

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
Высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»  
в г. Смоленске**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Зам. директора  
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»  
в г. Смоленске  
по учебно-методической работе  
В.В. Рожков  
« 16 » 11 20 15 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Математика**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

**Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

**Профиль подготовки: Энергообеспечение предприятий**

**Уровень высшего образования: бакалавриат**

**Нормативный срок обучения: 4 года**

**Форма обучения: очная**

**Смоленск – 2015 г.**

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

**Целью освоения дисциплины** является подготовка обучающихся к направлению подготовки 130301 Теплоэнергетика и теплотехника посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

**Задачами дисциплины** является изучение понятийного аппарата математики, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Дисциплина направлена на формирование следующих профессиональных компетенций:

- ОПК-2 «способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования».

Для оценки **знаний** в рамках компетенций данной дисциплины

Принимается во внимание знание:

- структуры современной математики;
- основные современные направления развития математики как науки;
- основных математических моделей;
- основных понятий, определений и инструментов аналитической геометрии, линейной алгебры, математического анализа, теории функций комплексного переменного, операционного исчисления;
- методологии, методов и приёмов проведения количественного анализа и моделирования поведения технических систем, событий и процессов;
- методов теоретического и экспериментального исследования в области решения задач профессиональной деятельности.

Перечень **умений**, которыми должны владеть обучающиеся в рамках компетенций данной дисциплины

- использовать математический язык и математическую символику при построении математических моделей;
- решать типовые математические задачи, используемые при принятии технических решений;
- применять методы математического анализа при решении инженерных задач;
- обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные.

У обучающихся по курсу «Математика» должны быть привиты **навыки**:

- математического моделирования;
- математического анализа;
- постановки задачи математического содержания;
- выбор способа решения задачи;

- демонстрации базовых математических знаний;
- использования математики в рамках других дисциплин;
- использования математики в сфере профессиональной направленности.
- математического, статистического и количественного решения типовых математических задач.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части дисциплин Б.1 образовательной программы подготовки бакалавров по профилю энергообеспечение предприятий, направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

В соответствии с учебным планом по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника дисциплина Математика базируется на базовом среднем образовании.

Дисциплина является начальной в траектории формирования знаний по компетенции ОПК-2.

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

### Аудиторная работа

Цикл:	Б.2 Математический и естественно-научный цикл	Семестр 1,2,3
Часть цикла:	Базовая	
№ дисциплины по учебному плану:	Б.2.Б.1.	
Часов (всего) по учебному плану:	504	1,2,3 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	14	1,2,3 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	1, 36	1 семестр
	0,5, 18	2 семестр
	1, 36	3 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	1,5, 54	1 семестр
	1, 36	2 семестр
	0,5, 18	3 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	0,5, 18	1 семестр
	0,5, 18	2 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	2,72	1 семестр
	1, 36	2 семестр
	1,5, 54	3 семестр
Экзамен или зачет <i>36 часов, если зачет, то 9-18 (в объеме самостоятельной работы)</i>	1, (36)	1 семестр
	1, (36)	2 семестр
	1, (36)	3 семестр

**Самостоятельная работа студентов**

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час		
	1 семестр	2 семестр	3 семестр
Изучение материалов лекций (лк)	0.25, 9	0.125, 4.	0.25, 9
Подготовка к практическим занятиям (пз)	0.25, 9	0.125, 9	0.25, 9
Подготовка к защите лабораторной работы (лаб)	0.25, 9	0.25, 9	
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	0.75, 27	0.25, 9	0.5, 18
Выполнение курсового проекта (работы)	-	-	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	0.25, 9	0.125; 4.5	0.25, 9
Подготовка к контрольным работам	0.25, 9	0.125, 4.5	0.25, 9
Подготовка к тестированию	-	-	-
Подготовка к зачету	-	-	-
Всего (в соответствии с УП):	4,5; 162		
Подготовка к экзамену			

(указываются виды самостоятельной работы студентов (СРС), определенные преподавателем. Суммарная трудоемкость должна соответствовать числу часов СРС из УП)

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах) (в соответствии с УП)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интеракт.
1	2	3	4	5	6	7	8
	<b>1 семестр</b>						
1	Тема 1. Пределы	50	10	14	8	18	2
2	Тема 2. Дифференцирование	40	8	12	2	18	2
3	Тема 3. Графики	34	4	8	4	18	4
4	Тема 4. Интегралы	56	14	20	4	18	2
	Экзамен	36					
	<b>2 семестр</b>						
5	Тема 5. Линейная алгебра	15	2	4	4	6	2
6	Тема 6. Векторная алгебра	12	2	4	2	4	2
7	Тема 7. Аналитическая геометрия	26	4	10	4	8	2
8	Тема 8. Дифференциальные уравнения	25	6	8	2	10	2
9	Тема 9. Ряды	30	4	10	6	8	2

	Экзамен	36					
	<b>3 семестр</b>						
10	Тема 10. Функции нескольких переменных	32	10	6		16	2
11	Тема 11. Элементы теории поля	23	6	6		11	
12	Тема 12. Комплексный анализ	30	12	2		16	2
13	Тема 13. Операционное исчисление	23	8	4		11	
	Экзамен	36					
<b>всего по видам учебных занятий 504 (в том числе 108 часов подготовки к экзамену)</b>			<b>90</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>162</b>	<b>24</b>

### Содержание по видам учебных занятий

(раскрывается содержательная часть по всем видам работ)

1 семестр

#### 1 семестр

#### Тема 1. Пределы

**Лекция 1.** Введение в математический анализ. Понятие действительного числа. Аксиоматика множества действительных чисел. Метод математической индукции. Ограниченные и неограниченные числовые множества. Функция и ее основные свойства. (2 часа).

**Лекция 2.** Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Свойства пределов. Бесконечно малые последовательности. Бесконечно большие последовательности. Связь между бесконечно большими и бесконечно малыми последовательностями. Предельный переход в неравенство. (2 часа)

**Лекция 3.** Неравенство Бернулли. Замечательные пределы. Последовательность и ее подпоследовательность. Принцип вложенных, стягивающих отрезков (принцип Кантора). Фундаментальные последовательности. Критерий Коши существования предела. Свойства фундаментальных последовательностей. (2 часа)

**Лекция 4.** Предел функции в точке. Теоремы о свойствах пределов функции. Сравнение бесконечно малых функций. Первый, второй замечательные пределы. Таблица эквивалентности. Предел степенно-показательной функции. (2 часа)

**Лекция 5.** Непрерывные функции. Арифметические операции над непрерывными функциями. Точки разрыва и их классификация. Локальные свойства функций непрерывных в точке. Свойства функций непрерывных на отрезке. Существование и непрерывность обратной функции. (2 часа)

**Практическое занятие 1.** Метод математической индукции. Действительные числа. Функция и ее основные свойства. (2 часа, в том числе 1 час интерактивного занятия с вызовом студентов к доске и организацией дискуссии)

**Практическое занятие 2.** Самостоятельная работа по теме функция и ее основные свойства. Нахождение предела по определению. (2 часа).

**Практическое занятие 3.** Вычисление пределов числовых последовательностей. (2 часа)

**Практическое занятие 4.** Вычисление пределов функции. (2 часа).

**Практическое занятие 5.** Вычисление пределов функции. (2 часа).

**Практическое занятие 6.** Непрерывность функции. (2 часа).

**Практическое занятие 7.** Повтор. Написание самостоятельной работы.(2 часа, в том числе 1 час интерактивного занятия с вызовом студентов к доске и организацией дискуссии)

**Лабораторное занятие 1.** Знакомство со средой Maple. Выполнение простейших математических операций с числами и функциями. (2 часа)

**Лабораторное занятие 2.** Функции преобразования математических выражений. (2 часа)

**Лабораторное занятие 3.** Решение уравнений и неравенств. (2 часа)

**Лабораторное занятие 4.** Пределы числовых последовательностей и функций. (2 часа)

**Самостоятельная работа (18 часов).**

Самостоятельное изучение лекций и дополнительных материалов (5 часов).

Подготовка к практическим и лабораторным занятиям (4 часа).

Выполнение расчетно-графической работы (5 часов).

Подготовка к контрольной работе.(4 часа).

**Текущий контроль** Проверка лабораторных работ, проверка расчетных заданий, самостоятельная работа.

**Тема 2. Дифференцирование**

**Лекция 6.** Задачи приводящие к дифференциальному исчислению.определение производной. Механический и геометрический смысл производной. Понятие об односторонних производных. Свойства производных. (2 часа)

**Лекция 7.** Производная сложной функции. Производная обратной функции. Логарифмическое дифференцирование. Производная степенно-показательной функции.производная функции, заданной параметрически. Дифференцируемость функции. Дифференциал. Геометрический смысл дифференциала функции.(2 часа)

**Лекция 8.** Применение дифференциалов в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Дифференциалы высших порядков. Инвариантность формы первого дифференциала. (2 часа)

**Лекция 9.** Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталья. Раскрытие некоторых неопределенностей.(2 часа)

**Практическое занятие 8.** Определение производной. Геометрический и физический смыслы производной. (2 часа, в том числе 1 час интерактивного занятия с вызовом студентов к доске и организацией дискуссии).

**Практическое занятие 9.** Понятие дифференциала. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. (2 часа, в том числе 1 час интерактивного занятия с вызовом студентов к доске и организацией дискуссии)

**Практическое занятие 10.** Расчет производных(2 часа, в том числе 1 час интерактивного занятия с вызовом студентов к доске и организацией дискуссии)

**Практическое занятие 11.** Расчет производных. (2 часа, в том числе 1 час интерактивного занятия с вызовом студентов к доске и организацией дискуссии)

**Практическое занятие 12.** Правило Лопиталья. (2 часа)

**Практическое занятие 13.** Контрольная работа по темам «Пределы», «Дифференцирование» (2 часа)

**Лабораторное занятие 5.** Производная. (2 часа)

**Самостоятельная работа (18 часов).**

Самостоятельное изучение лекций и дополнительных материалов (5 часов).

Подготовка к практическим и лабораторным занятиям (4 часа).

Выполнение расчетно-графической работы (5 часов).

Подготовка к контрольной работе.(4 часа).

**Текущий контроль** Проверка лабораторных работ, проверка расчетных заданий, контрольная работа.

### **Тема 3.Графики**

**Лекция 10.** Формула Тейлора. Исследование функции на монотонность. Исследование функции на экстремум. Наименьшее и наибольшее значение функции. (2 часа)

**Лекция 11.** Направление выпуклости и точки перегиба графика. Асимптоты графика функции. (2 часа)

**Практическое занятие 14.** Построение графика с помощью первой производной. Отыскание наименьшего и наибольшего значений. (2 часа, в том числе 1 час интерактивного занятия с вызовом студентов к доске и организацией дискуссии)

**Практическое занятие 15.** Асимптоты.свойства(2 часа, в том числе 1 час интерактивного занятия с вызовом студентов к доске и организацией дискуссии)

**Практическое занятие 16.** Полное исследование функции и построение графиков. (2 часа, в том числе 1 час интерактивного занятия с вызовом студентов к доске и организацией дискуссии)

**Практическое занятие 17.** Повтор. Самостоятельная работа. (2 часа, в том числе 1 час интерактивного занятия с вызовом студентов к доске и организацией дискуссии)

**Лабораторное занятие 6.** Исследование функции. (2 часа)

**Лабораторное занятие 7.** Построение двумерных графиков. (2 часа)

**Самостоятельная работа (18 часов).**

Самостоятельное изучение лекций и дополнительных материалов (5 часов).

Подготовка к практическим и лабораторным занятиям (4 часа).

Выполнение расчетно-графической работы (5 часов).

Подготовка к контрольной работе.(4 часа).

**Текущий контроль** Проверка лабораторных работ, проверка расчетных заданий, контрольная работа.



## **Тема 4. Интегралы**

**Лекция 12.** Первообразная. Таблица интегралов. Свойства линейности неопределенного интеграла. Замена переменной в неопределенном интеграле. Метод интегрирования по частям. (2 часа)

**Лекция 13.** Интегрирование рациональных функций. (2 часа)

**Лекция 14.** Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональностей. Интегрирование дифференциального бинома. (2 часа)

**Лекция 15.** Интегральные суммы. Определенный интеграл. Условия интегрируемости. Геометрический смысл определенного интеграла. (2 часа)

**Лекция 16.** Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычислений определенного интеграла. (2 часа)

**Лекция 17.** Полярные координаты на плоскости. Площадь криволинейного сектора. Кубируемость, вычисление объемов тел. Объем тела вращения. Принцип Кавальери. Длина дуги кривой в параметрической форме. Длина дуги кривой в полярной системе координат. (2 часа)

**Лекция 18.** Несобственные интегралы. (2 часа)

**Практическое занятие 18.** Таблица интегралов. Замена переменной (2 часа, в том числе 1 час интерактивного занятия с вызовом студентов к доске и организацией дискуссии).

**Практическое занятие 19.** Интегрирование по частям. (2 часа, в том числе 1 час интерактивного занятия с вызовом студентов к доске и организацией дискуссии)

**Практическое занятие 20.** Интегрирование рациональных выражений. (2 часа)

**Практическое занятие 21.** Интегрирование тригонометрических выражений. (2 часа)

**Практическое занятие 22.** Интегрирование иррациональных выражений. (2 часа)

**Практическое занятие 23.** Вычисление определенных интегралов (2 часа)

**Практическое занятие 24.** Приложения определенного интеграла (2 часа)

**Практическое занятие 25.** Приложения определенного интеграла (2 часа)

**Практическое занятие 26.** Несобственные интегралы. (2 часа)

**Практическое занятие 27.** Контрольная работа по темам «Графики», «Интегралы» (2 часа)

**Лабораторное занятие 8.** Интегралы (2 часа)

**Лабораторное занятие 9.** Повтор

**Самостоятельная работа (18 часов).**

Самостоятельное изучение лекций и дополнительных материалов (5 часов).

Подготовка к практическим и лабораторным занятиям (4 часа).

Выполнение расчетно-графической работы (5 часов).

Подготовка к контрольной работе. (4 часа).

**Текущий контроль** Проверка лабораторных работ, проверка расчетных заданий, контрольная работа.

В конце семестра по всем темам первого семестра: «Пределы», «Производная», «Графики», «Интегралы» проводится экзамен.



## 2 семестр

### Тема 5. Линейная алгебра

**Лекция 1.** Матрицы. Основные понятия. Действия над матрицами. Определители. Основные понятия. Свойства определителей. невырожденные матрицы. Основные понятия. Обратная матрица. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. (2 часа).

**Практическое занятие 1.** Действия над матрицами. Определители. (2 часа, в том числе 1 час интерактивного занятия с вызовом студентов к доске и организацией дискуссии).

**Практическое занятие 2.** Решение линейных систем уравнений (2 часа, в том числе 1 час интерактивного занятия с вызовом студентов к доске и организацией дискуссии)

**Лабораторное занятие 1.** Действия с матрицами. (2 часа)

**Лабораторное занятие 2.** Решение линейных систем уравнений. (2 часа)

**Самостоятельная работа (6 часов).**

Самостоятельное изучение лекций и дополнительных материалов (2 часов).

Подготовка к практическим и лабораторным занятиям (2 час).

Выполнение расчетно-графической работы (4 часа).

**Текущий контроль** Проверка лабораторных работ, проверка расчетных заданий, контрольная работа.

### Тема 6. Векторная алгебра.

**Лекция 2.** Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы. Действия над векторами заданными проекциями. Скалярное произведение и его свойства. Некоторые приложения скалярного произведения. Векторное произведение и его свойства. Некоторые приложения векторного произведения. Смешанное произведение и его свойства. Некоторые приложения смешанного произведения. (2 часа)

**Практическое занятие 3.** Исследование линейной зависимости векторов. (2 часа, в том числе 1 час интерактивного занятия с вызовом студентов к доске и организацией дискуссии)

**Практическое занятие 4.** Угол между векторами, работа постоянной силы. Нахождение площади параллелограмма и треугольника. Определение момента силы относительно точки. Нахождение линейной скорости вращения. Определение объемов параллелепипеда и треугольной пирамиды. (2 часа, в том числе 1 час интерактивного занятия с вызовом студентов к доске и организацией дискуссии)

**Лабораторное занятие 3.** Векторы. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов. (2 часа)

**Самостоятельная работа (4 часа).**

Подготовка к практическим и лабораторным занятиям (2 часа).

Выполнение расчетно-графической работы (2 часа).

**Текущий контроль** Проверка лабораторных работ, проверка расчетных заданий, контрольная работа.

## **Тема 7. Аналитическая геометрия**

**Лекция 3.** Система координат на плоскости. Уравнение прямой на плоскости. Основные задачи. Линии второго порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола. Общее уравнение линий второго порядка. (2 часа)

**Лекция 4.** Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение прямой в пространстве. Решение основных задач. Цилиндрические поверхности. Конические поверхности. Каноническое уравнение поверхностей второго порядка. Конические сечения. (2 часа)

**Практическое занятие 5.** Аналитическая геометрия на плоскости. (2 часа, в том числе 1 час интерактивного занятия с вызовом студентов к доске и организацией дискуссии).

**Практическое занятие 6.** Кривые второго порядка. (2 часа, в том числе 1 час интерактивного занятия с вызовом студентов к доске и организацией дискуссии)

**Практическое занятие 7.** Аналитическая геометрия в пространстве. Прямая и плоскость. (2 часа)

**Практическое занятие 8.** Аналитическая геометрия в пространстве. Поверхности второго порядка. (2 часа)

**Практическое занятие 9.** Контрольная работа по темам «Линейная алгебра», «Векторная алгебра», «Аналитическая геометрия». (2 часа)

**Лабораторное занятие 4.** Аналитическая геометрия на плоскости. (2 часа)

**Лабораторное занятие 5.** Аналитическая геометрия в пространстве. (2 часа)

**Самостоятельная работа (8 часа).**

Самостоятельное изучение лекций и дополнительных материалов (2 часа).

Подготовка к практическим и лабораторным занятиям (2 часа).

Выполнение расчетно-графической работы (2 часа).

Подготовка к контрольной работе. (2 часа).

**Текущий контроль** Проверка лабораторных работ, проверка расчетных заданий, контрольная работа.

## **Тема 8. Дифференциальные уравнения**

**Лекция 5.** Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные уравнения. Уравнения Я. Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах. (2 часа)

**Лекция 6.** Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго и более высокого порядков с постоянными коэффициентами. (2 часа)

**Лекция 7.** Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Системы дифференциальных уравнений. (2 часа)

**Практическое занятие 10.** Дифференциальные уравнения первого порядка. (2 часа, в том числе 1 час интерактивного занятия с вызовом студентов к доске и организацией дискуссии).

**Практическое занятие 11.** Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. (2 часа, в том числе 1 час интерактивного занятия с вызовом студентов к доске и организацией дискуссии)

**Практическое занятие 12.** Линейные уравнения. Уравнения Я. Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах. (2 часа)

**Практическое занятие 13.** Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.. (2 часа)

**Лабораторное занятие 6.** Дифференциальные уравнения. Системы дифференциальных уравнений.

**Самостоятельная работа (10 часов).**

Самостоятельное изучение лекций и дополнительных материалов (2 часа).

Подготовка к практическим и лабораторным занятиям (2 часа).

Выполнение расчетно-графической работы (4 часа).

Подготовка к контрольной работе. (2 часа).

**Текущий контроль** Проверка лабораторных работ, проверка расчетных заданий, контрольная работа.

## **Тема 9.Ряды**

**Лекция 8.** Понятие ряда. Необходимое условие сходимости. Теоремы сравнения. Достаточные признаки сходимости. Знакопеременные и знакопеременные ряды.

**Лекция 9.** Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Ряды Фурье. Интеграл Фурье (2 часа)

**Практическое занятие 14.** Проверка сходимости по определению. Необходимое условие сходимости. Теоремы сравнения. (2 часа, в том числе 1 час интерактивного занятия с вызовом студентов к доске и организацией дискуссии).

**Практическое занятие 15.** Достаточные признаки сходимости. Знакопеременные ряды. (2 часа, в том числе 1 час интерактивного занятия с вызовом студентов к доске и организацией дискуссии)

**Практическое занятие 16.** Степенные ряды. (2 часа)

**Практическое занятие 17.** Ряды Фурье. (2 часа)

**Практическое занятие 18.** Контрольная работа по темам «Дифференциальные уравнения», «Ряды». (2 часа)

**Лабораторное занятие 7.** Ряды. (2 часа)

**Лабораторное занятие 8.** Повтор материала текущего семестра. (2 часа)

**Лабораторное занятие 9.** Итоговый повтор. (2 часа)

**Самостоятельная работа (8 часов).**

Самостоятельное изучение лекций и дополнительных материалов (2 часа).

Подготовка к практическим и лабораторным занятиям (2 часа).

Выполнение расчетно-графической работы (2 часа).

Подготовка к контрольной работе (2 часа).

**Текущий контроль** Проверка лабораторных работ, проверка расчетных заданий, контрольная работа.

В конце семестр по всем темам «Линейная алгебра», «Векторная геометрия», «Аналитическая геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Ряды» проводится экзамен.

### **3 семестр**

#### **Тема 10. Функции нескольких переменных.**

**Лекция 1.** Функции нескольких переменных. Понятие предела. Непрерывность. (2 часа)

**Лекция 2.** Производные и дифференциалы функции нескольких переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных. (2 часа)

**Лекция 3.** Двойной интеграл. (2 часа)

**Лекция 4.** Тройной интеграл. (2 часа)

**Лекция 5.** Криволинейные и поверхностные интегралы. (2 часа)

**Практическое занятие 1.** Функции нескольких переменных. Понятие предела. Непрерывность. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных. (2 часа, в том числе 1 час интерактивного занятия с вызовом студентов к доске и организацией дискуссии).

**Практическое занятие 2.** Двойные интегралы. (2 часа, в том числе 1 час интерактивного занятия с вызовом студентов к доске и организацией дискуссии)

**Практическое занятие 3.** Тройные и криволинейные интегралы. (2 часа)

#### **Самостоятельная работа (16 часов).**

Самостоятельное изучение лекций и дополнительных материалов (6 часов).

Подготовка к практическим и лабораторным занятиям (2 часа).

Выполнение расчетно-графической работы (8 часов).

Подготовка к контрольной работе. (2 часа).

**Текущий контроль** Проверка лабораторных работ, проверка расчетных заданий, контрольная работа.

#### **Тема 11. Элементы теории поля.**

**Лекция 6.** Основные понятия теории поля. Скалярное произведение. Производная по направлению. Градиент. (2 часа)

**Лекция 7.** Векторное поле. Поток поля. (2 часа)

**Лекция 8.** Дивергенция поля. Формула Остроградского-Гаусса. Циркуляция поля. Ротор поля. Формула Стокса. (2 часа)

**Практическое занятие 4.** Основные понятия теории поля. Скалярное произведение. Производная по направлению. Градиент. (2 часа).

**Практическое занятие 5.** Векторное поле. Поток поля. Дивергенция поля. Формула Остроградского-Гаусса. Циркуляция поля. Ротор поля. Формула Стокса. (2 часа)

**Практическое занятие 6.** Контрольная работа по темам «Функции нескольких переменных», «Элементы теории поля» (2 часа)

**Самостоятельная работа (11 часов).**

Самостоятельное изучение лекций и дополнительных материалов (5 часов).

Подготовка к практическим и лабораторным занятиям (1 час).

Выполнение расчетно-графической работы (4 часов).

Подготовка к контрольной работе. (1 час).

**Текущий контроль** Проверка лабораторных работ, проверка расчетных заданий, контрольная работа.

**Тема 12. Комплексный анализ.**

**Лекция 9.** Понятие комплексной плоскости. Действия над комплексными числами. (2 часа)

**Лекция 10.** Основные элементарные функции комплексного переменного. (2 часа)

**Лекция 11.** Дифференцирование. (2 часа)

**Лекция 12.** Интегрирование. (2 часа)

**Лекция 13.** Ряды в комплексной плоскости. (2 часа)

**Лекция 14.** Вычеты. (2 часа)

**Практическое занятие 7.** Понятие комплексной плоскости. Действия над комплексными числами. Основные элементарные функции комплексного переменного. Дифференцирование. Интегрирование. Ряды в комплексной плоскости. Вычеты. (2 часа, в том числе 2 часа интерактивного занятия с вызовом студентов к доске и организацией дискуссии)

**Самостоятельная работа (16 часов).**

Самостоятельное изучение лекций и дополнительных материалов (6 часов).

Подготовка к практическим и лабораторным занятиям (2 часа).

Выполнение расчетно-графической работы (8 часов).

Подготовка к контрольной работе. (2 часа).

**Текущий контроль** Проверка лабораторных работ, проверка расчетных заданий, контрольная работа.

**Тема 13. Операционное исчисление.**

**Лекция 15.** Преобразование Лапласа. (2 часа)

**Лекция 16.** Обратное преобразование Лапласа. (2 часа)

**Лекция 17.** Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и их систем (2 часа)

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

**Практическое занятие 8.** Преобразование Лапласа. Обратное преобразование Лапласа. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и их систем

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

**Практическое занятие 9.** Контрольная работа по темам «Комплексный анализ», «Операционная исчисление».(2 часа)

**Самостоятельная работа (11 часов).**

Самостоятельное изучение лекций и дополнительных материалов (5 часов).

Подготовка к практическим и лабораторным занятиям (1 час).

Выполнение расчетно-графической работы (4 часов).

Подготовка к контрольной работе.(1 час).

**Текущий контроль** Проверка лабораторных работ, проверка расчетных заданий, контрольная работа.

В конце третьего семестра по темам «Функции нескольких переменных», «Комплексный анализ», «Кратные интегралы», «Теория поля» проводится экзамен.

**Промежуточная аттестация по дисциплине:**

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом. Экзамен проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № И-23 в первом, втором и третьем семестрах.

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

Методические рекомендации в приложении.

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования**

При освоении дисциплины формируются следующие компетенция: ОПК-2.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).

2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов).

3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе защит лабораторных работ, а также решения конкретных математических задач на практических занятиях, успешной сдачи экзаменов.

### **6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания**

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлено различными видами оценочных средств.

Для оценки **знаний** в рамках компетенций ОПК-2 данной дисциплины

Принимается во внимание знание:

- структуры современной математики;
- основные современные направления развития математики как науки;
- основных математических моделей;
- основных понятий, определений и инструментов аналитической геометрии, линейной алгебры, математического анализа, теории функций комплексного переменного, операционного исчисления;
- методологии, методов и приёмов проведения количественного анализа и моделирования поведения технических систем, событий и процессов;
- методов теоретического и экспериментального исследования в области решения задач профессиональной деятельности.

Для оценки знаний преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным и расчетно-графическим работам, при работе у доски на практических занятиях, контрольных работам. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – контрольных опросах, защитах лабораторных работ и расчетно-графических работ, заданий на практических занятиях.

наличие **умений**:

- использовать математический язык и математическую символику при построении математических моделей;
- решать типовые математические задачи, используемые при принятии технических решений;
- обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные;

присутствие **навыков**:

- математического моделирования;



- математического анализа;
- постановки задачи математического содержания;
- выбор способа решения задачи.
- демонстрация базовых математических знаний
- использование математики в рамках других дисциплин;
- использование математики в сфере профессиональной направленности;
- математического, статистического и количественного решения типовых математических задач;

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции в процессе выполнения и защиты лабораторных работ, практических занятий, расчетно-графических работ, контрольных работ.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции ОПК-2: 41%-59% правильных ответов соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования; 60%-79% - продвинутому уровню; 80%-100% - эталонному уровню.

Полный ответ на один вопрос соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню.

Сформированность уровня компетенции не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является экзамен, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Экзамен проводится в устной форме.

Критерии оценивания (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безусловно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задание

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством

преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.)

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносятся средняя оценка экзаменов по дисциплине за 1-3 семестр.

### **6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной изложены по соответствующим темам в:

1. Чудесенко В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики. Типовые расчёты. М.: Высшая школа, 2007. – 190с. Чудесенко, В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики (типовые расчеты) [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2010. — 192 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=433](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=433)
2. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты : учебное пособие / Л. А. Кузнецов .— Изд.12-е испр. — СПб. : Лань, 2013 .— 238,[2]с.

Задачи по приобретению и развитию практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примеры вопросов к практическим занятиям, лабораторным работам) изложены по соответствующим темам в:

1. Чудесенко, В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики (типовые расчеты) [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2010. — 192 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=433](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=433)
2. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты : учебное пособие / Л. А. Кузнецов .— Изд.12-е испр. — СПб. : Лань, 2013 .— 238,[2]с.

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями:

## Вопросы к экзамену:

### 1 семестр

1. Понятие действительного числа. Аксиоматика множества действительных чисел.
  2. Метод математической индукции.
  3. Ограниченные и неограниченные числовые множества.
  4. Функция и ее основные свойства.
  5. Числовые последовательности.
  6. Предел числовой последовательности.
  7. Свойства пределов.
  8. Бесконечно малые последовательности. Бесконечно большие последовательности.
- Связь между бесконечно большими и бесконечно малыми последовательностями.
9. Пределный переход в неравенство.
  10. Неравенство Бернулли.
  11. Второй замечательный предел.
  12. Последовательность и ее подпоследовательность. Принцип вложенных, стягивающих отрезков (принцип Кантора).
  13. Фундаментальные последовательности. Критерий Коши существования предела.
- Свойства фундаментальных последовательностей. (2 часа)
14. Предел функции в точке.
  15. Теоремы о свойствах пределов функции.
  16. Сравнение бесконечно малых функций. Таблица эквивалентности.
  17. Первый, второй замечательные пределы.
  18. Предел степенно-показательной функции.
  19. Непрерывные функции.
  20. Арифметические операции над непрерывными функциями.
  21. Точки разрыва и их классификация.
  22. Локальные свойства функций непрерывных в точке.
  23. Свойства функций непрерывных на отрезке.
  24. Существование и непрерывность обратной функции.
  25. Задачи приводящие к дифференциальному исчислению. Определение производной.
  26. Механический и геометрический смысл производной.
  27. Понятие об односторонних производных.
  28. Свойства производных.
  29. Производная сложной функции.
  30. Производная обратной функции.
  31. Логарифмическое дифференцирование.
  32. Производная степенно-показательной функции
  33. Производная функции, заданной параметрически.
  34. Дифференцируемость функции. Дифференциал. Геометрический смысл дифференциала функции
  35. Применение дифференциалов в приближенных вычислениях.
  36. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.
- Дифференциалы высших порядков.
37. Инвариантность формы первого дифференциала.

38. Основные теоремы дифференциального исчисления.
39. Правило Лопиталья. Раскрытие некоторых неопределенностей.
40. Формула Тейлора.
41. Исследование функции на монотонность.
42. Исследование функции на экстремум. Наименьшее и наибольшее значение функции.
43. Направление выпуклости и точки перегиба графика.
44. Асимптоты графика функции.
45. Первообразная. Таблица интегралов.
46. Свойства линейности неопределенного интеграла.
47. Замена переменной в неопределенном интеграле.
48. Метод интегрирования по частям.
49. Интегрирование рациональных функций.
50. Интегрирование тригонометрических выражений.
51. Интегрирование иррациональностей.
52. Интегрирование дифференциального бинома.
53. Интегральные суммы.
54. Определенный интеграл.
55. Условия интегрируемости.
56. Геометрический смысл определенного интеграла.
57. Основные свойства определенного интеграла.
58. Формула Ньютона-Лейбница.
59. Методы вычислений определенного интеграла.
60. Полярные координаты на плоскости.
61. Площадь криволинейного сектора.
62. Кубируемость, вычисление объемов тел.
63. Объем тела вращения.
64. Принцип Кавальери.
65. Длина дуги кривой в параметрической форме.
66. Длина дуги кривой в полярной системе координат.
67. Несобственные интегралы.

## 2 семестр

1. Матрицы. Основные понятия.
2. Действия над матрицами.
3. Определители. Основные понятия.
4. Свойства определителей.
5. Невырожденные матрицы. Основные понятия.
6. Обратная матрица.
7. Ранг матрицы.
8. Системы линейных уравнений.
9. Действия над матрицами.
10. Векторы. Основные понятия.

11. Линейные операции над векторами.
12. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы.
13. Действия над векторами заданными проекциями.
14. Скалярное произведение и его свойства. Некоторые приложения скалярного произведения.
15. Векторное произведение и его свойства. Некоторые приложения векторного произведения.
16. Смешанное произведение и его свойства. Некоторые приложения смешанного произведения.
17. Система координат на плоскости.
18. Уравнение прямой на плоскости. Основные задачи.
19. Линии второго порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.
20. Общее уравнение линий второго порядка.
21. Уравнение плоскости в пространстве.
22. Уравнение прямой в пространстве. Решение основных задач.
23. Цилиндрические поверхности.
24. Конические поверхности. Каноническое уравнение поверхностей второго порядка.
25. Конические сечения.
26. Общие сведения о дифференциальных уравнениях.
27. Дифференциальные уравнения первого порядка.
28. Уравнения с разделяющимися переменными.
29. Однородные дифференциальные уравнения.
30. Линейные уравнения.
31. Уравнения Я. Бернулли.
32. Уравнение в полных дифференциалах.
33. Дифференциальные уравнения высших порядков.
34. Уравнения, допускающие понижение порядка.
35. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго и более высокого порядков с постоянными коэффициентами.
36. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.
37. Системы дифференциальных уравнений.
38. Понятие ряда.
39. Необходимое условие сходимости.
40. Теоремы сравнения.
41. Достаточные признаки сходимости.
42. Знакопередающиеся и знакопеременные ряды. (
43. Функциональные ряды.
44. Степенные ряды.
45. Ряды Тейлора и Маклорена.
46. Ряды Фурье.
47. Интеграл Фурье

### 3 семестр

1. Функции нескольких переменных.
2. Понятие предела функции нескольких переменных.
3. Непрерывность.
4. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных.
5. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
6. Экстремум функции двух переменных.
7. Двойной интеграл.
8. Тройной интеграл.
9. Криволинейные интегралы первого и второго рода.
10. Поверхностные интегралы.
11. Основные понятия теории поля.
12. Скалярное произведение.
13. Производная по направлению.
14. Градиент.
15. Векторное поле.
16. Поток поля.
17. Дивергенция поля.
18. Формула Остроградского-Гаусса.
19. Циркуляция поля.
20. Ротор поля.
21. Формула Стокса.
22. Понятие комплексной плоскости.
23. Действия над комплексными числами.
24. Основные элементарные функции комплексного переменного.
25. Дифференцирование комплекснозначной функции.
26. Интегрирование комплекснозначной функции.
27. Ряды в комплексной плоскости.
28. Вычеты.
29. Преобразование Лапласа.
30. Обратное преобразование Лапласа.
31. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и их систем.
32. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и их систем.

### **Вариант контрольной работы в 1-ом семестре по теме «Пределы, дифференцирование»**

№1. Найти предел

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{n+3} - \sqrt{n^2-3}}{\sqrt[5]{n^3-3} - 2\sqrt[4]{n^4+1}}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{10-3x} - 2}{(x-2)^2}$$

№2. Найти производную функции

$$\lim_{x \rightarrow 3} \left( \frac{\sin x}{\sin 3} \right)$$

№3. Найти производную, используя правило Лопиталья

№4. Найти , если

**Вариант контрольной работы во 1-ом семестре по теме «Графики, интегрирование».**

№1. Провести полное исследование и построить график функции

№2. Вычислить интегралы

№3. Вычислить несобственный интеграл или установить расходимость

№4. Вычислить длину кривой

№5. Вычислить площадь фигуры

№6. Найти объем тела, образованного при вращении вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной линиями

**Вариант контрольной работы во 2-ом семестре по теме «Линейная алгебра, векторная геометрия, аналитическая геометрия».**

№1. Решить систему уравнений методом Гаусса. Указать общее и одно частное решение

№2. Решить систему с помощью обратной матрицы и по формулам Крамера

№3. Дана пирамида с вершинами в точках  $A(-2,0,-4)$ ,  $B(-1,7,1)$ ,  $C(4,-8,-4)$ ,  $D(1,-4,6)$ . Найти длину ребра  $BC$ , косинус угла между ребрами  $AB$ ,  $AD$  и объем пирамиды.

№4. Найти каноническое уравнение эллипса, если расстояние между концами большой и малой оси равно 5, а сумма длин полуосей 7.

№5. Найти уравнения геометрического места точек, равноудаленных от двух данных  $(3,2,1)$ ,  $(-4,-2,1)$ .

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в методических рекомендациях по изучению курсов: «Математика», «Высшая математика» в которые входят методические рекомендации к выполнению расчётных заданий и защите лабораторных работ, заданий на самостоятельную работу.



## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. - М.: Айрис-пресс, 2014. - 602с.
2. Назаров А.И., Назаров И.А. Курс математики для нематематических специальностей и направлений бакалавриата: учебное пособие для вузов. М.: Лань, 2011. - 566с. ЭБС: Назаров А. И. Курс математики для нематематических специальностей и направлений бакалавриата [Электронный ресурс] : учебное пособие / Назаров А. И., Назаров И. А. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2011. — 567 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=1797](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=1797)

### б) дополнительная литература

1. Балдин К.В. Математика [электронный ресурс] : учебное пособие / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - М. :Юнити-Дана, 2012. - 543 с. Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114423>
2. Чудесенко, В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики ( типовые расчеты) [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2010. — 192 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=433](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=433)
3. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике.Типовые расчеты : учебное пособие / Л. А. Кузнецов .— Изд.12-е испр. — СПб. : Лань, 2013 .— 238,[2]с.
4. Шапкин А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию [электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. - 8-е изд. - М. : Дашков и Ко, 2013. - 432 с. Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115811>
5. Баранова Е, Васильева Н, Федотов В. Практическое пособие по высшей математике. Типовые расчёты: учебное пособие для студентов. СПб.: ПИТЕР, 2013. – 400с.
6. Пределы: методические указания к расчетному заданию по курсам «Математический анализ» и «Математика».Винокурова А.С. – Смоленск: РИО филиала ГОУВПО «МЭИ(ТУ)», 2010. -28 с.
7. Методические указания к расчету по теме «Обыкновенные дифференциальные уравнения» Денисов В.Н., Мазалов М.Я. – Смоленск, ФГБОУ ВО «НИУ МЭИ», 2015.-24 с.
8. Методические указания к расчету по курсу «Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление» Бобков В.И.- Смоленск, ГОУВПО «МЭИ(ТУ)», 2010. -34с.
9. Линейная алгебра. Методические указания к типовому расчету по курсам «Математика» и «Алгебра и геометрия». Степенкова Т.И., Волкова Ю.А. Смоленск: РИО филиала ГОУВПО «МЭИ (ТУ)» в г. Смоленске. 2010. 52 с.
10. Соловьёв И.А., Шевелёв В.В., Червяков А.В., Репин А.Ю. Практическое руководство к решению задач по высшей математике. Кратные интегралы, теория поля, теория функций комплексного переменного, обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие для ВУЗов. СПб; М; Краснодар.: Лань, 2009. – 445с. ЭБС: Соловьёв, И.А. Практическое руководство к решению задач по высшей математике. Кратные интегралы, теория поля, теория функций комплексного переменного, обыкновенные дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Соловьёв, В.В. Шевелёв, А.В. Червяков. — Электрон.дан. — СПб. :

Лань, 2009. — 446 с. — Режим доступа:

[http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=372](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=372)

11. Соловьёв И.А., Шевелёв В.В., Червяков А.В., Репин А.Ю. Практическое руководство к решению задач по высшей математике. Линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия, введение в математический анализ, производная и ее приложения. СПб; М.; Краснодар : Лань, 2009 .318.
12. Мышкис А.Д. Математика для технических вузов: специальные курсы. М.: Лань, 2009. – 633с. А также: Мышкис, А.Д. Математика для технических ВУЗов. Специальные курсы. [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2009. — 633 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=282](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=282)
13. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для вузов. – М: ЮНИТИ-ДАНА, 2007- 576с.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины**

1. Образовательный математический сайт EXponenta.ru [электронный ресурс] - Режим доступа:<http://www.exponenta.ru/>
2. EqWorld. Мир математических уравнений [электронный ресурс] - Режим доступа:<http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>
3. Образовательный портал «Математика для всех» [электронный ресурс] - Режим доступа:<http://math.edu.yar.ru/>
4. Математический форум MathHelpPlanet[электронный ресурс] - Режим доступа :<http://mathhelpplanet.com/static.php>
5. Сайт кафедры высшей математики СФ МЭИ[электронный ресурс].Режим доступа:<http://kaf-mat-sbmpei.ru>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина предусматривает лекции раз в неделю в первом семестре и раз в две недели во втором и третьем семестрах, практические занятия каждую неделю и лабораторные работы в первом семестре раз в неделю. Изучение курса завершается экзаменом в каждом семестре.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях и лабораторных работах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время **лекции** студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

**Практические (семинарские) занятия** составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий -

формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических занятий фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;

закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;

расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;

позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;

прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;

способствуют свободному оперированию терминологией;

предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к **практическим занятиям** необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия студент готовит отчет о работе (в программе *MS Word* или любом другом текстовом редакторе). В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (схемы, диаграммы (графики), таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы и т.п.). Примерный образец оформления отчета имеется у преподавателя.

За 10 мин до окончания занятия преподаватель проверяет объём выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

**Лабораторные работы** составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и их объемы, определяются рабочими учебными планами.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия РПД (ПП) и включают:

заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование;

цель работы;

предмет и содержание работы;

оборудование, технические средства, инструмент;

порядок (последовательность) выполнения работы;

правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости);

общие правила к оформлению работы;

контрольные вопросы и задания;

список литературы (по необходимости).

Содержание лабораторных работ фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, аппаратурой и пр., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов.

Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Порядок проведения **лабораторных работ** в целом совпадает с порядком проведения практических занятий. Помимо собственно выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия.

При подготовке к **экзамену** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

**Самостоятельная работа студентов (СРС)** по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту. (Приложение 3)

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

При проведении лекционных занятий предусматривается использование систем мультимедиа для создания электронных презентаций и проектора, не предусматривается компьютерных учебников, учебных баз данных, моделирования, тестовых и контролируемых программ, гипертекстовых систем, программ деловых игр и т.п.

При проведении лабораторных работ предусматривается использование компьютерных учебников, учебных баз данных, моделирования.

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Лекционные занятия по данной дисциплине проводятся в аудиториях филиала, оснащенных ноутбуком и проектором.

Практические занятия по данной дисциплине проводятся в аудиториях филиала.

Лабораторные работы по данной дисциплине проводятся в лаб. № А-8, А-304 оснащенной ПК.

Автор: к. ф.-м. н.

Винокурова А.С.

Зав. кафедрой: доктор тех. наук, доцент

Денисов В.Н.

Программа одобрена на заседании кафедры математики от 16.11. 2015 года, протокол № 4

