

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: Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

| | |
|---|---|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Обязательная |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.О.02.02 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 2 семестр - 5; 3 семестр - 5; всего - 10 |
| Часов (всего) по учебному плану: | 360 часов |
| Лекции | 2 семестр - 8 часов; 3 семестр - 8 часов; всего - 16 часов |
| Практические занятия | 2 семестр - 8 часов; 3 семестр - 8 часов; всего - 16 часов |
| Лабораторные работы | не предусмотрено учебным планом |
| Консультации | 2 семестр - 2 часа; 3 семестр - 2 часа; всего - 4 часа |
| Самостоятельная работа | 2 семестр - 160,2 часа; 3 семестр - 160,2 часа; всего - 320,4 часов |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | 2 семестр - 1,5 часа; 3 семестр - 1,5 часа; всего - 3,0 часа |
| включая: Тестирование Контрольная работа | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Экзамен | 2 семестр - 0,3 часа; |
| Экзамен | 3 семестр - 0,3 часа; |
| | всего - 0,6 часа |

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

| | | |
|---|--|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Подкопаева В.А. |
| | Идентификатор | Rfd0dd34a-ПодкопаеваVA-ef29ca |

(подпись)


В.А. Подкопаева

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

| | | |
|---|--|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Кошарная Ю.В. |
| | Идентификатор | Ra3970c37-KosharnyaYV-98175eff |


(подпись)

Ю.В. Кошарная

(расшифровка
подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

| | | |
|---|--|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Цырук С.А. |
| | Идентификатор | Raf2c04da-TsyrukSA-47ef358f |

(подпись)

С.А. Цырук

(расшифровка
подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Овладение математическим аппаратом действительного анализа для решения прикладных задач

Задачи дисциплины

- Научиться строить графики функций;
- Научиться находить экстремумы функций;
- Научиться исследовать сходимость рядов;
- Научиться решать простейшие дифференциальные уравнения;
- Научиться вычислять интегралы;
- Освоение базовых понятий дифференциального и интегрального исчисления функций нескольких переменных.

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

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|---|---|---|
| ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | ИД-2 _{ОПК-3} Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений | знать: - исследовать функции и строить их графики; - основные приёмы дифференцирования; - основные понятия теории пределов; - основные понятия и определения интегрального исчисления функций нескольких переменных; - основные приёмы дифференцирования функций нескольких переменных; - основные приёмы интегрирования; - основные признаки сходимости рядов. уметь: - Решать дифференциальные уравнения высших порядков; - вычислять поток и циркуляцию векторного поля; - Решать стандартные дифференциальные уравнения. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения (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 10 зачетных единиц, 360 часов.

| № п/п | Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы | | | | | | | | | | Содержание самостоятельной работы/ методические указания |
|-------|--|-----------------------|---------|--|-----|----|--------------|-----|-----|-----|----|-------------------|-----------------------------------|--|
| | | | | Контактная работа | | | | | | | СР | | | |
| | | | | Лек | Лаб | Пр | Консультация | | ИКР | | ПА | Работа в семестре | Подготовка к аттестации /контроль | |
| КПР | ГК | ИККП | ТК | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1 | Пределы | 11.2 | 2 | 1 | - | 1 | - | 0.1 | - | 0.1 | - | 9 | - | <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определители</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], п.9 [4], п.2 [6], стр. 112-121 [7], стр. 5-50</p> |
| 1.1 | Пределы | 11.2 | | 1 | - | 1 | - | 0.1 | - | 0.1 | - | 9 | - | |
| 2 | Дифференциальное исчисление | 16.5 | | 1 | - | 1 | - | 0.2 | - | 0.3 | - | 14 | - | |
| 2.1 | Дифференциальное исчисление | 16.5 | 1 | - | 1 | - | 0.2 | - | 0.3 | - | 14 | - | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|---------------|---|----------|---|----------|------------|------------|-------------|-------------|------------|--------------|-------------|--|
| 3 | Графики | 21.3 | | 1 | - | 1 | - | 0.2 | - | 0.1 | - | 19 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.4 [5], п.2 [6], стр. 67-69 |
| 3.1 | Графики | 21.3 | | 1 | - | 1 | - | 0.2 | - | 0.1 | - | 19 | - | |
| 4 | Функции нескольких переменных | 32.90 | | 2 | - | 2 | - | 0.6 | - | 0.30 | - | 28 | - | <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определителя <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.6 [3], п.2 |
| 4.1 | Экстремумы функции нескольких переменных | 16.45 | | 1 | - | 1 | - | 0.3 | - | 0.15 | - | 14 | - | |
| 4.2 | Функции нескольких переменных | 16.45 | | 1 | - | 1 | - | 0.3 | - | 0.15 | - | 14 | - | |
| 5 | Интегральное исчисление | 62.1 | | 3 | - | 3 | - | 0.9 | - | 0.7 | - | 54.5 | - | <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определителя <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.2 [2], п.2 [6], стр. 25-27 [8], п.3 |
| 5.1 | Неопределённый интеграл | 17.0 | | 1 | - | 1 | - | 0.2 | - | 0.3 | - | 14.5 | - | |
| 5.2 | Определённый интеграл | 22.6 | | 1 | - | 1 | - | 0.4 | - | 0.2 | - | 20 | - | |
| 5.3 | Несобственный интеграл | 22.5 | | 1 | - | 1 | - | 0.3 | - | 0.2 | - | 20 | - | |
| | Экзамен | 36.0 | | - | - | - | - | - | - | - | 0.3 | - | 35.7 | |
| | Всего за семестр | 180.00 | | 8 | - | 8 | - | 2.0 | - | 1.50 | 0.3 | 124.5 | 35.7 | |
| | Итого за семестр | 180.00 | | 8 | - | 8 | 2.0 | | 1.50 | 0.3 | | 160.2 | | |
| 6 | Дифференциальные уравнения 1-го порядка | 22.5 | 3 | 1 | - | 1 | - | 0.3 | - | 0.2 | - | 20 | - | <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|------|---|---|---|---|-----|---|-----|---|------|---|--|
| 6.1 | Дифференциальные уравнения 1-го порядка | 22.5 | 1 | - | 1 | - | 0.3 | - | 0.2 | - | 20 | - | данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определители <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.7 [5], п.2 [6], стр. 77-81 |
| 7 | Дифференциальные уравнения высших порядков | 21.4 | 1 | - | 1 | - | 0.3 | - | 0.1 | - | 19 | - | <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу |
| 7.1 | Дифференциальные уравнения высших порядков | 21.4 | 1 | - | 1 | - | 0.3 | - | 0.1 | - | 19 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определители <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.8 [4], п.3 [6], стр. 122-132 [7], стр. 53-68 |
| 8 | Ряды | 53.0 | 3 | - | 3 | - | 0.8 | - | 0.7 | - | 45.5 | - | <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу |
| 8.1 | Числовые ряды | 17.4 | 1 | - | 1 | - | 0.2 | - | 0.2 | - | 15 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определители |
| 8.2 | Знакопеременные ряды | 17.5 | 1 | - | 1 | - | 0.3 | - | 0.2 | - | 15 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.5 [5], п.2 |
| 8.3 | Степенные ряды. Ряд Тейлора | 18.1 | 1 | - | 1 | - | 0.3 | - | 0.3 | - | 15.5 | - | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|------|-------------------|---------------|---|----|---|----|-----|---|------|-----|-------|-------|--|
| | | | | | | | | | | | | | [6], стр. 70-76 |
| 9 | Кратные интегралы | 24.5 | 2 | - | 2 | - | 0.3 | - | 0.2 | - | 20 | - | <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определители <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.3 [2], п.3 [6], стр. 28-35 [8], п.1 |
| 9.1 | Кратные интегралы | 24.5 | 2 | - | 2 | - | 0.3 | - | 0.2 | - | 20 | - | |
| 10 | Векторный анализ | 22.6 | 1 | - | 1 | - | 0.3 | - | 0.3 | - | 20 | - | <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, разбор примеров решения задач, прохождение тестов по учебному материалу <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по темам матрицы и определители <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.2 [2], п.4 [6], стр. 36-39 [8], п.2 |
| 10.1 | Векторный анализ | 22.6 | 1 | - | 1 | - | 0.3 | - | 0.3 | - | 20 | - | |
| | Экзамен | 36.0 | - | - | - | - | - | - | - | 0.3 | - | 35.7 | |
| | Всего за семестр | 180.0 | 8 | - | 8 | - | 2.0 | - | 1.5 | 0.3 | 124.5 | 35.7 | |
| | Итого за семестр | 180.0 | 8 | - | 8 | | 2.0 | | 1.5 | 0.3 | | 160.2 | |
| | ИТОГО | 360.00 | - | 16 | - | 16 | 4.0 | | 3.00 | 0.6 | | 320.4 | |

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – 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. Пределы

1.1. Пределы

Вычисление пределов.

2. Дифференциальное исчисление

2.1. Дифференциальное исчисление

Производные. Правило Лопиталья. Формула Тейлора.

3. Графики

3.1. Графики

Исследование функций.

4. Функции нескольких переменных

4.1. Экстремумы функции нескольких переменных

Экстремумы функции нескольких переменных. Условные экстремумы.

4.2. Функции нескольких переменных

Понятие функции нескольких переменных. Полный дифференциал. Производные сложных функций. Производные неявных функций. Производные сложных функций. Производные неявных функций.

5. Интегральное исчисление

5.1. Неопределённый интеграл

Вычисление неопределённых интегралов.

5.2. Определённый интеграл

Вычисление определённых интегралов. Вычисление площадей и длин дуг.

5.3. Несобственный интеграл

Вычисление несобственных интегралов.

6. Дифференциальные уравнения 1-го порядка

6.1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка

Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли.

7. Дифференциальные уравнения высших порядков

7.1. Дифференциальные уравнения высших порядков

Уравнения допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Системы дифференциальных уравнений.

8. Ряды

8.1. Числовые ряды

Необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости ряда.

8.2. Знакопередающиеся ряды

Абсолютная и условная сходимость. Оценка остатка ряда.

8.3. Степенные ряды. Ряд Тейлора

Степенные ряды. Ряд Тейлора.

9. Кратные интегралы

9.1. 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.

10. Векторный анализ

10.1. Векторный анализ

Поверхностные интегралы. Криволинейные интегралы.

3.3. Темы практических занятий

1. Несобственный интеграл;
2. Дифференциальное исчисление;
3. Графики;
4. Неопределённый интеграл;
5. Определённый интеграл;
6. Дифференциальные уравнения высших порядков;
7. Функции нескольких переменных;
8. Знакопередающиеся ряды;
9. Числовые ряды;
10. Дифференциальные уравнения 1-го порядка;
11. Степенные ряды. Ряд Тейлора;
12. Экстремумы функции нескольких переменных;
13. Пределы.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Повторение решения задач в рамках темы раздела Дифференциальные уравнения высших порядков
2. Повторение решения задач в рамках темы раздела Введение в математический анализ
3. Повторение решения задач в рамках темы раздела Числовые ряды
4. Повторение решения задач в рамках темы раздела Функции нескольких переменных

5. Повторение решения задач в рамках темы раздела Несобственный интеграл
6. Повторение решения задач в рамках темы раздела Степенные ряды. Ряд Тейлора
7. Повторение решения задач в рамках темы раздела Дифференциальные уравнения 1-го порядка
8. Повторение решения задач в рамках темы раздела Знакопеременные ряды
9. Повторение решения задач в рамках темы раздела Определённый интеграл
10. Повторение решения задач в рамках темы раздела Определённый интеграл

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 | |
| Знать: | | | | | | | | | | | | |
| основные признаки сходимости рядов | ИД-2опк-3 | | | | | | | | + | | | Контрольная работа/Ряды |
| основные приёмы интегрирования | ИД-2опк-3 | | | | | + | | | | | | Тестирование/Интегралы |
| основные приёмы дифференцирования функций нескольких переменных | ИД-2опк-3 | | | | + | | | | | | | Тестирование/Функции нескольких переменных |
| основные понятия и определения интегрального исчисления функций нескольких переменных | ИД-2опк-3 | | | | | | | | | + | | Тестирование/Кратные интегралы |
| основные понятия теории пределов | ИД-2опк-3 | + | | | | | | | | | | Тестирование/Пределы |
| основные приёмы дифференцирования | ИД-2опк-3 | | + | | | | | | | | | Тестирование/Дифференцирование |
| исследовать функции и строить их графики | ИД-2опк-3 | | | + | | | | | | | | Контрольная работа/Графики |
| Уметь: | | | | | | | | | | | | |
| Решать стандартные дифференциальные уравнения | ИД-2опк-3 | | | | | | + | | | | | Тестирование/Дифференциальные уравнения 1-го порядка |
| вычислять поток и циркуляцию векторного поля | ИД-2опк-3 | | | | | | | | | | + | Тестирование/Векторный анализ |
| Решать дифференциальные уравнения высших порядков | ИД-2опк-3 | | | | | | | + | | | | Тестирование/Дифференциальные уравнения высших порядков |

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

2 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Дифференцирование (Тестирование)
2. Интегралы (Тестирование)
3. Пределы (Тестирование)
4. Функции нескольких переменных (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Графики (Контрольная работа)

3 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Векторный анализ (Тестирование)
2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка (Тестирование)
3. Дифференциальные уравнения высших порядков (Тестирование)
4. Кратные интегралы (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Ряды (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №2)

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

Экзамен (Семестр №3)

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

В диплом выставляется оценка за 3 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Берман Г. Н.- "Решебник к сборнику задач по курсу математического анализа", (2-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2011 - (608 с.)
https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=674;
2. Вся высшая математика. Т.1 : Учебник для втузов / М. Л. Краснов, и др. – М. : Эдиториал УРСС, 2000 . – 328 с. - ISBN 5-8360-0151-0 .;

3. Вся высшая математика. Т.2 : Учебник для втузов / М. Л. Краснов, и др. – М. : Эдиториал УРСС, 2000 . – 184 с. - ISBN 5-8360-0152-9 .;
4. Вся высшая математика. Т.3 : Учебник для втузов / М. Л. Краснов, и др. – М. : Эдиториал УРСС, 2001 . – 240 с. - ISBN 5-8360-1050-2 .;
5. Вся высшая математика. Т.4 : Учебник для втузов / М. Л. Краснов, и др. – М. : Эдиториал УРСС, 2001 . – 352 с. - ISBN 5-8360-0152-9 .;
6. Зими́на О. В., Кириллов А. И., Сальникова Т. А.- "Решебник. Высшая математика", Издательство: "ФИЗМАТЛИТ", Москва, 2000 - (368 с.)
https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59273;
7. Петрушко И. М.- "Курс высшей математики. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление. Лекции и практикум", (4-е изд.,стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2009 - (288 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=302;
8. Петрушко И. М.- "Курс высшей математики. Интегральное исчисление. Функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения. Лекции и практикум", (2-е изд.,стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2008 - (608 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=306.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

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

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
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
10. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения | Номер аудитории, наименование | Оснащение |
|---|--------------------------------------|---|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Ж-417/6, Белая мультимедийная студия | стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный |
| | Ж-417/7, Световая | стул, компьютерная сеть с выходом в |

| | | |
|--|--|---|
| | черная студия | Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП | Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО | стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО | стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный |
| Помещения для самостоятельной работы | НТБ-303, Компьютерный читальный зал | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер |
| Помещения для консультирования | Ж-2006, Конференц-зал ИДДО | стол, стул, компьютер персональный, кондиционер |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря | стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования |

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ

(название дисциплины)

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Пределы (Тестирование)
 КМ-2 Дифференцирование (Тестирование)
 КМ-3 Графики (Контрольная работа)
 КМ-4 Функции нескольких переменных (Тестирование)
 КМ-5 Интегралы (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|---------------|--|------------|------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 4 | 8 | 10 | 12 | 16 |
| 1 | Пределы | | | | | | |
| 1.1 | Пределы | | + | | | | |
| 2 | Дифференциальное исчисление | | | | | | |
| 2.1 | Дифференциальное исчисление | | | + | | | |
| 3 | Графики | | | | | | |
| 3.1 | Графики | | | | + | | |
| 4 | Функции нескольких переменных | | | | | | |
| 4.1 | Экстремумы функции нескольких переменных | | | | | + | |
| 4.2 | Функции нескольких переменных | | | | | + | |
| 5 | Интегральное исчисление | | | | | | |
| 5.1 | Неопределённый интеграл | | | | | | + |
| 5.2 | Определённый интеграл | | | | | | + |
| 5.3 | Несобственный интеграл | | | | | | + |
| Вес КМ, %: | | | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Дифференциальные уравнения 1-го порядка (Тестирование)
- КМ-2 Дифференциальные уравнения высших порядков (Тестирование)
- КМ-3 Ряды (Контрольная работа)
- КМ-4 Кратные интегралы (Тестирование)
- КМ-5 Векторный анализ (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|---------------|--|------------|------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 4 | 7 | 10 | 13 | 16 |
| 1 | Дифференциальные уравнения 1-го порядка | | | | | | |
| 1.1 | Дифференциальные уравнения 1-го порядка | | + | | | | |
| 2 | Дифференциальные уравнения высших порядков | | | | | | |
| 2.1 | Дифференциальные уравнения высших порядков | | | + | | | |
| 3 | Ряды | | | | | | |
| 3.1 | Числовые ряды | | | | + | | |
| 3.2 | Знакопеременные ряды | | | | + | | |
| 3.3 | Степенные ряды. Ряд Тейлора | | | | + | | |
| 4 | Кратные интегралы | | | | | | |
| 4.1 | Кратные интегралы | | | | | + | |
| 5 | Векторный анализ | | | | | | |
| 5.1 | Векторный анализ | | | | | | + |
| Вес КМ, %: | | | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |