

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Димитровградский инженерно-технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ДИТИ НИЯУ МИФИ)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Математика

Специальность 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики

Квалификация выпускника инженер

Специализация Химическая технология материалов ядерного топливного цикла

Форма обучения Очная

Выпускающая кафедра Кафедра радиохимии

Кафедра-разработчик рабочей программы Кафедра высшей математики

| Семестр | Трудоеко- сть час. | Лекций, час. | Практич. занятий, час. | Лаборат. работ, час. | СРС, час. | Форма промежуточного контроля (экз., час./зачет) |
|--------------|-----------------------|-----------------|------------------------------|----------------------------|--------------|---|
| 1 | 144(4) | 34 | 34 | - | 40 | Экз. |
| 2 | 180(5) | 36 | 36 | - | 54 | Экз. |
| 3 | 180(5) | 34 | 34 | - | 76 | Экз. |
| 4 | 216(6) | 36 | 36 | - | 90 | Экз. |
| Итого | 720(20) | 140 | 140 | - | 260 | |

Димитровград
2021 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Образовательного стандарта высшего образования, самостоятельно установленного НИЯУ МИФИ (далее – Образовательный стандарт (или ОС) НИЯУ МИФИ), по специальности 18.05.02. Химическая технология материалов современной энергетики, утвержденного Ученым советом университета (протокол № 18/03 от 31.05.2018 г., актуализировано Ученым советом университета (протокол № 21/11 от 27.07.2021 г.)), учебного плана ДИТИ НИЯУ МИФИ.

Составители рабочей программы

Доцент кафедры высшей математики,

к.п.н.

(должность, ученое звание, степень)



(подпись)

М.М. Миншин

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры высшей математики, протокол № 9 от 27.04.2021г.

Зав. кафедрой-разработчика

«27» 04 2021г.



(подпись)

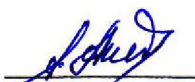
Е.А. Кухарева

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. выпускающей кафедрой

«28» 04 2021г.



(подпись)

А.А. Лизин

(Ф.И.О.)

Руководитель ООП,

Лизин А.А., к.х.н.,

и.о. зав. кафедрой радиохимии

«28» 04 2021г.



(подпись)

А.А. Лизин

(Ф.И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ..... | 4 |
| 3 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 |
| 5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | 21 |
| 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 30 |
| 8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 35 |
| 9 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ..... | 35 |

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: формирование личности студентов, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению.

Задачи освоения дисциплины: обучение основным математическим понятиям и методам, необходимым для анализа и моделирования процессов и явлений при поиске оптимальных решений практических задач; формирование мыслительных операций, обучение составлению математических моделей и их исследованию.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ и ООП ВО по специальности.

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

| Код и наименование ОПК | Код и наименование индикатора достижения ОПК |
|--|--|
| ОПК-1 Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности | З-ОПК-1 Знать: математический аппарат, физические и химические законы необходимые для решения профессиональных задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла, основные теоретические положения смежных естественнонаучных дисциплин. У-ОПК-1 Уметь: определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач, применять полученные теоретические знания и математический аппарат для самостоятельного освоения специальных разделов математики и естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности, применять знания математики и естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов химических экспериментов. В-ОПК-1 Владеть: навыками использования теоретических основ базовых разделов математики и естественнонаучных дисциплин при решении задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла |

В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:

Знать:

- фундаментальные понятия математики, базовые разделы математики;
- линейную и векторную алгебру, аналитическую геометрию;
- основы математического анализа.

Уметь:

- использовать математический аппарат в своей профессиональной деятельности;
- применять математические методы при решении прикладных задач;
- самостоятельно расширять и углублять свои математические знания и навыки.

Владеть:

- базовыми знаниями в области аналитической геометрии и линейной алгебры, теории дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;
- численными методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, необходимыми для усвоения дисциплин профессионального и естественнонаучного циклов.

3 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

| Направления/цели воспитания | Задачи воспитания (код) | Воспитательный потенциал дисциплин |
|--|--|---|
| Профессиональное и трудовое воспитание | <p>В14 формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду</p> | <p>1. Использование воспитательного потенциала для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач; - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов. <p>2. Использование воспитательного потенциала для</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение. |
| | <p>В15 формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии</p> | <p>Использование воспитательного потенциала для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования устойчивого интереса и мотивации к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения |

| | | |
|--|--|--|
| | | правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума. |
| | В16 формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности | Использование воспитательного потенциала для: - формирования навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания с использованием программных пакетов. |

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина Математика относится к базовой части естественнонаучного модуля учебного плана по специальности 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики.

4.1 Объем дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины Математика составляет 20 зачетных единиц (ЗЕТ), 720 академических часов.

Таблица 4.1 Объем дисциплины по видам учебных занятий

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад. часов) | Семестр* | | | |
|---|---|------------|------------|------------|------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 720 | 144 | 180 | 180 | 216 |
| Контактная работа с преподавателем в том числе: | | | | | |
| – аудиторная по видам учебных занятий | 280 | 68 | 72 | 68 | 72 |
| – лекции | 140 | 34 | 36 | 34 | 36 |
| – практические занятия | 140 | 34 | 36 | 34 | 36 |
| - другие виды контактной работы | - | - | - | - | - |
| в том числе: курсовое проектирование | - | - | - | - | - |
| групповые консультации | - | - | - | - | - |
| индивидуальные консультации | - | - | - | - | - |
| иные виды внеаудиторной контактной работы | - | - | - | - | - |
| Самостоятельная работа обучающихся в том числе: | 260 | 40 | 54 | 76 | 90 |
| – изучение теоретического курса | 130 | 20 | 27 | 38 | 45 |
| – расчетно-графические задания, задачи | 130 | 20 | 27 | 38 | 45 |
| – реферат, эссе | - | - | - | - | - |
| – подготовка курсового проекта | - | - | - | - | - |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | 180 | 36 | 54 | 36 | 54 |
| Итого по дисциплине | 720 | 144 | 180 | 180 | 216 |
| в том числе в форме практической подготовки | - | - | - | - | - |

Таблица 4.2 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, включая самостоятельную работу студентов, акад. часы | | | | | | | | Формируемые индикаторы освоения компетенций |
|-----------|---|---|----------------------|---|---------------------|---|------------------------|---|-------------|---|
| | | Лекции | Практические занятия | в том числе в форме практической подготовки | Лабораторные работы | в том числе в форме практической подготовки | Самостоятельная работа | в том числе в форме практической подготовки | Всего часов | |
| 1 | Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии | 20 | 20 | - | - | - | 18 | - | 58 | З-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 |
| | Определители и матрицы | 4 | 4 | - | - | - | 2 | - | 10 | З-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 |
| | Системы линейных уравнений | 4 | 4 | - | - | - | 4 | - | 12 | З-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 |
| | Векторы | 2 | 2 | - | - | - | 4 | - | 8 | З-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 |
| | Прямая на плоскости, плоскость и прямая в пространстве | 4 | 4 | - | - | - | 4 | - | 12 | З-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 |
| | Кривые и поверхности II порядка | 6 | 6 | - | - | - | 4 | - | 16 | З-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 |
| 2 | Введение в математический анализ | 14 | 14 | - | - | - | 22 | - | 50 | З-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 |
| | Введение в математический анализ. Основные понятия. | 2 | 2 | - | - | - | 4 | - | 8 | З-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 |
| | Последовательности и их пределы. Предел функции | 4 | 4 | - | - | - | 6 | - | 14 | З-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 |
| | Бесконечно малые и бесконечно большие | 4 | 4 | - | - | - | 6 | - | 14 | З-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 |
| | Исследование функции на непрерывность | 4 | 4 | - | - | - | 6 | - | 14 | З-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 |
| | Итого за I семестр | 34 | 34 | - | - | - | 40 | - | 108 | |
| 3 | Дифференциальное исчисление функций одной переменной | 10 | 10 | - | - | - | 14 | - | 34 | З-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 |
| | Дифференциальное исчисление функций одной переменной | 6 | 6 | - | - | - | 6 | - | 18 | З-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 |
| | Исследование | 4 | 4 | - | - | - | 8 | - | 16 | З-ОПК-1 |

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|-----------|-----------|---|---|---|-----------|---|------------|-------------------------------|
| | функций и построение графиков | | | | | | | | | У-ОПК-1 В-ОПК-1 |
| 4 | Интегральное исчисление | 16 | 16 | - | - | - | 20 | - | 52 | 3-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 |
| | Неопределенный интеграл | 12 | 12 | - | - | - | 12 | - | 36 | 3-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 |
| | Определенный интеграл | 4 | 4 | - | - | - | 8 | - | 16 | 3-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 |
| 5 | Дифференциальное исчисление функций многих переменных | 10 | 10 | - | - | - | 20 | - | 40 | 3-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 |
| | Основные понятия и частные производные | 4 | 4 | - | - | - | 8 | - | 16 | 3-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 |
| | Применения частных и полных дифференциалов | 6 | 6 | - | - | - | 12 | - | 24 | 3-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 |
| Итого за II семестр | | 36 | 36 | - | - | - | 54 | - | 126 | |
| 6 | Дифференциальные уравнения | 16 | 16 | - | - | - | 36 | - | 68 | 3-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 |
| | Уравнения первого порядка | 6 | 6 | - | - | - | 16 | - | 28 | 3-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 |
| | Уравнения высших порядков | 10 | 10 | - | - | - | 20 | - | 40 | 3-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 |
| 7 | Интегральное исчисление функции многих переменных | 18 | 18 | - | - | - | 40 | - | 76 | 3-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 |
| | Двойные интегралы, задачи | 8 | 8 | - | - | - | 16 | - | 32 | 3-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 |
| | Тройные интегралы, задачи | 6 | 6 | - | - | - | 14 | - | 26 | 3-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 |
| | Криволинейные интегралы | 4 | 4 | - | - | - | 10 | - | 18 | 3-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 |
| Итого за III семестр | | 34 | 34 | - | - | - | 76 | - | 144 | |
| 8 | Ряды | 12 | 12 | - | - | - | 30 | - | 54 | 3-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 |
| | Числовые ряды | 4 | 4 | - | - | - | 12 | - | 20 | 3-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 |
| | Функциональные ряды | 6 | 6 | - | - | - | 18 | - | 30 | 3-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 |

| | | | | | | | | | | |
|---------------------|--------------------------------------|----|----|---|---|---|----|---|-----|-------------------------------|
| 9 | Элементы теории вероятностей | 14 | 14 | - | - | - | 40 | - | 68 | 3-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 |
| | Случайные события и основные теоремы | 8 | 8 | - | - | - | 10 | - | 26 | 3-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 |
| | Случайные величины | 8 | 8 | - | - | - | 30 | - | 46 | 3-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 |
| 10 | Элементы математической статистики | 10 | 10 | - | - | - | 20 | - | 40 | 3-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1 |
| Итого за IV семестр | | 36 | 36 | - | - | - | 90 | - | 162 | |

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 4.3 - Лекционный курс

| № лекции | Номер раздела | Тема лекции | Трудоемкость, акад. часов | |
|----------|---------------|--|---------------------------|---|
| | | | всего | в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий |
| 1 | 1 | Понятие определителей второго и третьего порядка. Основные свойства. Определитель n-го порядка. Способы вычисления. Информационная | 2 | |
| 2 | 1 | Матрицы. Операции над матрицами. Понятие ранга матрицы. Способы вычисления ранга матрицы. Обратная матрица, нахождение обратной матрицы. Информационная | 2 | 1 |
| 3 | 1 | Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера - Капелли. Системы n уравнений с n неизвестными. Правило Крамера. Проблемная | 2 | 1 |
| 4 | 1 | Решение систем с помощью обратной матрицы. Система m уравнений с n неизвестными. Метод Гаусса. Однородные системы. Фундаментальная система решений. Структура общего решения линейной неоднородной системы. Информационная | 2 | 1 |
| 5 | 1 | Пространства R^2 , R^3 . Векторы. Линейные действия над векторами. Линейно-независимые системы векторов. Разложение вектора по трем некопланарными векторами. | 1 | |
| 5 | 1 | Скалярное произведение векторов. Свойства. Векторное произведение. Свойства. Смешанное произведение. Свойства. Приложение. Информационная лекция. | 1 | |
| 6 | 1 | Прямая в пространстве R^2 . Виды уравнений. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Проблемная лекция. | 2 | 2 |
| 7 | 1 | Плоскость и прямая в R^3 . Виды уравнений плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости пространстве. Проблемная. | 2 | 1 |
| 8 | 1 | Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Информационная. | 2 | 1 |
| 9 | 1 | Поверхности II порядка. Сфера, эллипсоиды и гиперboloиды. Проблемная лекция | 2 | 1 |

| | | | | |
|---------------------------|---|---|-----------|-----------|
| 10 | 1 | Цилиндрические и конические поверхности | 2 | 1 |
| 11 | 2 | Множества вещественных чисел. Математическая символика. Функция. Обл. определения. Элементарные функции. Информационная | 2 | |
| 12 | 2 | Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Теоремы о пределах. | 2 | 1 |
| 13 | 2 | Предел функции в точке и в бесконечности. Проблемная | 2 | 1 |
| 14 | 2 | Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Замечательные пределы. Информационная | 2 | 1 |
| 15 | 2 | Сравнение бесконечно малых. Таблица эквивалентных бесконечно малых. Информационная | 2 | |
| 16 | 2 | Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке. Свойства функции, непрерывной в точке. | 2 | 1 |
| 17 | 2 | Точки разрыва. Классификация точек разрыва. Свойства функции, непрерывной на отрезке. Проблемная. | 2 | 1 |
| Итого за I семестр | | | 34 | 14 |
| 1 | 3 | Производная функции. Геометрический и механический смысл. Производные основных элементарных функций. Правила дифференцирования. Производные сложной и обратной функции. Дифференциал функции. Его свойства. Приложения дифференциала функции к приближенным вычислениям. Информационная | 2 | 1 |
| 2 | 3 | Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя. Проблемная | 2 | 1 |
| 3 | 3 | Формулы Тейлора, Маклорена и их применения в приближенных вычислениях. Информационная | 2 | |
| 4 | 3 | Исследование функций с помощью дифференциального исчисления. Условия возрастания и убывания функций. Экстремум функции. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. | 2 | 1 |
| 5 | 3 | Выпуклость графика функции. Точки перегиба и их нахождение. Асимптоты. Общая схема исследования функции. Проблемная | 2 | 1 |
| 6 | 3 | Комплексные числа. Определение комплексного числа в алгебраической форме, Действия над ними. Геометрическое изображение комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Переход от алгебраической формы к тригонометрической форме и обратно. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Показательная форма комплексных чисел, действия над ними. Информационная | 2 | |
| 7 | 4 | Первообразная функция и неопределённый интеграл. Свойства и таблица интегралов. Информационная | 2 | 1 |
| 8 | 4 | Основные методы интегрирования: замена переменной и метод интегрирования по «частям». Информационная | 2 | 1 |
| 9 | 4 | Интегрирования рациональных выражений. Информационная | 2 | |
| 10 | 4 | Интегрирование тригонометрических выражений. | 2 | |

| | | | | |
|----------------------------|---|--|-----------|-----------|
| | | Универсальная подстановка. Информационная | | |
| 11 | 4 | Интегрирование иррациональных выражений. Тригонометрические подстановки. Проблемная | 2 | 1 |
| 12 | 4 | Задачи, приводящие к определенному интегралу. Основные свойства. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Проблемная | 2 | 1 |
| 13 | 4 | Интегрирование заменой переменной и по частям. Приложения определенного интеграла в геометрии. Несобственные интегралы. Признаки сходимости. Информационная | 2 | 1 |
| 14 | 5 | Понятие функции многих переменных. Её предел и непрерывность. Частные производные. Дифференцирование сложных функций. Информационная | 2 | |
| 15 | 5 | Дифференцируемость функции, Полный дифференциал. Приложения полного дифференциала к приближенным вычислениям. Частные производные высших порядков и дифференциалы высших порядков. | 2 | 1 |
| 16 | 5 | Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент скалярного поля, геометрические приложения функций многих переменных. | 2 | 1 |
| 17 | 5 | Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые условия экстремума. Его достаточные условия. Информационная | 2 | |
| 18 | 5 | Условные экстремумы и метод множителей Лагранжа. | 1 | 1 |
| 18 | 5 | Обзор по материалам II семестра. | 1 | |
| Итого за II семестр | | | 36 | 11 |
| 1 | 6 | Обыкновенные дифференциальные уравнения. Задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения. Основные понятия. Уравнения первого порядка. Задача Коши. Информационная | 2 | |
| 2 | 6 | Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения I-го порядка. Линейные уравнения первого порядка. Проблемная. | 2 | 1 |
| 3 | 6 | Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Информационная | 2 | |
| 4 | 6 | Уравнения высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка. Информационная | 2 | 1 |
| 5 | 6 | Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Структура общего решения линейного однородного и неоднородного уравнений. Метод вариации произвольных постоянных. Проблемная | 2 | 2 |
| 6 | 6 | Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида. Информационная | 2 | |
| 7 | 6 | Системы дифференциальных уравнений. Нормальная система. Связь с уравнением n-го порядка. Система линейных дифференциальных уравнений. Структура общего решения. Информационная | 2 | 1 |
| 8 | 6 | Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. | 1 | |

| | | | | |
|-----------------------------|---|---|-----------|-----------|
| | | Структура и вид общего решения. Информационная | | |
| 8 | 6 | Численные методы решения. Задачи Коши для дифференциальных уравнений n-го порядка. Проблемная | 1 | 1 |
| 9 | 7 | Задача, приводящая к понятию двойного интеграла. Определение двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла. Информационная | 2 | |
| 10 | 7 | Замена переменных в двойном интеграле. Информационная | 2 | |
| 11 | 7 | Геометрические приложения двойных интегралов. Информационная | 2 | |
| 12 | 7 | Физические приложения двойных интегралов. Проблемная | 2 | 1 |
| 13 | 7 | Задача, приводящая к понятию тройного интеграла. Определение тройного интеграла. Вычисление тройного интеграла. Информационная | 2 | |
| 14 | 7 | Замена переменных в тройном интеграле. Информационная | 2 | |
| 15 | 7 | Геометрические и физические приложения тройных интегралов. Проблемная | 2 | 2 |
| 16 | 7 | Задача, приводящая к понятию криволинейного интеграла I го рода. Вычисление и приложения криволинейного интеграла I го рода. Информационная | 2 | |
| 17 | 7 | Задача, приводящая к понятию криволинейного интеграла II го рода. Вычисление и приложения криволинейного интеграла II го рода. Информационная | 2 | 1 |
| Итого за III семестр | | | 34 | 11 |
| 1 | 8 | Числовые ряды. Сходимость. Сумма. Необходимое условие сходимости ряда. Критерий Коши. Знакоположительные ряды. Информационная | 2 | |
| 2 | 8 | Достаточные признаки сходимости (признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный признак Коши). Проблемная | 2 | 2 |
| 3 | 8 | Знакопеременные ряды. Условная и абсолютная сходимость. Знакочередующиеся ряды. Теорема Лейбница. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Информационная | 2 | 1 |
| 4 | 8 | Функциональные ряды. Область сходимости. Абсолютная и условная сходимости. Равномерная сходимость. Свойства равномерно сходящихся рядов. Информационная | 2 | |
| 5 | 8 | Степенные ряды. Радиус сходимости. Интегрирование и дифференцирование степенных рядов. Приложение. Ряд Тейлора. Разложение функций в степенные ряды. Информационная | 2 | |
| 6 | 8 | Ортонормированные системы функций. Ряды Фурье. Тригонометрический ряд Фурье. Условия Дирихле. Разложение функций в ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Проблемная | 2 | 1 |
| 7 | 9 | Случайное событие. Относительная частота и вероятность. Пространство элементарных исходов. Классическое определение вероятности. Формулы комбинаторики. Геометрическая вероятность. Информационная лекция | 2 | |

| | | | | |
|----------------------------|----|---|-----------|-----------|
| 8 | 9 | Совместные и несовместные события. Вероятности суммы событий. Независимые события. Вероятность произведения событий. Информационная | 2 | |
| 9 | 9 | Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Повторения испытаний. Схема Бернулли. Проблемная | 2 | 1 |
| 10 | 9 | Случайные величины. Дискретные случайные величины. Закон распределения. Функция распределения. Основные числовые характеристики. Информационная | 2 | |
| 11 | 9 | Биноминальное и распределение Пуассона. Их числовые характеристики. Информационная | 2 | 1 |
| 12 | 9 | Непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения. Числовые характеристики. Информационная | 2 | |
| 13 | 9 | Равномерное распределение. Нормальное распределение. Формула Лапласа. Локальная и интегральная теорема Лапласа. Проблемная | 2 | 2 |
| 14 | 10 | Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограммы. Эмпирическая функция распределения, ее свойства. Средняя и дисперсия выборки. Информационная | 2 | 1 |
| 15 | 10 | Оценки параметров. Точечные и интервальные оценки генеральной средней. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Информационная | 2 | |
| 16 | 10 | Критерий согласия. Проверка гипотез. Функциональная зависимость и регрессии. Информационная | 2 | 1 |
| 17 | 10 | Линейная корреляция. Метод наименьших квадратов. Проблемная | 2 | 2 |
| 18 | 10 | Многомерные линейные функции регрессии. Информационная. | 2 | |
| Итого за IV семестр | | | 36 | 12 |

Таблица 4.4 - Практические занятия

| № занятия | Номер раздела | Наименование практического занятия | Трудоемкость, акад. часов | |
|-----------|---------------|--|---------------------------|---|
| | | | всего | в том числе в форме практической подготовки |
| 1 | 1 | Определители второго и третьего порядка. Основные свойства. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 2 | 1 | Определитель n-го порядка. Способы вычисления. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 3 | 1 | Способы вычисления ранга матрицы. Обратная матрица. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 4 | 1 | Системы линейных алгебраических уравнений. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 5 | 1 | Векторы. Действия над векторами. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 6 | 1 | Прямая в пространстве R^2 . Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 7 | 1 | Плоскость и прямая в R^3 . Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |

| | | | | |
|---------------------------|---|---|-----------|---|
| 8 | 1 | Кривые второго порядка: окружность и эллипс. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 9 | 1 | Гипербола и парабола. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 10 | 1 | Поверхности 2-го порядка. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 11 | 2 | Функция. Обл. определения. Элементарные функции. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 12 | 2 | Предел числовой последовательности. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 13 | 2 | Раскрытие некоторых видов неопределенностей. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 14 | 2 | Предел функции в точке и в бесконечности. Замечательные пределы. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 15 | 2 | Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 16 | 2 | Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 17 | 2 | Исследование функции на непрерывность и построение графиков. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| Итого за I семестр | | | 34 | - |
| 1 | 3 | Производная и дифференциал функции. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 2 | 3 | Производные и дифференциалы высших порядков. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 3 | 3 | Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталья. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 4 | 3 | Исследование функций с помощью дифференциального исчисления. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 5 | 3 | Асимптоты. Полное исследование функции и построение графиков. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 6 | 4 | Комплексные числа. Действия над ними. Геометрическое изображение комплексного числа. Различные формы комплексного числа. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 7 | 4 | Первообразная функция и неопределённый интеграл. Непосредственное интегрирование. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 8 | 4 | Основные методы интегрирования. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 9 | 4 | Рекуррентные формулы, получаемые с помощью интегрирования по частям. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 10 | 4 | Интегрирования рациональных выражений. Форма проведения занятий (решение задач), | 2 | - |
| 11 | 4 | Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 12 | 4 | Определённый интеграл. Методы интегрирования. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 13 | 4 | Приложения определённого интеграла в геометрии. Несобственные интегралы. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 14 | 5 | Функции многих переменных. Нахождение области | 2 | - |

| | | | | |
|----------------------------|------|---|-----------|----------|
| | | определения ф.н.п. Частные производные. Форма проведения занятий (решение задач) | | |
| 15 | 5 | Полный дифференциал. Частные производные высших порядков и дифференциалы высших порядков. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 16 | 5 | Производная по направлению. Градиент скалярного поля. Касательная плоскость и нормаль. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 17 | 5 | Экстремумы функций нескольких переменных. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 18 | 5 | Условный экстремум ф.н.п. Форма проведения занятий (решение задач) | 1 | - |
| 18 | 3- 5 | Обзор семестрового материала и подведение итогов. Форма проведения занятия (решение задач) | 1 | - |
| Итого за II семестр | | | 36 | - |
| 1 | 6 | Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 2 | 6 | Однородные и линейные уравнения первого порядка. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 3 | 6 | Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 4 | 6 | Уравнения, не разрешимые относительно производной. Особые решения. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 5 | 6 | Уравнения, допускающие понижение порядка. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 6 | 6 | Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 7 | 6 | Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 8 | 6 | Система линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 9 | 7 | Вычисление двойного интеграла в прямоугольных координатах, изменение порядка интегрирования. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 10 | 7 | Замена переменных в двойном интеграле. Форма проведения занятий (решение задач). | 2 | - |
| 11 | 7 | Геометрические приложения двойных интегралов. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 12 | 7 | Физические приложения двойных интегралов. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 13 | 7 | Вычисление тройного интеграла в прямоугольных координатах и замена переменных. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 14 | 7 | Геометрические приложения тройных интегралов. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 15 | 7 | Физические приложения тройных интегралов. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 16 | 7 | Вычисление криволинейного интеграла I го рода. Приложения криволинейного интеграла I го рода. | 2 | - |

| | | | | |
|-----------------------------|----|--|-----------|----------|
| | | Форма проведения занятий (решение задач) | | |
| 17 | 7 | Вычисление криволинейного интеграла II го рода. Приложения криволинейного интеграла II го рода. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| Итого за III семестр | | | 34 | - |
| 1 | 8 | Числовые ряды. Сходимость и критерий Коши. Сумма. Необходимое условие сходимости ряда. Знакоположительные ряды. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 2 | 8 | Исследование рядов с помощью достаточных признаков. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 3 | 8 | Знакопеременные ряды. Условная и абсолютная сходимость. Теорема Лейбница. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 4 | 8 | Функциональные ряды. Область сходимости. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 5 | 8 | Степенные ряды. Область сходимости. Разложение функций в степенные ряды. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 6 | 8 | Ряды Фурье. Форма проведения занятий (решение задач) | 2 | - |
| 7 | 9 | Относительная частота и вероятность. Пространство элементарных исходов. Классическое определение вероятности. Формулы комбинаторики. Геометрическая вероятность (Решение задач) | 2 | - |
| 8 | 9 | Вероятности суммы событий. Независимые события. Вероятность произведения событий. (Решение задач) | 2 | - |
| 9 | 9 | Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Схема Бернулли. (Решение задач) | 2 | - |
| 10 | 9 | Дискретные случайные величины. Функция распределения. Числовые характеристики. Биноминальное распределение. Распределение Пуассона. (Решение задач) | 2 | - |
| 11 | 9 | Непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения. Числовые характеристики. (Решение задач) | 2 | - |
| 12 | 9 | Равномерное распределение. Нормальное распределение. Формула Лапласа. (Решение задач) | 2 | - |
| 13 | 9 | Формула Лапласа. (Решение задач). Локальная и интегральная теорема Лапласа. (Решение задач) | 2 | - |
| 14 | 10 | Гистограммы. Эмпирическая функция распределения, ее свойства. Выборочная средняя и дисперсия. (Решение задач) | 2 | - |
| 15 | 10 | Оценки параметров. Точечные и интервальные оценки генеральной средней. Доверительная вероятность. (Решение задач) | 2 | - |
| 16 | 10 | Критерий согласия. Проверка гипотез. Функциональная зависимость и регрессии. (Решение задач) | 2 | - |
| 17 | | Линейная корреляция. Метод наименьших квадратов. (Решение задач). | 2 | - |
| 18 | | Многомерные линейные функции регрессии. (Решение задач) | 2 | - |
| Итого за IV семестр | | | 36 | - |

Таблица 4.5 - Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Таблица 4.6 - Самостоятельная работа студента

| Раздел дисциплины | № п/п | Вид самостоятельной работы студента | Трудоемкость, часов |
|-------------------|-------|---|---------------------|
| 1 | 1.1 | Подготовка к аудиторным практическим занятиям. Проработка учебного теоретического материала и решение домашних текущих задач | 2 |
| | 1.2 | Подготовка к лекциям, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 2 |
| | 1.3 | Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 2 |
| | 1.4 | Подготовка к аудиторным практическим занятиям. Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 2 |
| | 1.5 | Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 2 |
| | 1.6 | Подготовка к аудиторным практическим занятиям. Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 2 |
| | 1.7 | Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 2 |
| | 1.8 | Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 2 |
| | 1.9 | Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 2 |
| | 1.10 | Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач. Подготовка контрольной работе. | 4 |
| 2 | 2.1 | Подготовка к лекциям, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 2 |
| | 2.2 | Подготовка к аудиторным практическим занятиям. Рассмотрение теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 3 |
| | 2.3 | Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 3 |
| | 2.4 | Подготовка к лекциям, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 2 |
| | 2.5 | Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 3 |
| | 2.6 | Подготовка к лекциям, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 2 |

| | | | |
|---------------------------|-----|---|-----------|
| | 2.7 | Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач. Подготовка контрольной работе. | 3 |
| ИТОГО за I семестр | | | 40 |
| 3 | 3.1 | Подготовка к лекциям, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 2 |
| | 3.2 | Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 3 |
| | 3.3 | Подготовка к аудиторным практическим занятиям. Рассмотрение теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 3 |
| | 3.4 | Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 3 |
| | 3.5 | Подготовка к лекциям, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач и подготовка к проверочной работе | 4 |
| 4 | 4.1 | Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 3 |
| | 4.2 | Подготовка к аудиторным практическим занятиям. Рассмотрение теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 2 |
| | 4.3 | Подготовка к аудиторным занятиям, рассмотрение теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 3 |
| | 4.4 | Проработка к лекции, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 3 |
| | 4.5 | Подготовка к аудиторным практическим занятиям. Рассмотрение теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 3 |
| | 4.6 | Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 3 |
| | 4.7 | Подготовка к лекциям, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 3 |
| | 4.8 | Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач. Подготовка контрольной работе. | 3 |
| 5 | 5.1 | Подготовка к аудиторным практическим занятиям. Рассмотрение теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 3 |
| | 5.2 | Подготовка к аудиторным занятиям, рассмотрение теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 3 |
| | 5.3 | Проработка к лекции, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 3 |
| | 5.4 | Подготовка к аудиторным практическим занятиям. Рассмотрение теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 3 |

| | | | |
|----------------------------|-----|--|-----------|
| | 5.5 | Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач и подготовка к контрольной работе | 4 |
| ИТОГО за II семестр | | | 54 |
| 6 | 6.1 | Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 4 |
| | 6.2 | Подготовка к аудиторным практическим занятиям. Рассмотрение теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 4 |
| | 6.3 | Подготовка к аудиторным занятиям, рассмотрение теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 4 |
| | 6.4 | Проработка к лекции, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач и подготовка к проверочной работе | 5 |
| | 6.5 | Подготовка к аудиторным практическим занятиям. Рассмотрение теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 4 |
| | 6.6 | Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 4 |
| | 6.7 | Подготовка к лекциям, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 4 |
| | 6.8 | Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач. Подготовка контрольной работе. | 6 |
| 7 | 7.1 | Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 4 |
| | 7.2 | Подготовка к аудиторным практическим занятиям. Рассмотрение теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 4 |
| | 7.3 | Подготовка к аудиторным занятиям, рассмотрение теоретического материала, выполнение типовых заданий, решение домашних текущих задач и подготовиться к отчёту по выполненным типовым расчётам | 5 |
| | 7.4 | Проработка к лекции, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач и подготовка к проверочной работе | 5 |
| | 7.5 | Подготовка к аудиторным практическим занятиям. Рассмотрение теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 4 |
| | 7.6 | Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 4 |
| | 7.7 | Подготовка к лекциям, выполнение типовых заданий, подготовка к защите типового расчёта и решение домашних текущих задач | 5 |
| | 7.8 | Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних | 4 |

| | | | |
|-----------------------------|------|--|-----------|
| | | текущих задач. | |
| | 7.9 | Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач. Подготовка контрольной работе. | 6 |
| ИТОГО за III семестр | | | 76 |
| 8 | 8.1 | Подготовка к аудиторным практическим занятиям. Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 4 |
| | 8.2 | Подготовка к лекциям, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 5 |
| | 8.3 | Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 5 |
| | 8.4 | Подготовка к аудиторным практическим занятиям. Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 6 |
| | 8.5 | Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 4 |
| | 8.6 | Проработка к лекции, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач, подготовка к проверочной работе и устному опросу по 8 разделу | 6 |
| 9 | 9.1 | Подготовка к аудиторным практическим занятиям. Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 5 |
| | 9.2 | Подготовка к лекциям, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 5 |
| | 9.3 | Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач. Подготовка к устному опросу по теме случайные события и случайные величины. | 6 |
| | 9.4 | Подготовка к аудиторным практическим занятиям. Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 4 |
| | 9.5 | Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач. Подготовка к проверочной работе | 5 |
| | 9.6 | Проработка к лекции, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 4 |
| | 9.7 | Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач. Подготовка контрольной работе. | 6 |
| 10 | 10.1 | Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач. | 5 |
| | | Подготовка к аудиторным практическим занятиям. | 4 |

| | | | |
|--------------------------------|------|--|------------|
| | 10.2 | Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | |
| | 10.3 | Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач. Подготовка к проверочной работе | 6 |
| | 10.4 | Проработка к лекции, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач | 4 |
| | 10.5 | Проработка учебного теоретического материала, выполнение типовых заданий и решение домашних текущих задач. Подготовка контрольной работе. | 6 |
| ИТОГО за IV семестр | | | 90 |
| Итого за I- IV семестры | | | 260 |

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Студенты дневной формы подготовки обучаются математике в течении 1-го, 2-го 3-го и 4-го семестров. Поэтому на каждом этапе обучения студентов педагог выбирает соответствующие средства педагогической коммуникации, то есть образовательные технологии.

Нами обучение организовано на использовании следующих технологий:

1. **Проблемное обучение** – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

2. **Контекстное обучение** – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением. При этом знания, умения, навыки даются не как предмет для запоминания, а в качестве средства решения профессиональных задач.

3. **Междисциплинарное обучение** – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

4. **Уровневая дифференциация обучения** студентов математике, такой подход является наиболее подходящим при компетентностном подходе к подготовке специалистов.

5. **Модульная технология выравнивания.**

6. **Технологии коллективной формы обучения.**

7. **Дистанционные образовательные технологии.**

Должны формировать у студентов компетенцию **ОПК-1.**

Процесс математического образования студента – это сложный по функциональной структуре и психологическому содержанию труд, требующий, прежде всего, знаний по математике за школьный курс, проявления умений и творческих способностей, направленных на формирование системных знаний в предметной области математики.

Формирование математических компетенций будущего инженера атомной отрасли должно происходить на всех последовательных этапах его подготовки, то есть, оно должно носить поступательный характер.

При этом этапы формирования математических компетенций обуславливаются спецификой данного процесса, содержанием образования, а также требованиями ФГОС третьего поколения, предъявляемыми к выпускнику.

Процесс активного математического образования студентов начинается с первого курса в ходе изучения таких дисциплин как «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Аналитическая геометрия» и завершается на старших курсах, что способствует системному формированию математических знаний у студентов.

В то же время математическая подготовка будущих инженеров атомной отрасли должна строиться в логике происходящих изменений в сфере компьютерных технологий, а также тенденций их развития.

Математическое образование студентов должно происходить на следующих основополагающих принципах: развивающего и воспитывающего обучения, фундаментальности и

профессиональной направленности, научности и связи с практикой; принцип доступности, принцип систематичности и системности и др.

Выделенные принципы в формировании математических компетенций студентов выступают во взаимодействии друг с другом, только целостное их применение будет способствовать подготовке мобильного и динамично развивающегося инженера и обеспечивать эффективное достижение поставленных целей.

На начальном этапе (1-2 семестры) происходит процесс активной адаптации студентов к новым условиям вузовского обучения математике.

На адаптационный процесс студентов влияют многие факторы. При этом выделяются две группы факторов, влияющих на успешность данного процесса: субъективные и факторы среды. К субъективным факторам относятся пол, физиологические и психологические свойства личности, а к факторам среды – условия учебы, режим и характер деятельности, особенности социальной среды и т. д.

Адаптация студентов связана с переходом в новый режим, вхождением в новые социальные роли, то есть, с определенной перестройкой личности. Особенно первокурсники сталкиваются с проблемой адаптации к условиям обучения в области математических дисциплин, многие из них не в состоянии адекватно оценивать свои интеллектуальные возможности, испытывают неуверенность в связи с определенными трудностями в учебной деятельности по математике. Прежде всего, сталкиваются с огромными трудностями по рациональной организации самостоятельной работы. Это связано с различием форм обучения в общеобразовательных школах и в вузах, отсутствием навыков самостоятельной работы и т.д. Как показывает практика, контингент студентов со слабой школьной математической подготовкой составляет значительную часть среди студентов первого курса, что создает дополнительные трудности и сложности по повышению качества математической подготовки инженеров атомной отрасли.

Проблема формирования математических знаний студентов первого курса со слабой школьной математической подготовкой, прежде всего, решается путем создания необходимых условий для адаптации к обучению математическим дисциплинам, что определяет образовательную стратегию на данном этапе.

В этой связи сформулируем основные *задачи*, определяющие содержание совместной деятельности педагога и студента, их взаимодействия в процессе математического образования студентов со слабой школьной подготовкой по математике:

1. Развивать мотивационно-ценностное отношение к процессу обучения математическим дисциплинам.
2. Способствовать формированию у студентов системных математических знаний в процессе предметного обучения дисциплинам «Линейная алгебра», «Аналитическая геометрия», «Математический анализ».
3. Развитие умений и навыков самостоятельного решения различных практических упражнений и задач.
4. Развивать алгоритмическое мышление студентов в процессе предметного их обучения математическим дисциплинам.
5. Способствовать повышению познавательной и творческой активности студентов в процессе математического образования студентов.
6. Развивать исследовательские способности студентов посредством их участия в поисково-исследовательской работе, различных творческих конкурсах студенческих работ, научно-студенческих конференциях, олимпиадах, научно-студенческих кружках и т.д.
7. Развитие у студентов стремления к математическому самообразованию, умений и навыков решения прикладных инженерных задач с использованием вычислительных средств.

На начальном этапе происходит активное формирование компетенций, связанных с изучением линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа посредством образования междисциплинарных связей с информатикой, физикой и химией. Это предполагает первоначальные связи с объектом будущей профессиональной деятельности, в этом и заключается ценность данного этапа.

Безусловно, начальный этап формирования математических компетенций имеет развивающую, а также прикладную направленность, так как студенты сталкиваются с объектами будущей профессиональной деятельности. В то же время это требует от студента развития абстрактного мышления, способности к алгоритмическому мышлению, работоспособности, творческой деятельности, формирования гибкости мышления.

При этом развитие студента в процессе обучения происходит его включением в активную адаптацию. Вне адаптационного процесса развивающая функция предметного обучения математике не может полноценно состояться.

Развивающая функция обучения занимает ведущее место на каждом этапе математического образования студентов. Однако на начальном этапе обучения этот аспект является доминирующим, поскольку вчерашние учащиеся ещё не готовы к активному обучению математике в вузе. Данный этап в определенной мере является подготовительным для дальнейшего успешного развития математических компетенций.

Специфической особенностью начального этапа является то, что на этом этапе существенную роль играют математические дисциплины, которые представляют собой фундаментальные знания для изучения новых математических и специальных дисциплин.

Однако, формирование математических компетенций не возможно без мотивационно-ценностного отношения к познавательной, учебной деятельности и ценностно-смыслового отношения к математическому образованию. Поэтому формирование мотивационно-познавательной сферы занимает приоритетное место. Развитие мотивации учения математике способствует быстрой адаптации студентов к новым условиям образовательной среды и формированию системных обобщенных знаний.

В то же время в процессе обучения математическим дисциплинам ключевое значение придается развитию творческих способностей студентов посредством рациональной организации самостоятельной работы, выполнения индивидуальных типовых заданий и т.д., поскольку предметная область математики располагает невиданными возможностями для этого.

Далее обоснуем средства педагогической коммуникации и условия, обеспечивающие формирование математических знаний на основе компетентностного подхода на начальном этапе обучения. На этом этапе целесообразно использование таких форм учебной деятельности, как групповая, дифференцированно-групповая, индивидуализировано-групповая, так как масштабное применение технологий коллективной формы обучения способствует активному сближению обучающихся и быстрой их адаптации к предметному обучению математике. То есть в основу учебной деятельности положен *принцип сочетания индивидуальных и коллективных форм обучения*.

При выборе технологии обучения педагог, прежде всего, должен оценить возможность достижения целей обучения. В то же время он не должен ограничиваться только одной технологией, а по возможности сочетать разнообразные средства педагогической коммуникации, в также использовать и собственные приемы. В работе со студентами с недостаточным уровнем школьной математической подготовки преследуется следующая основная цель:

повышение качества математической подготовки студентов посредством формирования у них мотивационно-ценностного отношения к обучению математике и эффективной организации специальных дополнительных занятий, учитывающих специфику контингента студентов.

В наших условиях, прежде всего, применяемые педагогические технологии обучения должны быть ориентированы на эффективное обеспечение адаптивности студентов в процессе обучения математике. Из самой сущности и назначения педагогических технологий следует, что они представляют собой необходимое педагогическое средство для достижения целей и задач формирования математических компетенций будущего инженера атомной отрасли.

Итак, на данном этапе просматривается целесообразность лично ориентированного подхода к процессу обучения математическим дисциплинам, предусматривающего активное использование модульной технологии выравнивания посредством индивидуализированного и дифференцированного обучения, а также технологий коллективной формы обучения.

При изучении математических дисциплин в условиях гетерогенного контингента студентов по уровню обученности, прежде всего, речь идет о широком использовании комбинированных методов обучения на основе принципа *сочетания индивидуальных и коллективных форм обучения*.

Применительно к математическим дисциплинам проблема дифференцированного обучения нами рассматривается как проблема уровневой дифференциации обучения.

Индивидуализация и дифференциация обучения пронизывает все виды учебных занятий по математике. Например, каждому студенту предлагается выполнение индивидуальных типовых заданий различной сложности. Студенты по уровню обученности разбиваются на три типологические группы. В первую группу входят студенты со слабой подготовленностью к обучению математике и низкой мотивацией учения. Они составляют в среднем 40 % от общего контингента студентов первого курса. Во вторую группу включаются студенты, имеющие определенные навыки и умения решения стандартных задач, владеющие основными базовыми элементами в предметной области математики, эпизодически проявляющие интерес к математике. Их доля в среднем составляет 45%. В третью группу входят те немногочисленные студенты, которые имеют достаточно высокую подготовленность к обучению математике в условиях вуза. У них устойчивый интерес предметному обучению математике, владеют компьютерной техникой, имеется определенный опыт самостоятельного выполнения различных упражнений, задач и т.д. Некоторые из них проявляют особый интерес к поисково-исследовательской работе, неординарность мышления при решении нестандартных задач и т.д. К сожалению, в данную группу студентов входит лишь незначительная часть студентов (составляют они порядка 12 - 15% от общей численности первокурсников). Как мы видим, имеем гетерогенный контингент первокурсников по уровню обученности. Поэтому целесообразно использование уровневой дифференциации обучения.

Каждый студент получает все виды индивидуальных текущих заданий (текущие домашние задания и упражнения, типовые расчеты, теоретические упражнения, контрольные задания на занятиях и т.д.) по математике в соответствии с принадлежностью к той или иной типологической группе. То есть, студенты выполняют индивидуально работы разной сложности. Это позволяет им наиболее полно проявить свои творческие способности, повысить интерес к учебе, так как при успешном выполнении предлагаемых заданий в своей группе студент имеет реальную возможность переходить в другую типологическую группу, где для него проявляются более широкие возможности для творческого развития.

В частности, при дифференцированном подходе к проведению учебных занятий по математике все студенты заняты выполнением определенного посильного вида работы в течение всего учебного занятия с учетом их способностей, обученности и т.д., поскольку предлагаемые задания требуют от каждого студента в то же время целенаправленной, активной, творческой деятельности. При этом слабые студенты имеют возможность консультироваться со студентами третьей группы, что способствует к более быстрой адаптации и развитию чувства коллективизма и корпоративности. Последнее необходимо в дальнейшем будущем инженеру в производственном коллективе. В этих условиях целесообразно использование различных форм коллективного обучения: парные и звеньевые формы группового обучения и др. сочетанием уровневой дифференциации обучения, то есть, одно и то же задание выполняют студенты парами или звеньями и т.д. При этом весьма эффективным представляется нам включение в звено студента из высшей типологической группы, что позволит самим студентам успешно справиться с данным заданием. В этих условиях большинство из студентов за редким исключением работают активно над качественным выполнением предложенного преподавателем задания. Роль педагога редуцируется к роли фасилитатора, то есть, он выполняет функции организатора, консультанта и менеджера. Безусловно, это способствует успешному формированию у студентов позитивной познавательной-мотивационной сферы в образовательной среде. Это крайне необходимо на начальном этапе обучения математике.

Как показывает педагогический процесс, реализуемый нами дифференцированный подход, способствует развитию мотивации учения и творческих способностей студента с учетом его личностных качеств. Тем самым как бы выстраивается с первого курса индивидуальная

траектория обучения и развития студента, что характерно для личностно – ориентированного обучения.

Таким образом, на первом этапе обучения целесообразно применение технологии уровневой дифференциации обучения с активным сочетанием групповых форм обучения на основе личностно-ориентированной парадигмы обучения.

Уровневая дифференциация обучения математике реализуется более эффективно, если используются в предметном обучении студентов компьютерные средства обучения, особенно при контроле и оценки результатов обучения. Например, периодическое компьютерное тестирование. При этом тесты должны быть разработаны с учетом уровневой дифференциации обучения. Безусловно, это требует масштабного применения компьютерных средств в образовательном процессе и разработки огромного банка тестовых заданий, то есть, объемного программного обеспечения.

На первоначальном этапе роль лекционных занятий существенно возрастает, становится приоритетным, главное их назначение – способствовать формированию у студентов обобщенных, системных знаний. Кроме того, на лекциях необходимо иллюстрировать практические упражнения с тем, чтобы показать прикладной характер теоретических знаний по математике. Это способствует осознанному пониманию предметного материала. Этому также содействует использование модульной технологии «выравнивания» посредством сочетания уровневой дифференциации обучения и методов проблемного обучения.

Результаты обучения студентов математике в основном определяются уровнем сформированности у них определенных когнитивных составляющих. Поэтому адекватная их оценка, по существу, становится для них важнейшим стимулом и средством к дальнейшей активной деятельности, как в образовательной, так и в профессиональной сфере и представляет собой тот фундамент, на котором строится развитие и формирование личности.

Основу обучения на любой ступени математического образования студентов представляет собой приобретение ими определенных базовых знаний, умений и навыков по каждому из изучаемых блоков. В дальнейшем на их основе по мере изучения формируются и систематизируются практические и теоретические базовые знания на более высоких уровнях непрерывного, личностно-ориентированного обучения, то есть происходит постепенное формирование математических компетенций. С переходом от одного этапа обучения к другому динамично изменяются подходы к формированию когнитивных составляющих.

Однако комплектование вузов студентами, подготовленными к инженерному образованию, с каждым годом становится всё более проблематичным. В этих условиях на начальном этапе, предметного обучения математике (в первом семестре), следует основные усилия направить на “выравнивание” когнитивных составляющих (базовых знаний, умений и навыков) по предшествующему этапу обучения (то есть, по содержанию среднего образования). Активно реализуя индивидуализированное обучение и диагностические методы их проверки, поскольку имеем гетерогенный контингент студентов по уровню обученности. Если этого не сделать на начальном этапе обучения, хотя это требует много усилий от педагога и самого студента, а также учебного времени в условиях его дефицита, то в дальнейшем нас ожидает трудно разрешимая проблема обучения студентов математике. При этом непременно следует систематически диагностировать с целью своевременного выявления негативных моментов в процессе формирования базовых знаний, умений и навыков студентов и принятия соответствующих дидактических мер для их устранения.

Модульное обучение на основе сочетания технологии выравнивания позволяет на данном этапе наиболее эффективно реализовать математическую подготовку студента на основе обозначенных принципов.

Таким образом, формирование математических знаний первокурсников должно реализовано с помощью специально организованного педагогического процесса как целенаправленной, взаимосвязанной, последовательно изменяющейся деятельности преподавателя и студентов в соответствии с принципом педагогики сотрудничества

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)

Раздел включает описание форм входного, текущего, промежуточного и итогового контроля по дисциплине. Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки знаний студентов ДИТИ НИЯУ МИФИ.

Текущий контроль студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем в формах:

- тестирование;
- контрольные работы (15-25 мин)
- самостоятельные работы.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача и письменных домашних и типовых заданий.

Текущий контроль студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине (6 раз в семестр) в форме выполнения самостоятельных теоретических и практических упражнений на занятиях, посредством выполнения домашних текущих заданий, индивидуальных типовых заданий. Здесь же учитывается посещаемость студентами учебных занятий.

Примерный вариант текущего тестирования

Вариант 1

| | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | Найти длины векторов, расставить соответствие: $\vec{a}(1; 2); 2) \vec{b}(-1; 4); 3) \vec{c}(2; -3)$ 1) $\sqrt{13}$; 2) $\sqrt{5}$; 3) 3 | 11 | Вычислить скалярное произведение двух векторов $\vec{a}(1; 2; 3)$ и $\vec{b}(1; 4; -6)$ 1) 10; 2) -9; 3) 9 |
| 2 | Определить координаты вектора, заданного координатами начала $A(x,y)$ и конца $B(x,y)$: $A(3;7), B(0;4)$ 1) $\vec{AB}(-3; -3); 2) \vec{AB}(3; -3); 3) \vec{AB}(-3; 3);$ | 12 | Найти площадь параллелограмма, построенного на данных векторах $\vec{a}(4; 5; 3)$ и $\vec{b}(3; 1; -6)$ |
| 3 | Умножить вектор на число 2 $\vec{a}(1; 2; -3)$ | 13 | Вычислить смешанное произведение векторов $\vec{a}(1; -1; 0), \vec{b}(1; 2; 6)$ и $\vec{c}(0; 7; 4)$ |

Примерный вариант контрольной работы

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 4 & 0 & 1 & 5 \\ 1 & 1 & 0 & 4 \\ 0 & 1 & 1 & 5 \\ 6 & -4 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

2. Найти обратную матрицу для матрицы $A = \begin{pmatrix} 5 & -1 & -3 \\ 1 & -2 & 3 \\ 9 & -3 & 0 \end{pmatrix}$.

3. Решить СЛУ
$$\begin{cases} 5x - y - 3z = -1, \\ x - 2y + 3z = 7, \\ 9x - 3y = 18. \end{cases}$$

Примерный вариант самостоятельной работы

Вариант 1

Задача 1. Вычислить определитель
$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -3 & -2 \\ 0 & 5 & 2 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 7 \end{vmatrix}.$$

Ответ: 214.

Задача 2. Решить систему уравнений
$$\begin{cases} x + 2y - z = 3 \\ 2x + 3y + z = 10 \\ x - y - z = -3 \end{cases}.$$

Ответ: (1, 2, 2).

Задача 3. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & 3 & 1 \\ 1 & -1 & -1 \end{pmatrix}$. Найти обратную матрицу.

Ответ: $A^{-1} = \frac{1}{9} \begin{pmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 3 & 0 & -3 \\ -5 & 3 & -1 \end{pmatrix}.$

Промежуточный контроль по результатам семестров по дисциплине проходит в форме письменного экзамена (1-4 семестры). Экзаменационный билет включает 1 или 2 теоретических вопроса и 3 или 4 примера.

Примерный вариант вопросов в билете промежуточного контроля

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

- Числовые ряды. Общие понятия: числовой ряд, частичная сумма, сходимость, расходимость, необходимое условие сходимости ряда, свойства сходящихся рядов.
- Вычисление площадей и объёмов с помощью двойных интегралов.
- Определить интервал сходимости ряда и исследовать сходимость на концах интервала

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{3^n(n+1)}.$$

- Вероятность хотя бы одного попадания стрелком в мишень при трех выстрелах равна 0,125. Найти вероятность попадания при одном выстреле.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, перечислены в Приложении.

В условиях технологии выравнивания на основе уровневой дифференциации для формирования обозначенных компетенций необходима соответствующая технология контроля и оценки результатов обучения студентов математике. Это требует широкомасштабного использования компьютерных средств в образовательном процессе и разработки огромного банка тестовых заданий.

Проведенный нами анализ различных подходов к проблеме контроля и оценки результатов обучения математике позволил определить недостатки традиционной организации контроля и подтвердил отсутствие единой технологии комплексного контроля и оценки результатов обучения. Адаптивное обучение предполагает особую, отличную от традиционной организации учебного процесса, основанную на смене акцентов от обучения как нормативно построенного процесса, к организации учения как индивидуальной деятельности обучаемых. Адаптивность образования должна предполагать и адаптивность контроля, так как он является важнейшим компонентом педагогической системы и частью учебного процесса. Разработка **адаптивной** технологии контроля и оценки результатов обучения обусловлена необходимостью решения одной из важнейших задач обучения математике – быстрой и надежной оценки знаний в соответствии с компетентностным подходом.

Под адаптивной технологией контроля и оценки результатов обучения мы понимаем как определенную последовательность взаимосвязанных и взаимообусловленных научно обоснованных этапов и процедур, максимально адаптированных к индивидуальным особенностям, возможностям и потребностям конкретного обучаемого. Данная технология призвана решить следующие задачи:

- объективно выявлять уровень знаний студентов;
- способствовать активизации их самостоятельной деятельности;
- доводить знания обучаемых до запланированного уровня и снижать нагрузку на преподавателя;
- сформировать необходимые компетенции.

Адаптивная технология контроля и оценки результатов обучения студентов математике как организационно-педагогическая система включает в себя следующее:

- этапы контроля (входной, промежуточный, итоговый);
- средства адаптации к индивидуальным особенностям обучаемых (тренинги, дополнительный курс обучения).

Для успешной реализации технологии адаптивного контроля и оценки результатов обучения математике необходимо выполнение следующих условий:

- информационное обеспечение учебно-познавательной деятельности студентов;
- наличие банка тестовых заданий по контролируемым дисциплинам;
- методическое обеспечение процесса контроля и оценки результатов обучения;
- ресурсное обеспечение программными и компьютерными средствами;
- организация процесса контроля и оценки результатов обучения в компьютерных аудиториях по адаптивной технологии.

В качестве форм и методов адаптивного контроля, способствующих активизации самостоятельной познавательной деятельности обучаемых и воспитанию у них профессионально-значимых качеств, выступают различные формы компьютерного тестирования (групповое тестирование, самотестирование, различные виды тестов (тесты закрытой и открытой формы, тесты с выбором ответа из предложенных вариантов, на установление соответствия и порядка), тренинги.

Остановимся, как же реализуется данная технология контроля и оценки результативности обучения математике.

Мы придерживаемся модульного принципа обучения математике. Семестровый материал разбивается на отдельные модули (темы). В рамках модулей и происходит реализация адаптивной технологии контроля и оценки результативности обучения студентов математике.

Входной контроль нами проводится на первой неделе обучения. Его цель - выявить исходный уровень знаний студентов, по которому в дальнейшем можно будет судить о динамике их успеваемости. Этот вид контроля проводится в форме группового тестирования в присутствии преподавателя. Студентам предлагаются избирательные тесты с выбором ответа из предложенных вариантов (тесты закрытой формы). Варианты тестов подобны и содержат вопросы и задачи одинаковой трудности. Ко всем тестам разработаны письменные инструкции, с которыми студент должен ознакомиться перед тестированием. Результаты тестирования оцениваются по пятибалльной шкале в соответствии с предложенным рейтингом. Данный вид контроля дает возможность сравнивать полученные результаты с последующими результатами студента, ориентирует преподавателя на допустимую сложность материала, позволяет определить индивидуальную траекторию каждого обучаемого.

Текущий контроль осуществляется с целью выявления степени восприятия учебного материала и уровня овладения навыками самостоятельной работы и проводится в середине изучаемого модуля. На данном этапе проверяются знания элементов изучаемого раздела в объеме пройденного на текущий момент материала. Рекомендуемые формы проведения текущего контроля: групповое или индивидуальное тестирование (самотестирование) с применением избирательных тестов с выбором ответа из предложенных вариантов. На данном этапе обучаемый знакомится с формой представления заданий, с уровнем сложности, перечнем возможных вопросов, что позволяет ему более тщательно подготовиться к рубежному контролю за весь раздел. Практика внедрения адаптивной технологии контроля и оценки результатов обучения в учебный процесс позволяет на этапе текущего контроля выявить следующие положительные явления: рост самостоятельности студента; стимулирование интереса к более глубокому изучению предмета; достижение необходимого на данном этапе изучения дисциплины уровня знаний, умений и навыков? То есть обеспечивает формирование выделенных **компетенций**.

Промежуточный контроль проводится с целью проверки глубины формирования **компетенций по** материалам раздела (модуля) в форме группового тестирования или контрольной работы в присутствии преподавателя. Компетенция студентов оцениваются в соответствии с рейтингами. На основании результатов промежуточного контроля преподаватель может судить о глубине формирования данной компетенции студентов. Безусловно, есть преимущество использования компьютерных средств при промежуточном контроле. Так в течение одного занятия преподаватель может получить оцененные результаты формирования компетенций по целому разделу учебного материала, причем предложив обучаемому не три-четыре вопроса, а целый комплекс тестовых заданий по изученному материалу.

Согласно рейтинговой системе оценки знаний студент может получить оценку **«автоматом»**, если набранных баллов оказалось недостаточно, он приходит на экзамен. На основании полученных результатов можно судить об общих достижениях обучаемых и делать выводы о соответствии их знаний требованиям профессионализма.

На наш взгляд, применение рейтинговой системы контроля и оценки результатов обучения решает поставленные выше задачи:

- объективность контроля повышается за счет применения компьютерного тестирования и методики рейтинговой оценки знаний и умений;

- повышается самостоятельная познавательная активность за счет того, что в случае неудовлетворительного результата за промежуточный тест, у студента есть время и возможность разобраться в заданиях. В то же время повышается ответственность, имеются шансы получить оценку «автоматом» в случае успешной текущей учебы;

- применение компьютерного тестирования значительно снижает нагрузку на преподавателя, происходит экономия времени педагога и повышается эффективность учебной деятельности студентов;

- достижение запланированного уровня сформированности обозначенных компетенций становится возможным благодаря выполнению студентами тренинговых заданий.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 7.1. Обеспечение дисциплины основной и дополнительной литературой по дисциплине

| N п/п | Автор | Название | Место издания | Наименование издательства | Год издания | Количество экземпляров |
|----------------------------|------------------------------|---|-----------------|---------------------------|-------------|--|
| Основная литература | | | | | | |
| 1 | Беклемишев, Д. В. | Курс аналитической геометрии и линейной алгебры | Санкт-Петербург | Лань | 2020 | ЭБС-URL: https://e.lanbook.com/book/126146 (дата обращения: 28.04.2021). |
| 2 | Бугров Я.С., Никольский С.М. | Высшая математика. Т.1.Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. | Москва | Изд-во: Дрофа | 2004 | 15 |
| 3 | Бугров Я.С., Никольский С.М. | Сборник задач по высшей математике | Москва | ФИЗМАТ ЛИТ | 2011 | ЭБС «Книгафонд» http://www.knigafund.ru/books/115959 |
| 3 | Кудрявцев Л.Д. | Краткий курс математического анализа. Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ: Учебник | Москва | ФИЗМАТ ЛИТ | 2014 | ЭБС «Книгафонд» http://www.knigafund.ru/books/106305 |
| 4 | Кудрявцев Л.Д. | Краткий курс математического анализа. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды: Учебник | Москва | ФИЗМАТ ЛИТ | 2008 | ЭБС «Книгафонд» http://www.knigafund.ru/books/106304 |

| | | | | | | |
|----------------------------------|---|---|--------|---------------|---------------|--|
| 5 | Баврин И.И. | Краткий курс высшей математики для химико-биологических и медицинских специальностей: учебник | Москва | ФИЗМАТ ЛИТ | 2011 | ЭБС «Книгафонд» http://www.knigafund.ru/books/115954 |
| 6 | Бугров Я.С., Никольский С.М. | Дифференциальное и интегральное исчисление. | Москва | Изд-во: Дрофа | 2004 | 15 |
| 7 | Бугров Я.С., Никольский С.М. | Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного. | Москва | Изд-во: Дрофа | 2004 | 15 |
| 8 | Под общей редакцией А.В. Ефимова и Б.П. Демидовича. | Сборник задач по математике для втузов. Линейная алгебра и основы математического анализа | Москва | Альянс | 2010 | 15 |
| 9 | Под редакцией А. В; Ефимова и БЛ. Демидовича | Сборник задач по математике для вузов. Специальные разделы математического анализа. | Москва | Альянс | 2010 | 15 |
| 10 | Шипачев В.С. | Задачник по высшей математике. | Москва | Высшая школа | 2007, 2009 | 50 |
| Дополнительная литература | | | | | | |
| 1 | Клетеник Д.В | Сборник задач по аналитической геометрии | М | Профессия | 2014 | 15 |
| 2 | Под ред. В. И. Ермакова | Сборник задач по высшей математике для экономистов | М | ИНФРА-М | 2008,2009 | 22 |
| 3 | Кузнецов Л.А. | Сборник заданий по высшей математике (типовые расчеты) | М | «Лань» | Лань, 2015. | ЭБС— URL: https://e.lanbook.com/book/4549 (дата обращения: 28.04.2021). |
| 4 | М.Л. Краснов, А.И. Киселев, Г. И. Макаренко | Обыкновенные дифференциальные уравнения | М | УРСС, | 2002 | 15 |
| 5 | Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова | Высшая математика в упражнениях и задачах, часть 1 | М | Высшая школа | 2003 | 15 |

| | | | | | | |
|----|---|--|-------------------|---------------------------------|------|---|
| 6 | Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова | Высшая математика в упражнениях и задачах, часть 2 | М | Высшая школа | 2003 | 48 |
| 7 | Ильмушкин Г.М., Семенова В.Н., Еремеева Н.И. | Математика. Методические указания для студентов 1 курса заочной формы, | Димитр овград, | Изд-во: ДИТИ НИЯУ МИФИ | 2014 | 15 |
| 8 | Бухарова Т.И. | Курс лекций по обыкновенным дифференциальным уравнениям | М | НИЯУ МИФИ | 2011 | В ЭБС МИФИ: http://library.mephi.ru/D ata-IRBIS/book- mephi/Buharova_Kurs_1 ekcij_po_obyknovenny m_differncialnym_uravn eniyam_2011.pdf |
| 9 | Мишулина О.А. | Основы теории вероятностей | М | НИЯУ МИФИ | 2011 | В ЭБС МИФИ: http://library.mephi.ru/D ata-IRBIS/book- mephi/Mishulina_Osnov y_teorii_veroyatnostej_2 011.pdf |
| 10 | Шведенко С.В. | Начала математического анализа. | М | НИЯУ МИФИ | 2011 | В ЭБС МИФИ: http://library.mephi.ru/D ata-IRBIS/book- mephi/Shvedenko_Nach ala_matematicheskogo_ analiza_2011.pdf |
| 11 | Миншин М.М., Ильмушкин Г.М., | Математический анализ (Краткие теоретические положения и задачи) | Димитр овград | Изд-во: ДИТИ НИЯУ МИФИ | 2021 | ftp://elib.diti- mephi.ru/2021/VO/VM/ MATEMATICHESKIY _ANALIZ.pdf .-Загл. С экрана |

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет»

| № п/п | Наименование ресурса | Ссылка |
|----------|--|--|
| 1. | Волков В.Е., Нефедов В.В., Тищенко М.М. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре. Часть 1. Аналитическая геометрия. Москва: МИФИ, 1994.- 96 с. | http://www.iqlib.ru/book/book.visp?UID={D2663F80- 6AD6-4A47-83D9-F2FCFC846C22} |
| 2. | Бухарова Т.И., Камынин В.Л., Костин А.Б., Ткаченко Д.С. Курс лекций по обыкновенным дифференциальным уравнениям. Учебное пособие - Москва: МИФИ, 2011.- 228 с. | http://www.iqlib.ru/book/book.visp?UID={52D75861- 9B2D-4904-BDB8-2196FE83FF22} |

| | | |
|----|---|--|
| 3. | Сандаков Е.Б., Трифоненков В.П., Смоленцев М.В. Приведение кривых и поверхностей второго порядка к каноническому виду: учебно-методическое пособие. – М.: МИФИ, 2009. – 32 с. | http://library.mephi.ru/Data-IRBIS/book-mephi/UIL/Sandakov_Privedenie_krivyh_i_poverhnostej_vtorogo_porvodka_k_kanonicheskomu_vidu_Uchebno-metodicheskoe_posobie_2009.pdf |
| 4. | Бухарова Т.И., Камынин В.Л., Простокишин В.М. Линейные операторы в линейных векторных пространствах. М.: НИЯУ МИФИ, 2013. – 180 с. | http://library.mephi.ru/Data-IRBIS/book-mephi/Buharova_Linejnye_operatory_v_linejnyh_vetornyh_prostranstvah_2013.pdf |
| 5. | Сандаков Е.Б., Гордеев Ю.Н. Методы решения линейных дифференциальных уравнений и систем с постоянными коэффициентами. М.: НИЯУ МИФИ, 2013. – 64 с. | http://library.mephi.ru/Data-IRBIS/book-mephi/Sandakov_Metody_resheniya_linejnyh_differencialnyh_uravnenij_2013.pdf |
| 6. | Башуров В.В., Комлева И.А. Методика решения математических задач. Учебно-методическое пособие - Москва: МИФИ, 2011.- 140 с. | http://www.iqlib.ru/book/book.visp?uid=A3EB1020-3A83-4760-81D8-439701A21DE0 |
| 7 | Горячев А.П. Специальные главы функционального анализа. Числовые и функциональные ряды. – М.: НИЯУ МИФИ, 2013. – 272 с. | В ЭБС МИФИ: http://library.mephi.ru/Data-IRBIS/book-mephi/Goryachev_Specialnye_glavy_funkcionalnogo_analiza_2013.pdf |
| 8 | Кнопова С.М. Избранные главы математики в примерах и задачах: учебное пособие. – М.: МИФИ, 2009. – 68 с. | В ЭБС МИФИ: http://library.mephi.ru/Data-IRBIS/book-mephi/UIL/Кнопова_Izbrannye_glavy_matematiki_v_pri_merah_i_zadachah.Uchebnoe_posobie_2009.pdf |
| 9 | Баскаков А.В., Сумин Е.В. Несобственные интегралы: учебно-методическое пособие. М.: НИЯУ МИФИ, 2014. – 52 с. | В ЭБС МИФИ: http://library.mephi.ru/Data-IRBIS/book-mephi/Baskakov_Nesobstvennye_integraly_2014.pdf |
| 10 | Гришин, С.А. Математический анализ 1: курс лекций / С. А. Гришин. - Москва: МИФИ, 2008. – 79 с. | В ЭБС МИФИ: http://library.mephi.ru/Data-IRBIS/book-mephi/Grishin_Matematicheskij_analiz1Kurs_lekcij_2008.pdf |
| 11 | Гришин, С.А. Математический анализ 2: курс лекций / С. А. Гришин. - Москва: МИФИ, 2008. – 90 с. | В ЭБС МИФИ: http://library.mephi.ru/Data-IRBIS/book-mephi/Grishin_Matematicheskij_analiz_2_Kurs_lekcij_2008.pdf |
| 12 | Орловский Д.Г. Определенный интеграл. Практикум. Часть 1. Учебное пособие - Москва: МИФИ, 2010.- 354 с. | В ЭБС МИФИ: http://www.iqlib.ru/book/book.visp?uid=0CB8BB9E-BE4D-4419-AB27-40259EE19536 или http://library.mephi.ru/Data-IRBIS/book-mephi/Orlovskij_Opredelennyj_integral.Praktikum_ch.1_2010.pdf |

| | | |
|----|---|--|
| 13 | Орловский Д.Г. Определенный интеграл. Практикум. Часть 2. Учебное пособие - Москва: МИФИ, 2010.- 300 с. | В ЭБС МИФИ: http://www.iqlib.ru/book/book.visp?uid=F4003389-DC8D-4041-B274-7FB9E56389EE или http://library.mephi.ru/Data-IRBIS/book-mephi/Orlovskij_Opredelennyj_integral.Praktikum_Chast_2_2010.pdf |
|----|---|--|

Таблица 7.2 – Рекомендуемые электронно-библиотечные системы

| № п/п | Наименование ресурса | Ссылка |
|-------|---|---|
| 1 | ЭБС НИЯУ МИФИ | http://mephi.ru/ |
| 2 | Математический форум Math Help Planet: Раздел «Математический анализ» | http://mathhelpplanet.com/ |
| 3 | Математический анализ Учебный видеокурс НОУ ИНТУИТ | http://www.intuit.ru/studies/courses/3676/918/info |
| 4 | В ЭБС МИФИ: Литература по математическому анализу | http://www.diary.ru/~eek/p48574979.htm |
| 5 | Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» | http://e.lanbook.com/ |
| 6 | Линейная алгебра Учебный видеокурс НОУ ИНТУИТ | http://www.intuit.ru/studies/courses/616/472/info |
| 7 | Литература по линейной алгебре | http://diary.ru/~eek/p47467303.htm |
| 8 | Электронно-библиотечная система «Книгафонд» | http://www.knigafund.ru |

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

Таблица 7.3 – Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

| № | Наименование | Краткое описание |
|---|--|--|
| 1 | Windows 10 Pro | Операционная система |
| 2 | Microsoft Office | Пакет офисных приложений |
| 3 | Браузеры: Internet Explorer 10, Internet Explorer 9, Internet Explorer 8, FireFox 10, Safari 5, Google Chrome 17 | Специальные программы для просмотра веб-страниц, поиска контента, файлов и их каталогов в Интернете |
| 4 | Антиплагиат.ВУЗ | Интернет-сервис для вузов, предназначенный для оценки степени самостоятельности письменных работ обучающихся |

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| № п/ п | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно наглядных пособий и используемого программного обеспечения | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|-----------|---|--|
| 1 | <p>Учебная аудитория для проведения занятий №32 посадочных мест – 32, площадь 66 кв.м. Специализированная мебель: учебная доска – 1 шт., стол студенческий – 20 шт., стулья – 40 шт..</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий, №41, посадочных мест – 22, площадь 49 кв. м., специализированная мебель: учебная доска – 1 шт., стол студенческий – 20 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья – 40 шт., трибуна – 1 шт.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий №1 посадочных мест — 72; площадь 106 кв.м.; Специализированная мебель: учебная доска – 1 (состоит из 3) шт., секция на три посадочных места – 36 шт., стулья – 3 шт., стол преподавателя – 1 шт., трибуна – 1 шт. Технические средства обучения: экран – 1 шт.</p> | 433507, Ульяновская область, г. Димитровград, пр. Димитрова.4 |

9 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением об организации обучения студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья в НИЯУ МИФИ, утвержденным 29.08.2017г.;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения в рабочей программе
дисциплины на 20__/20__ уч.г.**

Внесенные изменения на 20__/20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1)

2)

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

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой).

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи дата

Руководитель ООП,

ученая степень, должность

личная подпись расшифровка подписи дата