

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

**Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Наименование образовательной программы: Распределительные электрические сети**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Рабочая программа дисциплины  
ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА**

|  |   |
|--|---|
| <b>Блок:</b>                             | <b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>   |
| <b>Часть образовательной программы:</b>  | <b>Обязательная</b>   |
| <b>№ дисциплины по учебному плану:</b>   | <b>Б1.О.01</b>  |
| <b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b> | <b>1 семестр - 6;<br/>2 семестр - 7;<br/>3 семестр - 6;<br/>4 семестр - 3;<br/>всего - 22</b>   |
| <b>Часов (всего) по учебному плану:</b>  | <b>792 часа</b>   |
| <b>Лекции</b>                            | <b>1 семестр - 48 часа;<br/>2 семестр - 48 часа;<br/>3 семестр - 48 часа;<br/>4 семестр - 16 часов;<br/>всего - 160 часов</b>               |
| <b>Практические занятия</b>              | <b>1 семестр - 48 часа;<br/>2 семестр - 64 часа;<br/>3 семестр - 48 часа;<br/>4 семестр - 32 часа;<br/>всего - 192 часа</b>                 |
| <b>Лабораторные работы</b>               | <b>не предусмотрено учебным планом</b>  |
| <b>Консультации</b>                      | <b>1 семестр - 2 часа;<br/>2 семестр - 2 часа;<br/>3 семестр - 2 часа;<br/>4 семестр - 2 часа;<br/>всего - 8 часов</b>                      |
| <b>Самостоятельная работа</b>            | <b>1 семестр - 117,5 часов;<br/>2 семестр - 137,5 часа;<br/>3 семестр - 117,5 часов;<br/>4 семестр - 57,5 часа;<br/>всего - 430,0 часов</b> |
| <b>в том числе на КП/КР</b>              | <b>не предусмотрено учебным планом</b>  |
| <b>Иная контактная работа</b>            | <b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>   |
| <b>включая:</b>                          |   |
| <b>Контрольная работа</b>                |   |
| <b>Расчетно-графическая работа</b>       |   |
| <b>Промежуточная аттестация:</b>         |   |
| <b>Экзамен</b>                           | <b>1 семестр - 0,5 часа;</b>  |
| <b>Экзамен</b>                           | <b>2 семестр - 0,5 часа;</b>  |
| <b>Экзамен</b>                           | <b>3 семестр - 0,5 часа;</b>  |

**Экзамен**

**4 семестр - 0,5 часа;  
всего - 2,0 часа**

**Москва 2024**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

---

Преподаватель

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |  |
| Сведения о владельце ЦЭП МЭИ  |  |  |
| Владелец  | Подкопаева В.А.                                    |  |
| Идентификатор   | Rdd0dd34a-PodkorauevaVA-ef29ca                     |  |

---

B.A. Подкопаева

**СОГЛАСОВАНО:**

---

Руководитель  
образовательной программы

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |  |
| Сведения о владельце ЦЭП МЭИ  |  |  |
| Владелец  | Валянский А.В.                                     |  |
| Идентификатор   | R98c29a50-ValianskyAV-a927df5b                     |  |

---

A.B. Валянский

---

Заведующий выпускающей  
кафедрой

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |  |
| Сведения о владельце ЦЭП МЭИ  |  |  |
| Владелец  | Шаров Ю.В.   |  |
| Идентификатор   | R324da3b6-SharovYurV-0bb905bf                      |  |

---

Ю.В. Шаров

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель освоения дисциплины:** состоит в изучении законов и закономерностей математики и отвечающих им методов расчета с развитием математического мышления.

### **Задачи дисциплины**

- освоение основных понятий теории обыкновенных дифференциальных уравнений;
- освоение базовых понятий интегрального исчисления;
- освоение базовых понятий дифференциального исчисления;
- освоение базовых понятий теории функций комплексного переменного и операционного исчисления;
- освоение базовых понятий теории вероятностей и математической статистики;
- формирование математической базы, необходимой для последующего изучения дисциплин образовательной программы;
- освоение базовых понятий линейной алгебры и аналитической геометрии;
- освоение основных понятий теории рядов;
- освоение базовых понятий дифференциального и интегрального исчислений функций нескольких переменных.

**Формируемые у обучающегося компетенции и запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:**

| <b>Код и наименование компетенции</b>   | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>   | <b>Запланированные результаты обучения</b>   |
|---|---|--|
| ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат при решении практических задач | ИД-1опк-3 Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- понятие матрицы, собственных значений и собственных векторов линейного оператора;</li><li>- основные понятия и теоремы теории пределов;</li><li>- основные методы интегрирования;</li><li>- определения скалярного и векторного произведений, уравнения прямых и плоскостей в пространстве.</li></ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- находить первообразную, значение определенного интеграла, длины кривых, площади фигур и объемы тел вращения;</li><li>- производить основные операции над матрицами и вычислять определители. Вычислять обратные матрицы;</li><li>- Применять основные формулы элементарной математики к решению задач. Применять свойства элементарных функций к построению графиков, решению уравнений и неравенств;</li><li>- исследовать и решать системы линейных алгебраических уравнений;</li><li>- вычислять производные, дифференциалы различных порядков.</li></ul> |

| <b>Код и наименование компетенции</b>   | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>   | <b>Запланированные результаты обучения</b>  |
|---|---|---|
| ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат при решении практических задач | ИД-2опк-3 Применяет математический аппарат теории функций нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие комплексного числа, различные формы его представления;</li> <li>- основные понятия и определения теории функций нескольких переменных;</li> <li>- основные понятия и определения интегрального исчисления функций нескольких переменных.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать основные виды обыкновенных дифференциальных уравнений;</li> <li>- решать дифференциальные уравнения и системы операционным методом;</li> <li>- представлять функции в виде степенного ряда, находить область сходимости;</li> <li>- дифференцировать и интегрировать функции комплексного переменного, применять теорию вычетов для вычисления интегралов;</li> <li>- вычислять поток и циркуляцию векторного поля.</li> </ul> |
| ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат при решении практических задач | ИД-3опк-3 Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики  | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологию и основные утверждения теории вероятностей и математической статистики;</li> <li>- основные законы распределения случайных величин..</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- получать точечные оценки параметров распределения, строить доверительный интервал для математического ожидания и дисперсии нормального распределенного количественного признака, проводить проверку статистических гипотез.</li> </ul>   |

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО**

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Распределительные электрические сети (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 22 зачетных единицы, 792 часа.

| №<br>п/п | Разделы/темы<br>дисциплины/формы<br>промежуточной<br>аттестации | Всего часов<br>на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы |     |    |              |    |      |    |    |                      |   |  | Содержание самостоятельной работы/<br>методические указания |  |  |
|----------|---|--------------------------|---------|--|-----|----|--------------|----|------|----|----|----------------------|---|--|---|--|--|
|          |   |                          |         | Контактная работа  |     |    |              |    |      | СР |    |                      |   |  |   |  |  |
|          |   |                          |         | Лек  | Лаб | Пр | Консультация |    | ИКР  |    | ПА | Работа в<br>семестре | Подготовка к<br>аттестации<br>/контроль |  |   |  |  |
|          |   |                          |         |  |     |    | КПР          | ГК | ИККП | ТК |    |                      |   |  |   |  |  |
| 1        | 2   | 3                        | 4       | 5  | 6   | 7  | 8            | 9  | 10   | 11 | 12 | 13                   | 14                                      |  | 15  |  |  |
| 1        | Элементарная<br>математика                                      | 24                       | 1       | 6  | -   | 8  | -            | -  | -    | -  | -  | 10                   | -                                       |  |   | <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br>Изучение материала по разделу<br>"Элементарная математика" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях и подготовка к контрольной работе<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[2], Глава VIII, § 1, Приложение § 1-6.  |  |
| 1.1      | Элементарная<br>математика                                      | 24                       |         | 6  | -   | 8  | -            | -  | -    | -  | -  | 10                   | -                                       |  |   |  |  |
| 2        | Линейная алгебра 1  | 28                       |         | 8  | -   | 8  | -            | -  | -    | -  | -  | 12                   | -                                       |  |   | <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br>Изучение материала по разделу "Линейная алгебра" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях и подготовка к контрольной работе<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[2], Введение, §3; Глава 4, §1-6<br>[7], Раздел 10   |  |
| 2.1      | Матрицы и<br>определители.                                      | 14                       |         | 4  | -   | 4  | -            | -  | -    | -  | -  | 6                    | -                                       |  |   |  |  |
| 2.2      | Решение СЛАУ.   | 14                       |         | 4  | -   | 4  | -            | -  | -    | -  | -  | 6                    | -                                       |  |   |  |  |
| 3        | Пределы и<br>непрерывность<br>функции одной<br>переменной       | 28                       |         | 8  | -   | 6  | -            | -  | -    | -  | -  | 14                   | -                                       |  |   | <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br>Изучение материала по разделу "Пределы и непрерывность функции одной переменной" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях и подготовка к контрольной работе<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[2], Глава VIII, § 8-10, 12-14, Глава VII, § 6-9,<br>Глава VIII, § 2-7, 11, 15-16..<br>[7], Раздел 1 |  |
| 3.1      | Пределы   | 18                       |         | 4  | -   | 4  | -            | -  | -    | -  | -  | 10                   | -                                       |  |   |  |  |
| 3.2      | Непрерывность<br>функции  | 10                       |         | 4  | -   | 2  | -            | -  | -    | -  | -  | 4                    | -                                       |  |   |  |  |

|     |  |       |   |    |   |    |   |   |   |   |     |    |       |  |
|-----|--|-------|---|----|---|----|---|---|---|---|-----|----|-------|--|
| 4   | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | 40    |   | 10 | - | 10 | - | - | - | - | -   | 20 | -     | <b>Подготовка к практическим занятиям:</b><br>Изучение материала по разделу "Дифференциальное исчисление функции одной переменной" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях и подготовка к контрольной работе<br><b>Изучение материалов литературных источников:</b><br>[2], Глава XI, § 1-8, Глава IX, § 1-12, Глава X, § 1-5.<br>[7], Раздел 2,3 |
| 4.1 | Дифференцирование                                    | 26    |   | 8  | - | 8  | - | - | - | - | -   | 10 | -     |  |
| 4.2 | Построение графиков функций                          | 14    |   | 2  | - | 2  | - | - | - | - | -   | 10 | -     |  |
| 5   | Интегральное исчисление функции одной переменной.    | 36    |   | 10 | - | 10 | - | - | - | - | -   | 16 | -     | <b>Подготовка к практическим занятиям:</b><br>Изучение материала по разделу "Интегральное исчисление функции одной переменной" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях и подготовка к контрольной работе<br><b>Изучение материалов литературных источников:</b><br>[3], Глава XII, § 1-9, Глава XIII, § 1-15.<br>[7], Раздел 4                    |
| 5.1 | Вычисление неопределенных интегралов.                | 36    |   | 10 | - | 10 | - | - | - | - | -   | 16 | -     |  |
| 6   | Аналитическая геометрия                              | 24    |   | 6  | - | 6  | - | - | - | - | -   | 12 | -     | <b>Подготовка к практическим занятиям:</b><br>Изучение материала по разделу "аналитическая геометрия" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях и подготовка к контрольной работе<br><b>Изучение материалов литературных источников:</b><br>[2], Глава 1, §1-7, Глава 2, §1-3, Глава 3, §1-10.<br>[7], Раздел 9                                     |
| 6.1 | Векторы.   | 8     |   | 2  | - | 2  | - | - | - | - | -   | 4  | -     |  |
| 6.2 | Прямая и плоскость.                                  | 8     |   | 2  | - | 2  | - | - | - | - | -   | 4  | -     |  |
| 6.3 | Кривые и поверхности второго порядка.                | 8     |   | 2  | - | 2  | - | - | - | - | -   | 4  | -     |  |
|     | Экзамен  | 36.0  |   | -  | - | -  | - | 2 | - | - | 0.5 | -  | 33.5  |  |
|     | Всего за семестр                                     | 216.0 |   | 48 | - | 48 | - | 2 | - | - | 0.5 | 84 | 33.5  |  |
|     | Итого за семестр                                     | 216.0 |   | 48 | - | 48 |   | 2 |   | - | 0.5 |    | 117.5 |  |
| 7   | Линейная алгебра 2                                   | 30    | 2 | 4  | - | 6  | - | - | - | - | -   | 20 | -     | <b>Подготовка к практическим занятиям:</b><br>Изучение материала по разделу "Линейная алгебра" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях и подготовка к контрольной работе  |
| 7.1 | Линейные пространства.                               | 14    |   | 2  | - | 2  | - | - | - | - | -   | 10 | -     |  |
| 7.2 | Линейные операторы                                   | 16    |   | 2  | - | 4  | - | - | - | - | -   | 10 | -     |  |

|      |  |    |  |    |   |    |   |   |   |   |    |   |  |
|------|--|----|--|----|---|----|---|---|---|---|----|---|--|
|      |  |    |  |    |   |    |   |   |   |   |    |   | <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[2], Глава 5, §1-8, Глава 6, §1-7  |
| 8    | Определенные и несобственные интегралы                             | 36 |  | 6  | - | 10 | - | - | - | - | 20 | - | <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br>Изучение материала по разделу "Определенные и несобственные интегралы" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях и подготовка к контрольной работе<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[7], Раздел 4                                |
| 8.1  | Определенные интегралы.  | 22 |  | 4  | - | 8  | - | - | - | - | 10 | - |  |
| 8.2  | Несобственные интегралы.   | 14 |  | 2  | - | 2  | - | - | - | - | 10 | - |  |
| 9    | Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных          | 32 |  | 6  | - | 6  | - | - | - | - | 20 | - | <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br>Изучение материала по разделу "Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях и подготовка к контрольной работе<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[3], Глава XV, § 1-15.    |
| 9.1  | Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных          | 32 |  | 6  | - | 6  | - | - | - | - | 20 | - |  |
| 10   | Кратные, поверхностные, криволинейные интегралы и векторный анализ | 58 |  | 16 | - | 20 | - | - | - | - | 22 | - |  |
| 10.1 | Кратные интегралы  | 23 |  | 6  | - | 7  | - | - | - | - | 10 | - | <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br>Изучение материала по разделу "Кратные, поверхностные, криволинейные интегралы и векторный анализ" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях и подготовка к контрольной работе<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[7], Раздел 7, 8 |
| 10.2 | Векторный анализ.  | 35 |  | 10 | - | 13 | - | - | - | - | 12 | - |  |
| 11   | Ряды   | 60 |  | 16 | - | 22 | - | - | - | - | 22 | - |  |
| 11.1 | Числовые ряды.   | 22 |  | 6  | - | 6  | - | - | - | - | 10 | - | <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br>Изучение материала по разделу "Ряды" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях и подготовка к контрольной работе<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[4], Глава XVII, § 1-9, Глава XVIII, § 1-4, Глава XIX, § 1-6, Глава XX, § 1-7. |
| 11.2 | Функциональные ряды.   | 38 |  | 10 | - | 16 | - | - | - | - | 12 | - |  |

|      |   |       |   |    |   |    |   |   |   |     |     |      |               |
|------|---|-------|---|----|---|----|---|---|---|-----|-----|------|---------------|
|      |   |       |   |    |   |    |   |   |   |     |     |      | [7], Раздел 6 |
|      | Экзамен   | 36.0  |   |    | - | -  | 2 | - | - | 0.5 | -   | 33.5 |               |
|      | Всего за семестр  | 252.0 |   | 48 | - | 64 | - | 2 | - | -   | 0.5 | 104  | 33.5          |
|      | Итого за семестр  | 252.0 |   | 48 | - | 64 |   | 2 |   | -   | 0.5 |      | 137.5         |
| 12   | Дифференциальные уравнения и системы                              | 62    | 3 | 16 | - | 16 | - | - | - | -   | 30  | -    |               |
| 12.1 | Дифференциальные уравнения первого порядка.                       | 24    |   | 6  | - | 6  | - | - | - | -   | 12  | -    |               |
| 12.2 | Дифференциальные уравнения порядка выше первого.                  | 8     |   | 2  | - | 2  | - | - | - | -   | 4   | -    |               |
| 12.3 | Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. | 18    |   | 5  | - | 5  | - | - | - | -   | 8   | -    |               |
| 12.4 | Системы дифференциальных уравнений и теория устойчивости.         | 12    |   | 3  | - | 3  | - | - | - | -   | 6   | -    |               |
| 13   | Функции комплексного переменного                                  | 78    |   | 22 | - | 22 | - | - | - | -   | 34  | -    |               |
| 13.1 | Комплексные числа.  | 12    |   | 4  | - | 4  | - | - | - | -   | 4   | -    |               |
| 13.2 | Функции комплексного переменного.                                 | 22    |   | 6  | - | 6  | - | - | - | -   | 10  | -    |               |
| 13.3 | Ряды в комплексной плоскости. Нули. Особые точки.                 | 16    |   | 4  | - | 4  | - | - | - | -   | 8   | -    |               |
| 13.4 | Теория вычетов и ее приложения.                                   | 28    |   | 8  | - | 8  | - | - | - | -   | 12  | -    |               |
| 14   | Операционное исчисление   | 40    |   | 10 | - | 10 | - | - | - | -   | 20  | -    |               |
| 14.1 | Операционное исчисление   | 40    |   | 10 | - | 10 | - | - | - | -   | 20  | -    |               |

**Подготовка к практическим занятиям:**

Изучение материала по разделу "Дифференциальные уравнения и системы" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях и подготовка к контрольной работе

**Изучение материалов литературных источников:**

[6], Глава 2, § 12.

[7], Раздел 5

**Подготовка к практическим занятиям:**

Изучение материала по разделу "Функции комплексного переменного" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях и подготовка к контрольной работе

**Изучение материалов литературных источников:**

[8], Раздел I,Раздел I, Задача 1-20

**Подготовка к практическим занятиям:**

Изучение материала по разделу "Операционное исчисление" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях и подготовка к контрольной работе

|      |                                  |              |   |            |           |            |           |          |          |            |            |              |   |
|------|----------------------------------|--------------|---|------------|-----------|------------|-----------|----------|----------|------------|------------|--------------|---|
|      |                                  |              |   |            |           |            |           |          |          |            |            |              | <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>  |
|      |                                  |              |   |            |           |            |           |          |          |            |            |              | [4], Глава XXI, § 1-8, Глава XXII, § 1-11,<br>Глава XXIII, § 1-4, Глава XXIV, § 1-3   |
|      |                                  |              |   |            |           |            |           |          |          |            |            |              | [6], Глава 2, § 1-5.  |
|      |                                  |              |   |            |           |            |           |          |          |            |            |              | [8], Раздел I, Задача 21 - 24   |
|      | Экзамен                          | 36.0         |   |            | -         | -          | 2         | -        | -        | 0.5        | -          | 33.5         |   |
|      | <b>Всего за семестр</b>          | <b>216.0</b> |   |            | <b>48</b> | -          | <b>48</b> | -        | <b>2</b> | -          | <b>0.5</b> | <b>84</b>    | <b>33.5</b>   |
|      | <b>Итого за семестр</b>          | <b>216.0</b> |   |            | <b>48</b> | -          | <b>48</b> | <b>2</b> |          | <b>0.5</b> |            | <b>117.5</b> |   |
| 15   | Теория вероятностей              | 50           | 4 | 12         | -         | 24         | -         | -        | -        | -          | 14         | -            | <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b>   |
| 15.1 | Случайные события.               | 22           |   | 6          | -         | 10         | -         | -        | -        | -          | 6          | -            | Изучение материала по разделу "Теория вероятностей" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях и подготовка к контрольной работе  |
| 15.2 | Случайные величины.              | 28           |   | 6          | -         | 14         | -         | -        | -        | -          | 8          | -            | <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>  |
|      |                                  |              |   |            |           |            |           |          |          |            |            |              | [1], Глава 1, Глава 2, п.2.1-2.16<br>[5], Глава XXXVII, § 1-3, Глава XXVIII, § 1-6, Глава XXIX, § 1-2, Глава XL, § 1-4, Глава XL, § 1-4, Глава XLI, § 1-4, Глава XLII, § 1-2.<br>[8], Раздел II, Задачи 1-22, 25-33 |
| 16   | Математическая статистика        | 22           | 4 | 4          | -         | 8          | -         | -        | -        | -          | 10         | -            | <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b>   |
| 16.1 | Точечные и интервальные оценки.  | 10           |   | 2          | -         | 4          | -         | -        | -        | -          | 4          | -            | Изучение материала по разделу "Математическая статистика" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях и подготовка к контрольной работе  |
| 16.2 | Проверка статистических гипотез. | 12           |   | 2          | -         | 4          | -         | -        | -        | -          | 6          | -            | <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>  |
|      |                                  |              |   |            |           |            |           |          |          |            |            |              | [5], Глава XLIII, § 1-13, Глава XLIV, § 1-3,<br>[8], Раздел II, Задачи 34-37, 41  |
|      | Экзамен                          | 36.0         |   | -          | -         | -          | -         | 2        | -        | -          | 0.5        | -            | 33.5  |
|      | <b>Всего за семестр</b>          | <b>108.0</b> |   | <b>16</b>  | -         | <b>32</b>  | -         | <b>2</b> | -        | -          | <b>0.5</b> | <b>24</b>    | <b>33.5</b>   |
|      | <b>Итого за семестр</b>          | <b>108.0</b> |   | <b>16</b>  | -         | <b>32</b>  | <b>2</b>  |          | -        | <b>0.5</b> |            | <b>57.5</b>  |   |
|      | <b>ИТОГО</b>                     | <b>792.0</b> | - | <b>160</b> | -         | <b>192</b> |           | <b>8</b> |          | -          | <b>2.0</b> |              | <b>430.0</b>  |

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам

дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

### **3.2 Краткое содержание разделов**

#### 1. Элементарная математика

##### **1.1. Элементарная математика**

Формулы сокращенного умножения. Действия с одночленами и многочленами. Разложение на множители. Теорема Безу и следствие из нее. Деление многочленов уголком. Модуль. Простейшие уравнения и неравенства с модулем.. Простейшие рациональные уравнения и неравенства. Дробно-рациональные выражения. Простейшие рациональные и иррациональные уравнения и неравенства. Методы решения дробно-рациональных неравенств.. Множества, операции над ними. Промежутки числовой оси. Логическая символика. Понятие функции. Способы ее задания. Графики функций. Понятие сложной функции. Элементарные функции, их свойства. Графики элементарных функций..

#### 2. Линейная алгебра I

##### **2.1. Матрицы и определители.**

Матрицы, типы матриц, арифметические действия над матрицами и их свойства, транспонирование матриц. Определители. Миноры и алгебраические дополнения. Рекуррентное определение определителя  $n$ -го порядка. Основные свойства определителей. Обратная матрица, определение, основные свойства. Критерий обратимости матрицы. Нахождение обратных матриц 2-го и 3-го порядков. Решение матричных уравнений с помощью обратной матрицы..

##### **2.2. Решение СЛАУ.**

Правило Крамера, решение с помощью обратной матрицы. Ранг матрицы. Однородная СЛАУ. Фундаментальная система решений. Метод Гаусса решения однородной СЛАУ. Неоднородная СЛАУ. Критерий совместности системы (теорема Кронекера-Капелли). Структура решения неоднородной СЛАУ. Решение неоднородной СЛАУ методом Гаусса..

#### 3. Пределы и непрерывность функции одной переменной

##### **3.1. Пределы**

Множества, операции с ними. Логическая символика. Числовые последовательности. Предел последовательности. Арифметические операции над сходящимися последовательностями. Монотонные последовательности. Второй замечательный предел. Предел функции в точке, его геометрический смысл. Теоремы о пределах. Предел функции в бесконечности. Бесконечно малые функции, их свойства. Теорема о связи функции, ее предела и бесконечно малой функции. Арифметические операции над пределами. Бесконечно большие функции. Их связь с бесконечно малыми функциями. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции. Таблица эквивалентных бесконечно малых, их применение для вычисления пределов. Замечательные пределы..

##### **3.2. Непрерывность функции**

Односторонние пределы функции в точке. Непрерывность функции. Теорема о непрерывности элементарных функций (без доказательства). Операции над непрерывными функциями. Непрерывность сложной функции. Точки разрыва и их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке..

#### 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

#### 4.1. Дифференцирование

Понятие производной. Геометрический и механический смысл производной. Правила вычисления производной. Уравнение касательной и нормали к графику функции. Понятие дифференцируемости функции, дифференциал. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости. Геометрический смысл дифференциала. Правила вычисления дифференциала. Применение дифференциалов в приближенных вычислениях. Непрерывность дифференцируемой функции. Производные некоторых основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производная функции, заданной параметрически. Логарифмическая производная. Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа и Пеано. Разложение по формуле Маклорена некоторых элементарных функций. Применение формулы Тейлора..

#### 4.2. Построение графиков функций

Выпуклость функции. Достаточные условия выпуклости функции. Точки перегиба. Полное исследование функции. Параметрически заданные функции. Построение графиков функций..

### 5. Интегральное исчисление функции одной переменной.

#### 5.1. Вычисление неопределенных интегралов.

Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства. Интегрирование по частям и замена переменной в неопределенном интеграле. Методы интегрирования функций различного типа..

### 6. Аналитическая геометрия

#### 6.1. Векторы.

Геометрические векторы. Линейные операции с векторами. Скалярное, произведение векторов. Его свойства. Длины векторов, углы между векторами. Векторное и смешанное произведение векторов. Их свойства. Площади треугольника и четырехугольника. Объем параллелепипеда, тетраэдра..

#### 6.2. Прямая и плоскость.

Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Уравнения плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору, через точку параллельно двум неколлинеарным векторам, через три точки, не лежащие на одной прямой. Нахождение расстояния от точки до плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Угол между плоскостями. Прямая в пространстве. Каноническое и параметрическое уравнения прямой. Прямая как линия пересечения двух плоскостей (общее уравнение прямой). Взаимное расположение двух прямых, прямой и плоскости. Угол между прямыми, между прямой и плоскостью. Задачи на пересечение прямой и плоскости..

#### 6.3. Кривые и поверхности второго порядка.

Кривые на плоскости. Уравнения эллипса, гиперболы, параболы. Поверхности. Уравнения эллипсоида, гиперболоида, параболоида. Цилиндрические поверхности. Конус..

### 7. Линейная алгебра 2

## 7.1. Линейные пространства.

Линейное пространства. Базис, размерность. Линейное подпространство..

## 7.2. Линейные операторы

Матрица линейного оператора. Ядро, образ, ранг, дефект. Собственные числа и собственные векторы. Диагонализируемый оператор..

## 8. Определенные и несобственные интегралы

### 8.1. Определенные интегралы.

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Производная интеграла с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Площадь плоских фигур в декартовых координатах. Полярные координаты. Площадь плоских фигур в полярных координатах. Вычисление длины кривой (в декартовых координатах, в параметрической форме, в полярных координатах). Физические приложения определенного интеграла (работа переменной силы, масса и центр тяжести стержня)..

### 8.2. Несобственные интегралы.

Несобственные интегралы I и II рода. Вычисление. Признаки сходимости..

## 9. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

### 9.1. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Функции нескольких переменных. Предел, непрерывность. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Производная по направлению, градиент. Существование и дифференцируемость неявной функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функции нескольких переменных. Локальный экстремум функции нескольких переменных.

## 10. Кратные, поверхностные, криволинейные интегралы и векторный анализ

### 10.1. Кратные интегралы

Кратные (двойные и тройные) интегралы. Вычисление площадей, объемов, приложения кратных интегралов в механике. Двойной интеграл в полярных координатах. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Площадь поверхности..

### 10.2. Векторный анализ.

Поток векторного поля через поверхность, его физический смысл. Формула Остроградского–Гаусса. Дивергенция векторного поля, ее физический смысл. Криволинейный интеграл второго рода. Свойства. Формула Грина. Циркуляция. Формула Стокса. Ротор векторного поля и его физический смысл. Потенциальное поле, условия потенциальности. Интеграл в потенциальном поле..

## 11. Ряды

### 11.1. Числовые ряды.

Числовой ряд. Сумма ряда. Простейшие действия над рядами. Критерий Коши сходимости ряда. Необходимое условие сходимости ряда. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости: признак сравнения; предельный признак сравнения; признак Коши; признак Даламбера; интегральный признак. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость..

### 11.2. Функциональные ряды.

Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Примеры равномерно и неравномерно сходящихся рядов. Свойства равномерно сходящихся функциональных рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Равномерная сходимость степенного ряда и непрерывность его суммы. Интегрирование и дифференцирование степенных рядов. Ряд Тейлора. Условия разложимости функции в ряд Тейлора. Ряды Тейлора элементарных функций. Тригонометрические ряды. Ортогональность тригонометрической системы. Тригонометрический ряд Фурье. Достаточное условие разложимости функции в ряд Фурье. Разложение функции, заданной на отрезке в ряд по синусам или по косинусам. Свойство коэффициентов Фурье. Неравенство Бесселя. Равенство Парсеваля..

## 12. Дифференциальные уравнения и системы

### 12.1. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка: дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные дифференциальные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах..

### 12.2. Дифференциальные уравнения порядка выше первого.

Простейшие виды уравнений, допускающие понижение порядка..

### 12.3. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами: однородные ЛДУ; неоднородные ЛДУ: метод вариации постоянных, метод неопределенных коэффициентов..

### 12.4. Системы дифференциальных уравнений и теория устойчивости.

Системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Задача Коши. Понятие общего и частного решений. Простейшие приемы решения систем дифференциальных уравнений. Устойчивость решений дифференциальных уравнений. Устойчивость по первому приближению..

## 13. Функции комплексного переменного

### 13.1. Комплексные числа.

Комплексные числа и действия с ними. Комплексно-сопряженные числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел. Множества на комплексной плоскости. Возведение комплексного числа в степень и извлечение корня. Формула Муавра..

### 13.2. Функции комплексного переменного.

Элементарные функции комплексного переменного. Решение уравнений. Производная функции комплексного переменного. Аналитические функции. Условия Коши-Римана. Восстановление аналитической функции по известной ее действительной или мнимой части. Интегрирование функций комплексного переменного. Сведение к криволинейным интегралам. Интегралы от неаналитических функций. Интегралы от аналитических функций и формула Ньютона-Лейбница..

### 13.3. Ряды в комплексной плоскости. Нули. Особые точки.

Ряды в комплексной плоскости. Степенной ряд. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Лорана. Нули функции. Изолированные особые точки. Их классификация..

### 13.4. Теория вычетов и ее приложения.

Интегрирование функции комплексного переменного. Вычеты. Вычисление контурных интегралов с помощью вычетов. Применение вычетов к вычислению интегралов от функции действительной переменной..

## 14. Операционное исчисление

### 14.1. Операционное исчисление

Функция-оригинал и ее изображение. Свойства оригиналов и изображений. Нахождение изображения по оригиналу. Восстановление оригинала по изображению. Решение ЛДУ с постоянными коэффициентами и систем ЛДУ с помощью преобразования Лапласа. Понятие свертки. Формула Дюамеля. Применение интеграла Дюамеля и теоремы Бореля..

## 15. Теория вероятностей

### 15.1. Случайные события.

События. Алгебра событий. Классическое и статистическое определение вероятности. Свойства вероятностей. Геометрические вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли. Понятие о простейшем потоке событий. Формула Пуассона..

### 15.2. Случайные величины.

Случайные величины (дискретные и непрерывные). Понятие о законе распределения. Ряд распределения. Функция распределения и её свойства. Функция плотности вероятности и её свойства. Понятие о числовых характеристиках случайных величин. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и её свойства. Среднее квадратическое отклонение. Нормальный закон распределения. Геометрический и вероятностный смысл параметров. Понятие о предельных теоремах теории вероятностей. Закон больших чисел. Теоремы Чебышева и Бернулли. Оценка математического ожидания на основе опытных данных..

## 16. Математическая статистика

### 16.1. Точечные и интервальные оценки.

Математическая статистика. Точечные оценки. Методы получения оценок. Выборка и выборочные характеристики. Точечное оценивание параметров генеральной совокупности. Интервальное оценивание параметров генеральной совокупности. Доверительные интервалы для математического ожидания и для вероятности события..

### 16.2. Проверка статистических гипотез.

Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Критерий согласия «хи-квадрат»..

### **3.3. Темы практических занятий**

#### **1. 1 семестр**

##### **1. Элементарная математика.**

1) Формулы сокращенного умножения. Преобразования алгебраических выражений. Теорема Безу и следствия из нее. Разложение дробей в сумму простейших. Решение простейших уравнений. Понятие функции, способы задания функции. Сложная функция. Элементарные функции и их графики .

##### **2. Пределы и непрерывность функции одной переменной .**

1) Числовые последовательности. Предел последовательности. Второй замечательный предел. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Простейшие приемы вычисления пределов. Бесконечно малые функции. Эквивалентные бесконечно малые. Бесконечно большие функции. Вычисление пределов с помощью бесконечно малых

2) Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва

##### **3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной**

1) Производная: определение, геометрический смысл. Вычисление производных.

Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производная функции, заданной параметрически. Производная неявной функции. Логарифмическая производная. Уравнения касательной и нормали. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано. Правило Лопиталя. Вычисление пределов с помощью формулы Тейлора и правила Лопитала

2) Исследование поведения функций. Монотонность и экстремумы функций.

Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость и точки перегиба. Асимптоты. Общая схема исследования функции и построения графика

##### **4. Интегральное исчисление функции одной переменной**

1) Неопределенный интеграл. Работа с таблицей интегралов. Простейшие приемы интегрирования. Замена переменной в неопределенном интеграле. Метод подведения под знак дифференциала. Формула интегрирования по частям. Интегралы, содержащие квадратный трехчлен. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональностей

##### **5. Линейная алгебра**

1) Алгебра матриц. Операции над матрицами (сложение, умножение на число, операция транспонирования, произведение матриц). Определитель матрицы. Свойства определителей. Вычисление определителей второго и третьего порядков. Обратная матрица, определение, основные свойства. Критерий обратимости матрицы.

Нахождение обратных матриц 2-го и 3-го порядков. Решение матричных уравнений с помощью обратной матрицы

2) Решение СЛАУ с квадратной матрицей по правилу Крамера и с помощью обратной матрицы. Ранг матрицы. Однородная СЛАУ. ФСР. Метод Гаусса решения однородной СЛАУ. Неоднородная СЛАУ. Критерий совместности системы (теорема Кронекера-Капелли). Структура решения неоднородной СЛАУ. Решение неоднородной СЛАУ методом Гаусса

##### **6. Аналитическая геометрия**

1) Геометрические векторы. Задачи на линейные действия с векторами. Скалярное произведение векторов. Нахождение с его помощью длин и углов. Векторное произведение векторов. Нахождение площадей параллелограмма и треугольника.

Смешанное произведение векторов. Нахождение с его помощью объемов параллелепипеда и тетраэдра

2) Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Уравнения плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору, через точку параллельно двум неколлинеарным векторам, через три точки, не лежащие на одной прямой. Нахождение расстояния от точки до плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Угол между плоскостями

3) Прямая в пространстве. Каноническое и параметрическое уравнения прямой. Прямая как линия пересечения двух плоскостей (общее уравнение прямой). Взаимное расположение двух прямых, прямой и плоскости. Угол между прямыми, между прямой и плоскостью. Задачи на пересечение прямой и плоскости;

2. 2 семестр

## 7. Линейная алгебра

1) Линейное пространства. Базис, размерность. Линейное подпространство

2) Линейные операторы. Матрица линейного оператора, ядро, образ, ранг, дефект. Обратный оператор. Собственные числа, собственные векторы. Собственный базис. Диагонализируемость оператора

## 8. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

1) Линии и поверхности уровня. Частные производные. Производная по направлению и градиент. Свойства градиента. Полный дифференциал. Производные сложных функций. Производные неявных функций. Производные и дифференциалы высших порядков функций нескольких переменных. Формула Тейлора. Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области

## 9. Кратные, поверхностные, криволинейные интегралы и векторный анализ

1) Двойные интегралы в декартовых и полярных координатах. Тройные интегралы в декартовых, цилиндрических и сферических координатах. Приложения двойных и тройных интегралов

2) Криволинейные интегралы первого рода. Криволинейные интегралы второго рода. Формула Грина. Приложения криволинейных интегралов. Поверхностные интегралы первого рода. Поток векторного поля через незамкнутую и замкнутую поверхность (по определению и по формуле Остроградского). Работа силового поля. Циркуляция векторного поля вдоль замкнутого контура. Теорема Стокса. Условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Специальные виды полей (соленоидальное и потенциальное поля)

## 10. Определенные и несобственные интегралы

1) Вычисление простейших интегралов с помощью формулы Ньютона-Лейбница.

Замена переменных в определенном интеграле. Интегрирование по частям.

Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длин дуг

2) Несобственные интегралы I и II рода.

## 11. Ряды

1) Числовые ряды. Сумма ряда. Простейшие действия над рядами. Необходимое условие сходимости ряда. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости: признак сравнения; предельный признак сравнения; признак Коши; признак Даламбера; интегральный признак. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница.

Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость

2) Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся функциональных рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Равномерная сходимость степенного ряда и непрерывность его суммы. Интегрирование и

дифференцирование степенных рядов. Ряд Тейлора. Условия разложимости функции в ряд Тейлора. Ряды Тейлора элементарных функций. Тригонометрический ряд Фурье. Достаточное условие разложимости функции в ряд Фурье. Разложение функции, заданной на отрезке в ряд по синусам или по косинусам. Свойство коэффициентов Фурье. Неравенство Бесселя. Равенство Парсеваля;

3. 3 семестр

## 12. Теория функций комплексного переменного

- 1) Комплексные числа, их изображение на комплексной плоскости. Действия с комплексными числами. Комплексно-сопряженные числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел. Множества на комплексной плоскости. Возведение комплексного числа в степень и извлечение корня. Формула Муавра. Решение уравнений
- 2) Элементарные функции комплексного переменного. Решение уравнений. Производная функции комплексного переменного. Аналитические функции. Условия Коши-Римана. Восстановление аналитической функции по известной ее действительной или мнимой части. Интегрирование функций комплексного переменного. Сведение к криволинейным интегралам. Интегралы от неаналитических функций. Интегралы от аналитических функций и формула Ньютона-Лейбница
- 3) Ряды в комплексной плоскости. Степенной ряд. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Лорана. Нули функции. Изолированные особые точки. Их классификация
- 4) Интегрирование функции комплексного переменного. Вычеты. Вычисление контурных интегралов с помощью вычетов. Применение вычетов к вычислению интегралов от функции действительной переменной

## 13. Операционное исчисление

- 1) Преобразование Лапласа. Функция-оригинал и ее изображение. Свойства оригиналов и изображений. Нахождение изображения по оригиналу. Восстановление оригинала по изображению. Решение ЛДУ с постоянными коэффициентами и систем ЛДУ с помощью преобразования Лапласа. Понятие свертки. Формула Дюамеля. Применение интеграла Дюамеля и теоремы Бореля

## 14. Дифференциальные уравнения и системы

- 1) Дифференциальные уравнения первого порядка: дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные дифференциальные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли. Задача Коши. Уравнения в полных дифференциалах
- 2) Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка
- 3) Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами: однородные ЛДУ; неоднородные ЛДУ: метод вариации постоянных, метод неопределенных коэффициентов
- 4) Системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Задача Коши. Понятие общего и частного решений. Простейшие приемы решения систем дифференциальных уравнений. Устойчивость решений дифференциальных уравнений. Устойчивость по первому приближению;

## 4. 4 семестр

## 15. Теория вероятностей

- 1) Основные комбинаторные формулы. Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли. Формула полной вероятности и формула Байеса
- 2) Дискретные случайные величины и их числовые характеристики. Законы распределения и числовые характеристики непрерывных случайных величин.

Нормальный закон распределения. Двумерный дискретный случайный вектор.  
Ковариация. Коэффициент корреляции. Центральная предельная теорема и следствия из нее. Неравенство Чебышева  
16. Математическая статистика

- 1) Математическая статистика. Точечные оценки. Методы получения оценок. Выборка и выборочные характеристики. Точечное оценивание параметров генеральной совокупности. Интервальное оценивание параметров генеральной совокупности.
- Доверительные интервалы для математического ожидания и для вероятности события
- 2) Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Критерий согласия «хи-квадрат».

### **3.4. Темы лабораторных работ** не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

#### *Текущий контроль (TK)*

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Элементарная математика"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Линейная алгебра"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Пределы и непрерывность функции одной переменной"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Дифференциальное исчисление функции одной переменной"
5. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Интегральное исчисление функции одной переменной"
6. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Аналитическая геометрия"
7. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Линейная алгебра"
8. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Определенные и несобственные интегралы"
9. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных"
10. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Кратные, поверхностные, криволинейные интегралы и векторный анализ"
11. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Ряды"
12. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Дифференциальные уравнения и системы"
13. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Функции комплексного переменного"
14. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Операционное исчисление"

15. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Теория вероятностей"
16. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Математическая статистика"

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### **3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)                | Коды индикаторов | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    | Оценочное средство (тип и наименование) |  |
|--|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|---|--|
|  |                  | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16                                      |  |
| <b>Знать:</b>  |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |   |  |
| определения скалярного и векторного произведений, уравнения прямых и плоскостей в пространстве | ИД-1опк-3        |   |   |   |   |   |   | + |   |   |    |    |    |    |    |    |   | Расчетно-графическая работа/1 семестр КМ-5 «Аналитическая геометрия»                   |
| основные методы интегрирования   | ИД-1опк-3        |   |   |   |   |   |   | + |   |   |    |    |    |    |    |    |   | Контрольная работа/1 семестр КМ-4 «Неопределенные интегралы»                           |
| основные понятия и теоремы теории пределов   | ИД-1опк-3        |   |   | + |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |   | Контрольная работа/1 семестр КМ-3 «Пределы. Производные»                               |
| понятие матрицы, собственных значений и собственных векторов линейного оператора               | ИД-1опк-3        |   |   |   |   |   |   | + |   |   |    |    |    |    |    |    |   | Расчетно-графическая работа/2 семестр КМ-1 "Линейная алгебра"                          |
| основные понятия и определения интегрального исчисления функций нескольких переменных          | ИД-2опк-3        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    | +  |    |    |    |    |   | Контрольная работа/2 семестр КМ-3 «Дифференциальное исчисление ФМП. Кратные интегралы» |
| основные понятия и определения теории функций нескольких переменных                            | ИД-2опк-3        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    | +  |    |    |    |    |   | Контрольная работа/2 семестр КМ-3 «Дифференциальное исчисление ФМП. Кратные интегралы» |
| понятие комплексного числа, различные формы его представления                                  | ИД-2опк-3        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | +  |    |    |   | Контрольная работа/3 семестр КМ-1 «Комплексные числа»                                  |



|  |           |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |   |  |
|--|-----------|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|---|--|
| вычислять поток и циркуляцию векторного поля   | ИД-2ОПК-3 |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |   | Контрольная работа/2 семестр КМ-4 «Криволинейные и поверхностные интегралы. Теория поля»   |
| дифференцировать и интегрировать функции комплексного переменного, применять теорию вычетов для вычисления интегралов                  | ИД-2ОПК-3 |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  | + | Контрольная работа/3 семестр КМ-3 «ТФКП»   |
| представлять функции в виде степенного ряда, находить область сходимости   | ИД-2ОПК-3 |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |   | Контрольная работа/2 семестр КМ-5 "Ряды"   |
| решать дифференциальные уравнения и системы операционным методом   | ИД-2ОПК-3 |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  | + | Расчетно-графическая работа/3 семестр КМ-5 «Преобразование Лапласа»  |
| решать основные виды обыкновенных дифференциальных уравнений   | ИД-2ОПК-3 |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  | + | Контрольная работа/3 семестр КМ-2 "Дифференциальные уравнения первого порядка"<br>Контрольная работа/3 семестр КМ-4 «Линейные ДУ с постоянными коэффициентами» |
| получать точечные оценки параметров распределения, строить доверительный интервал для математического ожидания и дисперсии нормального | ИД-3ОПК-3 |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  | + | Расчетно-графическая работа/4 семестр КМ-4 «Математическая статистика»   |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| распределенного<br>количественного признака,<br>проводить проверку<br>статистических гипотез |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **1 семестр**

Форма реализации: Защита задания

1. 1 семестр КМ-5 «Аналитическая геометрия» (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. 1 семестр КМ-1 "Элементарная математика" (Контрольная работа)
2. 1 семестр КМ-2 «Матрицы. Определители» (Контрольная работа)
3. 1 семестр КМ-3 «Пределы. Производные» (Контрольная работа)
4. 1 семестр КМ-4 «Неопределенные интегралы» (Контрольная работа)

#### **2 семестр**

Форма реализации: Защита задания

1. 2 семестр КМ-1 "Линейная алгебра" (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. 2 семестр КМ-2 «Определенные и несобственные интегралы» (Контрольная работа)
2. 2 семестр КМ-3 «Дифференциальное исчисление ФМП. Кратные интегралы» (Контрольная работа)
3. 2 семестр КМ-4 «Криволинейные и поверхностные интегралы. Теория поля» (Контрольная работа)
4. 2 семестр КМ-5 "Ряды" (Контрольная работа)

#### **3 семестр**

Форма реализации: Защита задания

1. 3 семестр КМ-5 «Преобразование Лапласа» (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. 3 семестр КМ-1 «Комплексные числа» (Контрольная работа)
2. 3 семестр КМ-2 "Дифференциальные уравнения первого порядка" (Контрольная работа)
3. 3 семестр КМ-3 «ТФКП» (Контрольная работа)
4. 3 семестр КМ-4 «Линейные ДУ с постоянными коэффициентами» (Контрольная работа)

#### **4 семестр**

Форма реализации: Защита задания

1. 4 семестр КМ-4 «Математическая статистика» (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. 4 семестр КМ-1 "Комбинаторика" (Контрольная работа)
2. 4 семестр КМ-2 "Случайные события" (Контрольная работа)
3. 4 семестр КМ-3 "Случайные величины" (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

#### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

##### Экзамен (Семестр №1)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

##### Экзамен (Семестр №2)

итоговая оценка за освоение дисциплины определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

##### Экзамен (Семестр №3)

итоговая оценка за освоение дисциплины определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

##### Экзамен (Семестр №4)

итоговая оценка за освоение дисциплины определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

В диплом выставляется оценка за 4 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Крупин В. Г., Павлов А. Л., Попов Л. Г.- "Высшая математика. Теория вероятностей, математическая статистика, случайные процессы. Сборник задач с решениями", Издательство: "Издательский дом МЭИ", Москва, 2013 - (408 с.)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=72215](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72215);
2. Вся высшая математика. Т.1 : учебник для вузов / М. Л. Краснов, и др. – 4-е изд . – М. : Эдиториал УРСС, 2012 . – 336 с. - ISBN 978-5-354-01415-6 .;
3. Вся высшая математика. Т.2 : учебник для вузов / М. Л. Краснов, и др. – 4-е изд . – М. : Эдиториал УРСС, 2012 . – 192 с. - ISBN 978-5-382-01338-1 .;
4. Вся высшая математика. Т.3 : учебник для вузов / М. Л. Краснов, и др. – 4-е изд . – М. : Эдиториал УРСС, 2012 . – 240 с. - ISBN 978-5-397-02648-2 .;
5. Вся высшая математика. Т.5. : учебник для вузов / М. Л. Краснов, и др. – 5-е изд . – М. : Эдиториал УРСС, 2011 . – 296 с. - ISBN 978-5-382-01310-7 .;
6. Краснов, М. Л. Операционное исчисление. Теория устойчивости. Задачи и примеры с подробными решениями : учебное пособие для вузов / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко . – изд. стер . – Москва : Эдиториал УРСС, 2020 . – 176 с. – (Вся высшая математика в задачах) . - На обл.: Победители конкурса по созданию новых учебников М-ва образования России . - ISBN 978-5-9710-7585-1 .;
7. Кузнецов Л. А.- "Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты", (14-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2022 - (240 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/183616>;
8. Чудесенко В. Ф.- "Сборник заданий по специальным курсам высшей математики (типовые расчеты)", (5-е изд.,стор.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2022 - (192 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/210395>.

#### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;

4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

### **5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

1. ЭБС **Лань** - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" -  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных **ВИНИТИ online** - <http://www.viniti.ru/>
5. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
6. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
7. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ -  
<https://rosmintrud.ru/opendata>
8. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
9. База открытых данных Министерства экономического развития РФ -  
<http://www.economy.gov.ru>
10. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
11. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" -  
<https://www.polpred.com>

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

| <b>Тип помещения</b>  | <b>Номер аудитории, наименование</b> | <b>Оснащение</b>   |
|---|--------------------------------------|--|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Г-200, Учебная аудитория             | парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, мультимедийный проектор, экран  |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП          | Д-209, Учебная аудитория             | парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая  |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации               | Д-209, Учебная аудитория             | парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая  |
| Помещения для самостоятельной работы                                    | НТБ-201, Компьютерный читальный зал  | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер |
| Помещения для консультирования  | Д-209, Учебная аудитория             | парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая  |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря                | В-308/1, Кладовая                    |  |

# БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Высшая математика

(название дисциплины)

**1 семестр****Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 1 семестр КМ-1 "Элементарная математика" (Контрольная работа)  
 КМ-2 1 семестр КМ-2 «Матрицы. Определители» (Контрольная работа)  
 КМ-3 1 семестр КМ-3 «Пределы. Производные» (Контрольная работа)  
 КМ-4 1 семестр КМ-4 «Неопределенные интегралы» (Контрольная работа)  
 КМ-5 1 семестр КМ-5 «Аналитическая геометрия» (Расчетно-графическая работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

| Номер раздела | Раздел дисциплины                                    | Индекс КМ: | KM-1 | KM-2 | KM-3 | KM-4 | KM-5 |
|---------------|--|------------|------|------|------|------|------|
|               |  | Неделя КМ: | 3    | 7    | 11   | 15   | 16   |
| 1             | Элементарная математика                              |            |      |      |      |      |      |
| 1.1           | Элементарная математика                              | +          |      |      |      |      |      |
| 2             | Линейная алгебра 1                                   |            |      |      |      |      |      |
| 2.1           | Матрицы и определители.                              |            |      | +    |      |      |      |
| 2.2           | Решение СЛАУ.  |            |      | +    |      |      |      |
| 3             | Пределы и непрерывность функции одной переменной     |            |      |      |      |      |      |
| 3.1           | Пределы  |            |      |      | +    |      |      |
| 3.2           | Непрерывность функции                                |            |      |      | +    |      |      |
| 4             | Дифференциальное исчисление функции одной переменной |            |      |      |      |      |      |
| 4.1           | Дифференцирование                                    |            |      |      | +    |      |      |
| 4.2           | Построение графиков функций                          |            |      |      | +    |      |      |
| 5             | Интегральное исчисление функции одной переменной.    |            |      |      |      |      |      |
| 5.1           | Вычисление неопределенных интегралов.                |            |      |      |      | +    |      |
| 6             | Аналитическая геометрия                              |            |      |      |      |      |      |

|     |                                       |    |    |    |    |    |
|-----|---------------------------------------|----|----|----|----|----|
| 6.1 | Векторы.                              |    |    |    |    | +  |
| 6.2 | Прямая и плоскость.                   |    |    |    |    | +  |
| 6.3 | Кривые и поверхности второго порядка. |    |    |    |    | +  |
|     | Вес КМ, %:                            | 10 | 25 | 25 | 25 | 15 |

## 2 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- KM-1 2 семестр КМ-1 "Линейная алгебра" (Расчетно-графическая работа)
- KM-2 2 семестр КМ-2 «Определенные и несобственные интегралы» (Контрольная работа)
- KM-3 2 семестр КМ-3 «Дифференциальное исчисление ФМП. Кратные интегралы» (Контрольная работа)
- KM-4 2 семестр КМ-4 «Криволинейные и поверхностные интегралы. Теория поля» (Контрольная работа)
- KM-5 2 семестр КМ-5 "Ряды" (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

| Номер раздела | Раздел дисциплины  | Индекс КМ: | KM-1 | KM-2 | KM-3 | KM-4 | KM-5 |
|---------------|--|------------|------|------|------|------|------|
|               |  | Неделя КМ: | 3    | 5    | 10   | 14   | 15   |
| 1             | Линейная алгебра 2   |            |      |      |      |      |      |
| 1.1           | Линейные пространства.   | +          |      |      |      |      |      |
| 1.2           | Линейные операторы   | +          |      |      |      |      |      |
| 2             | Определенные и несобственные интегралы                             |            |      |      |      |      |      |
| 2.1           | Определенные интегралы.  |            |      | +    |      |      |      |
| 2.2           | Несобственные интегралы.   |            |      | +    |      |      |      |
| 3             | Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных          |            |      |      |      |      |      |
| 3.1           | Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных          |            |      |      |      | +    |      |
| 4             | Кратные, поверхностные, криволинейные интегралы и векторный анализ |            |      |      |      |      |      |
| 4.1           | Кратные интегралы  |            |      |      |      | +    |      |
| 4.2           | Векторный анализ.  |            |      |      |      |      | +    |
| 5             | Ряды   |            |      |      |      |      |      |
| 5.1           | Числовые ряды.   |            |      |      |      |      | +    |

|     |                      |    |    |    |    |    |   |
|-----|----------------------|----|----|----|----|----|---|
| 5.2 | Функциональные ряды. |    |    |    |    |    | + |
|     | Вес КМ, %:           | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |   |

### 3 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 3 семестр КМ-1 «Комплексные числа» (Контрольная работа)
- КМ-2 3 семестр КМ-2 "Дифференциальные уравнения первого порядка" (Контрольная работа)
- КМ-3 3 семестр КМ-3 «ТФКП» (Контрольная работа)
- КМ-4 3 семестр КМ-4 «Линейные ДУ с постоянными коэффициентами» (Контрольная работа)
- КМ-5 3 семестр КМ-5 «Преобразование Лапласа» (Расчетно-графическая работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

| Номер раздела | Раздел дисциплины   | Индекс КМ: | KM-1 | KM-2 | KM-3 | KM-4 | KM-5 |
|---------------|---|------------|------|------|------|------|------|
|               |   | Неделя КМ: | 3    | 6    | 11   | 14   | 16   |
| 1             | Дифференциальные уравнения и системы                              |            |      |      |      |      |      |
| 1.1           | Дифференциальные уравнения первого порядка.                       |            |      | +    |      | +    |      |
| 1.2           | Дифференциальные уравнения порядка выше первого.                  |            |      | +    |      | +    |      |
| 1.3           | Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. |            |      | +    |      | +    |      |
| 1.4           | Системы дифференциальных уравнений и теория устойчивости.         |            |      | +    |      | +    |      |
| 2             | Функции комплексного переменного                                  |            |      |      |      |      |      |
| 2.1           | Комплексные числа.  | +          |      |      |      |      |      |
| 2.2           | Функции комплексного переменного.                                 |            |      |      | +    |      |      |
| 2.3           | Ряды в комплексной плоскости. Нули. Особые точки.                 |            |      |      | +    |      |      |
| 2.4           | Теория вычетов и ее приложения.                                   |            |      |      | +    |      |      |
| 3             | Операционное исчисление   |            |      |      |      |      |      |
| 3.1           | Операционное исчисление   |            |      |      |      |      | +    |
|               | Вес КМ, %:  | 20         | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   |

### 4 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 4 семестр КМ-1 "Комбинаторика" (Контрольная работа)
- КМ-2 4 семестр КМ-2 "Случайные события" (Контрольная работа)
- КМ-3 4 семестр КМ-3 "Случайные величины" (Контрольная работа)

КМ-4 4 семестр КМ-4 «Математическая статистика» (Расчетно-графическая работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

| Номер раздела | Раздел дисциплины                | Индекс КМ: | KM-1 | KM-2 | KM-3 | KM-4 |
|---------------|----------------------------------|------------|------|------|------|------|
|               |                                  | Неделя КМ: | 3    | 5    | 11   | 16   |
| 1             | Теория вероятностей              |            |      |      |      |      |
| 1.1           | Случайные события.               | +          | +    |      |      |      |
| 1.2           | Случайные величины.              |            |      |      | +    |      |
| 2             | Математическая статистика        |            |      |      |      |      |
| 2.1           | Точечные и интервальные оценки.  |            |      |      |      | +    |
| 2.2           | Проверка статистических гипотез. |            |      |      |      | +    |
| Вес КМ, %:    |                                  | 25         | 25   | 25   | 25   | 25   |