МГТУ ГА, 2012. 517.2. И44/ №702.
7. Клетеник, Д. В., Сборник задач по аналитической геометрии. Учебное пособие. СПб.: “Лань”, 2010. 517.3/К48.
8. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. – 10-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2010. – 608 с.: ил. 517/П35.
9. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам / Д. Т. Письменный. – 4-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2010. – 288 с. – (Высшее образование). 517/П35.
10. Самохин, А. В., Дементьев, Ю. И. Прикладная математика: пособие по выполнению практических заданий. – М.: МГТУ ГА, 2015. – 40с.

**Дополнительная литература**

1. Вентцель, Е. С. Теория вероятностей. Учебник. М.: “Академия” 2005. 517.8/В29.
2. Вентцель, Е. С., Овчаров, Л. А. Задачи и упражнения по теории вероятностей. – М.: Высшая школа, 2002.
3. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2008.
4. Данко, П. Е. и др. Высшая математика в упражнениях и задачах. Т.1,2. – М.: ОНИКС 21 век Мир и Образование, 2009.
5. Жулёва, Л. Д. и др. Сборник задач по высшей математике. Ч. III. Ряды, Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. М.: РИО МГТУГА, 2000.
6. Жулёва, Л. Д., Жукова, Е. А., Шевелева, В. Н. Неопределенный интеграл. Справочный материал. М.: РИО МГТУГА, 2000.
7. Кислов, К. К. Математика. Пособие по выполнению контрольных домашних заданий по математической статистике. Часть 1, 2009. № 1204.
8. Козлова, В. С., Любимов, В. М., Обыкновенные дифференциальные уравнения, 2005. № 1382.
9. Лунгу, К. Н., Норин, В. П., Письменный, Д. Т., Шевченко, Ю. А. Сборник задач по высшей математике. 2 курс / Под ред. С. Н. Федина. – М.: Айрис-пресс, 2008.
10. Лунгу, К. Н., Письменный, Д. Т. и др. Сборник задач по высшей математике. 1 курс, 7-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2008.
11. Самохин, А. В. и др. Сборник задач по высшей математике. Ч. IV. Интегралы. Дифференциальные уравнения. М.: РИО МГТУГА, 2005.
12. Самохин, А. В. и др. Сборник задач по высшей математике. Ч.II. Пределы, производные, графики. М: РИО МГТУГА, 2003.
13. Самохин, А. В. и др. Сборник задач по высшей математике. Ч.V. Теория вероятностей. М.: РИО МГТУГА, 2003.
14. Шипачев, В. С. Задачи по высшей математике. Учеб. Пособие для вузов, стер. – М.: Высшая школа. 2007. – 304 с.: ил. ISBN 5-06-003328-7. 517/Ш63.
15. Шипачев, В. С., Высшая математика. Учеб. Пособие для вузов, стер. – М.: Высшая школа. 2007. – 479 с.: ил. ISBN 5-06-003405-4. 517 / Ш63.
16. **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины**

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

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

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.

1. **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

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

***Подготовка к лекциям***

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

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

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

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

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

***Подготовка к практическим занятиям***

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

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

***Рекомендации по работе с литературой***

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

Следующим этапом работы с 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 «Математика»обучаемый должен приобрести элементарные навыки и умения, которые будут способствовать становлению и развитию профессиональной компетентности, необходимые современному специалисту, обучающемуся по направлению подготовки 25.03.03 (161000) – Аэронавигация. Кроме того, обучаемому крайне важно помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого студента в учебном процессе.

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

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

При этом перечень информационных технологий включает:

* сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
* обработка текстовой, графической и эмпирической информации;
* подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;
* самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
* использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

1. **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 «Математика» 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:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Рабочая программа пересмотрена 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) | | | |
| (шифр, наименование) | | | |
| Протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | от « » 201\_\_\_ г. | | |
| Председатель методического совета,  д.т.н, профессор |  | | Нечаев Е. Е. |
| (должность, степень, звание) | подпись | (Фамилия, инициалы) | |

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