

Приложение 3 РПД Б1.Б.5

**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  
« 12 » 10 20 15 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА 1**

**Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

**Уровень высшего образования: бакалавриат**

**Профиль подготовки: «Электроснабжение»**

**Срок обучения: 5 лет**

**Форма обучения: заочная**

**Смоленск – 2015 г.**

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

**Целью освоения дисциплины** является подготовка обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

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

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональной компетенции:

ОПК-2 способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **знать:**

- основные понятия и методы аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей, математической статистики, функций комплексных переменных и численные методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений;

### **уметь:**

- применять методы математического анализа при решении инженерных задач;

### **владеть:**

- инструментарием для решения математических задач в своей предметной области.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части дисциплин Б.5 цикла Б1 образовательной программы подготовки бакалавров по профилю электроснабжение, электроэнергетические системы и сети, электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов, электромеханика, направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

В соответствии с учебным планом по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника дисциплина Высшая математика 1 базируется на базовом среднем образовании.

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин:

Б2.П.2 Научно-исследовательская работа

Б2.П.3 Преддипломная практика

### 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:	Б1 Дисциплины	Курс
Часть цикла:	обязательная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Б.5	
Часов (всего) по учебному плану:	504	1,2 курс
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	14	1,2 курс
Лекции (ЗЕТ, часов)	36	1,2 курс
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	52	1,2 курс
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	-	
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	398	1,2 курс
Экзамены	18	1,2 курс

#### Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	36
Подготовка к практическим занятиям (пз)	36
Подготовка к защите лабораторной работы (лаб)	-
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	36
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	254
Подготовка к контрольным работам	36
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	-
Всего (в соответствии с УП):	398
Подготовка к экзаменам	18

### 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
1	Тема 1. Матрицы и определители.	44	2	4		38	
2	Тема 2. Системы линейных уравнений.	36	2	4		30	
3	Тема 3. Аналитическая Геометрия	36	2	4		30	

4	Тема 4. Теория пределов.	38	4	4		30	
5	Тема 5. Дифференциальное исчисление.	38	4	4		30	
6	Тема 6. Интегральное исчисление.	38	4	4		30	
7	Тема 7. Функции нескольких переменных	36	2	4		30	
8	Тема 8. Кратные интегралы	36	2	4		30	
9	Тема 9. Дифференциальные уравнения	36	2	4		30	
10	Тема 10. Ряды	36	2	4		30	
11	Тема 11. Криволинейные и поверхностные интегралы. Теория поля.	36	2	4		30	
12	Тема 12. Теория функций комплексного переменного	38	4	4		30	
13	Тема 13. Теория вероятностей и математическая статистика	38	4	4		30	
<b>всего по видам учебных занятий</b>		<b>386</b>	<b>36</b>	<b>52</b>		<b>398</b>	

## Содержание по видам учебных занятий

### Тема 1. Матрицы и определители

**Лекция 1.** Матрицы и операции над ними. Свойства матричных операций. Транспонирование матриц. Определители, их вычисление и свойства. Теорема о существовании обратной матрицы. Ранг матрицы и его свойства.

**Практическое занятие 1.** Операции сложения и умножение матриц. Умножение матрицы на число.

**Практическое занятие 2.** Вычисление определителей по определению и с помощью свойств. Вычисление ранга матрицы, нахождение обратной матрицы.

**Самостоятельная работа 1.** Подготовка к практическим занятиям №1-2. Изучение методических указаний и решение примеров по теме №1.

**Текущий контроль** - устный опрос при проведении практических занятий, решение задач около доски, проведение контрольной работы по теме №1.

### Тема 2. Системы линейных уравнений

**Лекция 2.** Системы линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений методом обратной матрицы и по формулам Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса.

**Практическое занятие 3.** Решение систем линейных уравнений.

**Практическое занятие 4.** Нахождение фундаментальной системы решений линейных систем.

**Самостоятельная работа 2.** Подготовка к практическим занятиям №3-4. Изучение методических указаний и решение примеров по теме №2.

**Текущий контроль** - устный опрос при проведении практических занятий, решение задач около доски, проведение самостоятельной работы по теме №2.

### Тема 3. Аналитическая геометрия

**Лекция 5.** Уравнение линии на плоскости и в пространстве. Полярная система координат. Параметрическое задание кривой. Различные виды уравнений прямой

на плоскости. Различные виды уравнения плоскости в пространстве. Уравнение прямой в пространстве.

**Практическое занятие 5.** Решение задач на уравнение прямой в отрезках, с угловым коэффициентом, каноническим, общим.

**Практическое занятие 6.** Задачи на взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.

**Самостоятельная работа 3.** Подготовка к практическим занятиям №5-6. Изучение методических указаний и решение примеров по теме №3.

**Текущий контроль** - устный опрос при проведении практических занятий, решение задач около доски, проведение контрольной работы по теме №3.

#### Тема 4. Теория пределов

**Лекция 4.** Понятие функции. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности и бесконечные пределы. Основные теоремы о пределе функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Их свойства. Теорема, устанавливающая связь между функцией, её пределом и бесконечно малой. Сравнение бесконечно малых. Критерий эквивалентности бесконечно малых. Теорема о замене эквивалентных бесконечно малых в пределах. Первый замечательный предел.

**Практическое занятие 7.** Вычисление предела по определению. Вычисление пределов дробно-рациональных функций. Вычисление пределов с использованием эквивалентных бесконечно малых. Раскрытие неопределённостей вида:  $\frac{\infty}{\infty}$ ,  $\frac{0}{0}$ ,  $\infty - \infty$ ,  $1^\infty$ .

**Лекция 5.** Непрерывность функции в точке. Односторонняя непрерывность. Непрерывность суммы, произведения, частного и сложной функции. Точки разрыва функции и их классификация. Свойства непрерывных функций. Теоремы: о нуле непрерывной на отрезке функции, о промежуточном значении непрерывной функции, об ограниченности непрерывной на отрезке функции.

**Практическое занятие 8.** Исследование функции на непрерывность и точки разрыва. Классификация точек разрыва 1-ого и 2-ого рода.

**Самостоятельная работа 4.** Подготовка к практическим занятиям №7-8. Изучение методических указаний и решение примеров по теме №4.

**Текущий контроль** - устный опрос при проведении практических занятий, решение задач около доски, проведение контрольной работы по теме №4.

#### Тема 5. Дифференциальное исчисление

**Лекция 6.** Понятие производной. Её геометрический смысл. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложной и обратной функции. Понятие дифференциала. Критерий дифференцируемости. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью. Геометрический смысл дифференциала.

**Практическое занятие 9.** Вычисление производной сложной и обратной функции, используя правила дифференцирования. Вычисление дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.

**Лекция 7.** Признаки постоянства и монотонности функции. Локальный экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума. Направление выпуклости и точки перегиба графика функции. Асимптоты.

**Практическое занятие 10.** Исследование функций и построение графиков.

**Самостоятельная работа 5.** Подготовка к практическим занятиям №9-10. Изучение методических указаний и решение примеров по теме №5.

**Текущий контроль** - устный опрос при проведении практических занятий, решение задач около доски, проведение контрольной работы по теме №5.

### **Тема 6. Интегральное исчисление**

**Лекция 8.** Понятие первообразной. Основные свойства неопределённого интеграла. Методы вычисления неопределённых интегралов: замена переменной, по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных и трансцендентных функций.

**Практическое занятие 11.** Вычисление неопределённого интеграла методами замены переменной и по частям. Вычисление неопределённого интеграла от дробно-рациональной функции, методом разложения на простейшие дроби. Подстановки Чебышева и Эйлера.

**Лекция 9.** Определённый интеграл. Основные свойства определённого интеграла. Оценки интегралов. Замена переменной в определённом интеграле. Формула интегрирования по частям в определённом интеграле.

**Практическое занятие 12.** Вычисление определённого интеграла по формулам замены переменной. Вычисление определённого интеграла по формуле интегрирования по частям.

**Самостоятельная работа 6.** Подготовка к практическим занятиям №11-12. Изучение методических указаний и решение примеров по теме №6.

**Текущий контроль** - устный опрос при проведении практических занятий, решение задач около доски, проведение контрольной работы по теме №6.

### **Тема 7. Функции нескольких переменных**

**Лекция 10.** Область определения, область значений, предел и непрерывность функции нескольких переменных. Свойства непрерывных функций. Теорема о непрерывности дифференцируемой функции. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости. Дифференциал функции и его геометрический смысл, применение к приближенным вычислениям. Уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности. Производная сложной функции. Теорема о равенстве смешанных частных производных. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Необходимое и достаточное условие экстремума.

**Практическое занятие 13.** Нахождение области определения и области значений функции нескольких переменных. Вычисление частных производных. Вычисление дифференциала функции нескольких переменных. Построение уравнений касательной плоскости и нормали к поверхности.

**Практическое занятие 14.** Исследование функции нескольких переменных на экстремум. Вычисление частных производных высших порядков.

**Самостоятельная работа 7.** Подготовка к практическим занятиям №13-14. Изучение методических указаний и решение примеров по теме №7.

**Текущий контроль** - устный опрос при проведении практических занятий, решение задач около доски, проведение контрольной работы по теме №7.

### **Тема 8. Кратные интегралы**

**Лекция 11.** Двойные интегралы, их геометрический смысл и свойства. Теорема о сведении двойного интеграла к повторному для криволинейной области. Замена переменных в двойном интеграле. Якобиан преобразования системы координат. Геометрические и физические приложения двойных интегралов. Тройные интегралы, их вычисление. Замена переменных в тройном интеграле. Цилиндрические и сферические координаты. Геометрические и физические приложения тройных интегралов.

**Практическое занятие 15.** Вычисление двойных интегралов по формуле сведения к повторному интегралу. Вычисление двойных интегралов методом замены переменных. Нахождение площадей плоских фигур с помощью двойного интеграла.

**Практическое занятие 16.** Вычисление тройных интегралов методом замены переменных. Нахождение объёмов тел с помощью тройного интеграла.

**Самостоятельная работа 8.** Подготовка к практическим занятиям №15-16. Изучение методических указаний и решение примеров по теме №8.

**Текущий контроль** - устный опрос при проведении практических занятий, решение задач около доски, проведение контрольной работы по теме №8.

## Тема 9. Дифференциальные уравнения

**Лекция 12.** Физические и технические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.

**Практическое занятие 17.** Интегрирование дифференциальных уравнений методом разделения переменных. Решение однородных дифференциальных уравнений методом замены переменной. Интегрирование линейных уравнений.

**Практическое занятие 18.** Решение уравнений высших порядков методами понижения порядка. Решение ЛОДУ через характеристическое уравнение. Решение ЛНДУ методом вариации произвольных постоянных.

**Самостоятельная работа 9.** Подготовка к практическим занятиям №17-18. Изучение методических указаний и решение примеров по теме №9.

**Текущий контроль** - устный опрос при проведении практических занятий, решение задач около доски, проведение контрольной работы по теме №9.

## Тема 10. Ряды

**Лекция 13.** Числовой ряд. Сходимость геометрического ряда. Необходимый признак сходимости. Гармонический ряд. Теоремы сложения, вычитания, умножения на число для числовых рядов. Признаки сравнения, Коши и Даламбера для числовых рядов. Интегральный признак сходимости.

**Практическое занятие 19.** Нахождение суммы сходящегося числового ряда в простейших случаях. Исследование числовых рядов на сходимость. Применение признака Лейбница для исследования сходимости знакочередующихся рядов.

**Практическое занятие 20.** Построение мажорантного ряда для функционального ряда. Отыскание радиуса сходимости для степенного ряда. Разложение некоторых функций в степенной ряд.

**Самостоятельная работа 10.** Подготовка к практическим занятиям №19-20. Изучение методических указаний и решение примеров по теме №10.

**Текущий контроль** - устный опрос при проведении практических занятий, решение задач около доски, проведение контрольной работы по теме №10.

## Тема 11. Криволинейные и поверхностные интегралы. Теория поля.

**Лекция 14.** Криволинейный интеграл. Связь между криволинейными интегралами первого и второго рода. Свойства криволинейных интегралов. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.

Поверхностные интегралы первого и второго рода. Связь между поверхностными интегралами первого и второго рода.

**Практическое занятие 21.** Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода. Вычисление поверхностных интегралов первого и второго рода.

**Практическое занятие 22.** Решение задач на применение формул Остроградского и Стокса. Вычисление производной по направлению. Определение градиента. Вычисление потока векторного поля через поверхность.

**Самостоятельная работа 11.** Подготовка к практическим занятиям №21-22. Изучение методических указаний и решение примеров по теме №11.

**Текущий контроль** - устный опрос при проведении практических занятий, решение задач около доски, проведение контрольной работы по теме №11.

## **Тема 12. Теория функций комплексного переменного.**

**Лекция 15.** Комплексные числа и действия над ними. Функции комплексного переменного и их основные свойства. Предел и непрерывность функции комплексного переменного. Дифференцируемость и аналитичность. Условия Коши-Римана.

**Практическое занятие 23.** Решение уравнений на множестве комплексных чисел. Исследование функций комплексного переменного и изучение их свойств. Исследование функций комплексного переменного на непрерывность. Исследование ФКП на аналитичность.

**Лекция 16.** Теорема Коши для односвязной и многосвязной области. Интегральная формула Коши. Степенные ряды в комплексной области. Ряды Тейлора и Лорана. Изолированные особые точки и их классификация. Основная теорема Коши о вычетах. Применение вычетов к вычислению интегралов.

**Практическое занятие 24.** Вычисление интегралов с помощью интегральной формулы Коши. Классификация особых точек функций комплексного переменного. Вычеты и их вычисление. Вычисление интегралов с помощью вычетов.

**Самостоятельная работа 12.** Подготовка к практическим занятиям №23-24. Изучение методических указаний и решение примеров по теме №12.

**Текущий контроль** - устный опрос при проведении практических занятий, решение задач около доски, проведение контрольной работы по теме №12.

## **Тема 13. Теория вероятностей и математическая статистика.**

**Лекция 17.** Элементы комбинаторики. Классическое и геометрическое определение вероятности. Основные теоремы теории вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса. Повторные испытания. Формула Бернулли. Теорема Лапласа. Случайные величины и основные законы их распределения. Числовые характеристики случайных величин и их свойства.

**Практическое занятие 25.** Решение задач на формулы классической и геометрической вероятности. Нахождение вероятностей в схеме Бернулли. Исследование основных законов распределения.

**Лекция 18.** Случайные векторы. Обработка статистических данных. Методы моментов и максимального правдоподобия. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Статистическая проверка гипотез. Критерий Пирсона.

**Практическое занятие 26.** Решение задач на двумерные случайные величины. Первичная обработка статистических данных. Определение параметров распределений методами моментов и максимального правдоподобия. Исследование случайной величины на соответствие нормальному закону по критерию Пирсона.

**Самостоятельная работа 13.** Подготовка к практическим занятиям №25-26. Изучение методических указаний и решение примеров по теме №13.

**Текущий контроль** - устный опрос при проведении практических занятий, решение задач около доски, проведение контрольной работы по теме №13.

### **Промежуточная аттестация по дисциплине:**

#### **Экзамены во втором и третьем семестре**

Изучение дисциплины сопровождается экзаменом во втором и третьем семестре (в соответствии с УП). Экзамен проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № 21-23

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

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны: методические указания по самостоятельной работе при подготовке к практическим занятиям и лабораторным работам, выполнении расчетно-графической работы.

1. Пределы: методические указания к расчетному заданию по курсам «Математический анализ» и «Математика». – Смоленск: РИО филиала ГОУВПО «МЭИ(ТУ)», 2010. -28 с.
2. Методические указания к расчету по курсу «Высшая математика» Интегралы. Выборнова Е.И., Денисов В.Н.- Смоленск, ГОУВПО «МЭИ(ТУ)», 2006.- 36с.
3. Методические указания к расчету по курсу «Высшая математика» Ряды. Бобков В.И., Кулага Н.Ф. -Смоленск, ГОУВПО «МЭИ(ТУ)», 2006.- 28с.
4. Методические указания к расчету по курсу «Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление» Бобков В.И.- Смоленск, ГОУВПО «МЭИ(ТУ)», 2010. -34с.
5. Методические указания к расчету по курсу «Высшая математика». Теория поля. Зуев А.М., Зуев М.Ф., Кузьмина И.В. --Смоленск, ГОУВПО «МЭИ(ТУ)», 2006. - 28с.

### **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 компетенции: 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 сформированности в рамках данной дисциплины компетенций ОПК-2 «способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным и расчетно-графическим работам, при работе у доски на практических занятиях, контрольным 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.

Принимается во внимание **знание** обучающимися:

- Основных понятий, определений и инструментов аналитической геометрии, линейной алгебры, математического анализа, теории функций комплексного переменного, операционного исчисления;
- Основных математических моделей;
- Структуры современной математики;
- 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;

наличие **умений**:

- Решать типовые математические задачи, используемые при принятии технических решений;
- Использовать математический язык и математическую символику при построении математических моделей;
- Обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные;

присутствие **навыков**:

- Математического, статистического и количественного решения типовых математических задач;
- Математического моделирования;

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

Критерии оценивания уровня сформированности компетенций ОПК-2 «способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач» как формы текущего контроля: 41%-59% правильных ответов соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования; 60%-79% - продвинутому уровню; 80%-100% - эталонному уровню.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции ОПК-2 «способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач» в процессе защиты лабораторных работ, как формы текущего контроля. На защите соответствующих лабораторных работ задается 4 вопроса из примерного перечня тем:

1. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
2. Дифференциал функции нескольких переменных. Его геометрический смысл.
3. Производные сложной функции.
4. Инвариантность формы записи первого дифференциала.
5. Производные функции заданной неявно, уравнение касательной плоскости.
6. Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных.
7. Дифференциалы высших порядков.
8. Неинвариантность формы записи второго дифференциала.
9. Формула Тейлора для функций двух переменных.
10. Экстремум функции двух переменных, необходимое и достаточное условие существования экстремума.
11. Понятие об условном экстремуме.

Полный ответ на два вопроса соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на три вопроса – продвинутому уровню; при полном ответе на четыре вопроса – эталонному уровню.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции ОПК-2 «способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач» в результате выполнения заданий на практических занятиях.

Оценивается активность работы студента на практических занятиях, глубина ответов студента при устных опросах в процессе выполнения заданий к каждому практическому занятию.

Например, способность при устном ответе изложить понятие дифференциал функции нескольких переменных соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, в дополнение к пороговому его геометрический смысл – соответствует продвинутому уровню; в дополнении к продвинутому вывести необходимые формулы – соответствует эталонному уровню.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции ОПК-2 «способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач» в результате выполнения контрольной работы.

Оценивается полнота и правильность выполнения 2-х заданий. Одно выполненное задание соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, два выполненных задания – продвинутому уровню; два выполненных задания с использованием дополнительной справочной информации и нормативных правовых актов – 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, безупречно 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 непринципиальные 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 1-2 годы.

### **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. В.Ф. Чудесенко. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики. Типовые расчёты. М.: Высшая школа, 1996. – 126с.
2. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математики. Типовые расчеты. Учебное пособие. СПб.: Лань, 2006. – 238с.

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. В.Ф. Чудесенко. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики. Типовые расчёты. М.: Высшая школа, 1999. – 126с.
2. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математики. Типовые расчеты. Учебное пособие. СПб.: Лань, 2006. – 238с.

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

#### Экзаменационная программа 1 года по курсу МАТЕМАТИКА

1. Понятие функции. Предел функции в точке, на бесконечности и бесконечные пределы. Теоремы: об ограниченности функции имеющей предел, о переходе к пределу в неравенстве, о пределе промежуточной функции.
2. Бесконечно малые (б/м) и бесконечно большие (б/б) функции. Их свойства. Теорема, устанавливающая связь между функцией, ее пределом и б/м.
3. Сравнение б/м. Критерий эквивалентности б/м. Теорема о замене эквивалентных б/м в пределах.
4. Непрерывность функции. Односторонняя непрерывность. Непрерывность суммы, произведения, частного и сложной функции. Точки разрыва функции и их классификация.
5. Свойства непрерывных функций. Теоремы: о нуле непрерывной на отрезке функции, о промежуточном значении непрерывной функции, об ограниченности непрерывной на отрезке функции.
6. Понятие производной. Ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложной и обратной функции.
7. Понятие дифференциала. Критерий дифференцируемости. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью. Геометрический смысл дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
8. Инвариантность формулы для дифференциала. Дифференцирование функций заданных неявно и в параметрической форме.
9. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.
10. Теоремы о среднем. (Ролля, Коши, Лагранжа)

11. Формула Тейлора. Разложение некоторых элементарных функций по формуле Маклорена. ( $e^x$ ,  $\cos(x)$ ,  $\sin(x)$ ,  $(1+x)^\alpha$ ,  $\ln(1+x)$ ) Применение в приближенных вычислениях.
12. Признаки постоянства и монотонности функции. Локальный экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума. Направление выпуклости и точки перегиба графика функции. Асимптоты.
13. Понятие первообразной. Основные свойства неопределенного интеграла. Методы вычисления неопределенных интегралов (замена переменной, по частям).
14. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных и трансцендентных функций.
15. Основные свойства определенного интеграла. Оценки интегралов.
16. Замена переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
17. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
18. Применение определенного интеграла к вычислению площадей, длин дуг, объемов тел.
19. Область определения, область значений, предел и непрерывность функции нескольких переменных. Теорема о разложении функции имеющей предел. Свойства непрерывных функций.
20. Теорема о непрерывности дифференцируемой функции. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости. Дифференциал функции и его геометрический смысл, применение к приближенным вычислениям. Уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности.
21. Производная сложной функции. Теорема о равенстве смешанных частных производных. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.
22. Безусловный экстремум функции многих переменных. Т. Вейерштрасса. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие строгого экстремума. Критерий Сильвестра. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
23. Двойные интегралы, их геометрический смысл и свойства. Теорема о сведении двойного интеграла к повторному для криволинейной области.
24. Замена переменных в двойном интеграле. Геометрические и физические приложения двойных интегралов.
25. Тройные интегралы, их вычисление. Замена переменных в тройном интеграле. Цилиндрические и сферические координаты. Геометрические и физические приложения тройных интегралов.

#### Экзаменационная программа 2 года по курсу МАТЕМАТИКА Часть 1

1. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения разрешенного относительно старшей производной.
2. Уравнения с разделяющимися переменными.
3. Однородные дифференциальные уравнения.
4. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
5. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
6. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Существование и свойства решений ЛОДУ. Теорема о структуре общего решения ЛОДУ. Решение ЛОДУ с постоянными коэффициентами.
7. Теорема о структуре общего решения ЛНДУ. Решение ЛНДУ с постоянными коэффициентами и специальной правой частью методом подбора.

8. Решение ЛНДУ методом вариации произвольных постоянных.
9. Числовой ряд. Сходимость геометрического ряда. Необходимый признак сходимости. Гармонический ряд.
10. Теоремы сложения, вычитания, умножения на число для числовых рядов. Теорема о сходимости числового ряда с отброшенным или приписанным конечным числом первых членов.
11. Признаки сравнения для числовых рядов.
12. Признаки Коши и Даламбера для числовых рядов.
13. Знакопередающиеся ряды, признак Лейбница. Достаточное условие абсолютной сходимости.
14. Функциональные ряды. Признак Вейерштрасса.
15. Теорема Абеля. Существование радиуса сходимости для степенного ряда. Нахождение радиуса сходимости.
16. Основные свойства степенных рядов (сходимость, непрерывность суммы, почленное интегрирование и дифференцирование).
17. Теорема о разложении функции в ряд Тейлора.
18. Разложение  $\sin(x)$ ,  $\cos(x)$ ,  $e^x$ ,  $\ln(1+x)$ ,  $(1+x)^\alpha$  в ряд Маклорена.
19. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям.
20. Теорема о единственности разложения функции в тригонометрический ряд. Свойства коэффициентов тригонометрического ряда Фурье.
21. Криволинейный интеграл. Определение и основные понятия.
22. Вычисление криволинейных интегралов первого рода.
23. Вычисления криволинейных интегралов второго рода.
24. Связь между криволинейными интегралами первого и второго рода. Свойства криволинейных интегралов.
25. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.
26. Поверхностные интегралы первого рода, их вычисление.
27. Поверхностные интегралы второго рода, их вычисление.
28. Связь между поверхностными интегралами первого и второго рода.
29. Формула Остроградского.
30. Формула Стокса.
31. Производная по направлению.
32. Градиент, его свойства и приложения.
33. Понятие поля. Свойства потенциального поля.
34. Поток, его приложения.
35. Дивергенция, ее приложения и свойства. Понятие соленоидального поля.
36. Циркуляция, ее приложения.
37. Ротор, его приложения.
38. Операторы Гамильтона и Лапласа. Свойства парных комбинаций:  $\operatorname{div} \operatorname{rot} \vec{a}$ ,  $\operatorname{rot} \operatorname{grad} U$ ,  $\operatorname{div} \operatorname{grad} U$ .

## Часть 2

1. Комплексные числа и действия над ними, их геометрическое толкование.
2. Функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции комплексного переменного.
3. Дифференцирование и интегрирование ФКП.
4. Аналитические ФКП и их связь с гармоническими функциями.
5. Теорема Коши.
6. Интегральная формула Коши.

7. Интеграл типа Коши.
8. Степенные ряды в комплексной области.
9. Ряд Тейлора.
10. Ряд Лорана.
11. Особые точки и их классификация.
12. Вычеты и их вычисление. Теорема Коши о вычетах.
13. Применение вычетов и вычисление интегралов.
14. Преобразование Лапласа и его свойства.
15. Теоремы единственности, подобия, линейности, смещения изображения.
16. Теоремы дифференцируемости и интегрируемости изображения и оригинала.
17. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений и систем операционным методом.
18. Элементы комбинаторики. Схема случаев.
19. Классическое определение вероятности.
20. Геометрическое определение вероятности.
21. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
22. Формулы полной вероятности и Байеса.
23. Повторные испытания. Формула Бернулли и ее приближения (формула Пуассона, локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа).
24. Дискретные случайные величины и основные законы их распределения.
25. Непрерывные случайные величины и основные законы их распределения.
26. Числовые характеристики случайных величин и их свойства.
27. Случайные векторы.
28. Обработка статистических данных. Методы моментов и максимального правдоподобия.
29. Точечные и интервальные оценки параметров распределения.
30. Статистическая проверка гипотез. Критерий Пирсона.

Вариант контрольной работы по теме «Пределы»

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

$$2) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{(x^2 - x - 2)^2}.$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\ln(5-2x)}{\sqrt{10-3x} - 2}.$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 2}{\sin \ln(x-1)}.$$

$$5) \lim_{x \rightarrow 0} \left(2 - 3^{\arctg^2 \sqrt{x}}\right)^{2/\sin x}.$$

$$6) \lim_{x \rightarrow 3} \left(\frac{\sin x}{\sin 3}\right)^{1/(x-3)}.$$

$$7) \lim_{x \rightarrow 1/3} \frac{\sqrt[3]{x/9} - 1/3}{\sqrt{1/3 + x} - \sqrt{2x}}.$$

Вариант контрольной работы по теме «Ряды»

Исследовать на сходимость:

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^5}{2^n + 3^n} \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\ln(n)}{\sqrt[4]{n^5}}$$

Найти область сходимости:

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} (x-2)^n \sin \frac{1}{n^3} \quad 4) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n x^n}{\sqrt{2^n}}$$

Разложить функцию в ряд Маклорена, указав интервал сходимости:

$$5) f(x) = \ln(1 - x^2)$$

Вариант контрольной работы по теме «Теория поля»

$$1) \text{ Найти длину кардиоиды } \begin{cases} x = 2a \cos t - a \cos 2t \\ y = 2a \sin t - a \sin 2t \end{cases}$$

$$2) \iint_S (6x + 4y + 3z) ds, \text{ где } S - \text{ часть поверхности } x + 2y + 3z = 6 \text{ расположенной в первом октанте.}$$

$$3) \text{ Составить уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности } 2x^2 - 3y^2 + 4z^2 + xy - 7y - 4 = 0 \text{ в точке } M(2;1;1)$$

$$4) \text{ Найти поток поля } \vec{F} = (2x+1)\vec{i} - xz\vec{j} + 3z\vec{k} \text{ через замкнутую поверхность, образованную плоскостями } x = y, y = 2x, x + y + z - 6 = 0, z = 0 \text{ в направлении изнутри.}$$

Вариант контрольной работы по теме ТФКП:

$$1. \text{ Изобразить область заданную неравенствами: } \begin{cases} z \cdot \bar{z} \leq 2 \\ \operatorname{Re} z < 1 \\ \operatorname{Im} z > -1 \end{cases}$$

$$2. \text{ Представить число } (-1)^{4i} \text{ в алгебраической форме.}$$

3. Вычислить интеграл от функции комплексного переменного по данной кривой:

$$\int_L |z| \cdot \bar{z} dz, \text{ где } L: \{ |z| = 4, \operatorname{Re} z \geq 0 \}$$

4. Для данной функции найти изолированные особые точки и определить их тип:

$$f(z) = \frac{2z - \sin 2z}{z^2(z^2 + 1)}$$

5. Вычислить интеграл:  $\int_{|z|=\frac{1}{2}} z \cdot \cos \frac{2}{z^3} dz$

Вариант контрольной работы по теме: Теория вероятностей и математическая статистика

1. Найти вероятность того, что стрела, попавшая в цилиндрическую мишень, ricoшетирует. Траектория полета стрелы перпендикулярна оси цилиндра, а смещение плоскости движения стрелы равновозможно от этой оси в любую сторону на величину, не превосходящую радиус основания цилиндра. Стрела ricoшетирует в том случае, когда угол между стрелой и нормалью к поверхности цилиндра больше  $45^\circ$ .

2. Абонент забыл последнюю цифру номера телефона и потому набирает ее наудачу. Определить вероятность того, что ему придется звонить не более чем в три места.

3. Имеются две партии одинаковых изделий по 12 и 10 штук, причем в каждой партии одно изделие бракованное наудачу взятое изделие из первой партии переложено во вторую, после чего выбирается наудачу изделие из второй партии. Определить вероятность того что оно бракованное.

4. В урне белых шаров в два раза больше чем черных. Какова вероятность, что среди взятых наудачу 10 шаров белых окажется 6.

5. Функция распределения случайной величины  $x$  имеет вид:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < -1 \\ A + B \arcsin x, & -1 \leq x \leq 1 \\ 1, & x > 1 \end{cases}.$$
 Определить неизвестные параметры  $A$  и  $B$ ,

плотность вероятности  $p(x)$ ,  $M(x)$ .

6.  $(\xi; \eta)$  - непрерывный случайный вектор. Плотность распределения:

$$p(x; y) = \begin{cases} \frac{1}{S_D}, & (x; y) \in D \\ 0, & (x; y) \notin D \end{cases}, \text{ где } D = \begin{cases} 1 \leq x \leq 5 \\ -4 \leq y \leq 6 \end{cases}.$$
 Найти корреляционный момент  $K_{\xi\eta}$ .

Будут ли компоненты вектора независимы?

#### 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», «Теория вероятностей и математическая статистика» в которые входят методические рекомендации к выполнению расчётных заданий и заданий на самостоятельную работу.

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

##### а) основная литература

1. Кузнецов, Л.А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4549](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4549)
2. 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?pl1\\_id=282](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=282).
3. Соловьев, 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. Соловьев, В.В. Шевелев, А.В. Червяков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 446 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=372](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=372).

#### **б) дополнительная литература**

1. Пределы: методические указания к расчетному заданию по курсам «Математический анализ» и «Математика». – Смоленск: РИО филиала ГОУВПО «МЭИ(ТУ)», 2010. -28 с.
2. Методические указания к расчету по курсу «Высшая математика» Интегралы. Выборнова Е.И., Денисов В.Н.- Смоленск, ГОУВПО «МЭИ(ТУ)», 2006.- 36с.
3. Методические указания к расчету по курсу «Высшая математика» Ряды. Бобков В.И., Кулага Н.Ф. -Смоленск, ГОУВПО «МЭИ(ТУ)», 2006.- 28с.
4. Методические указания к расчету по курсу «Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление» Бобков В.И.- Смоленск, ГОУВПО «МЭИ(ТУ)», 2010. -34с.
5. Методические указания к расчету по курсу «Высшая математика». Теория поля. Зуев А.М., Зуев М.Ф., Кузьмина И.В. --Смоленск, ГОУВПО «МЭИ(ТУ)», 2006. -28с.
6. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математики. - М.: Айрис-пресс, 2014. - 602с.

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

1. <http://Exponenta.ru>
2. <http://kaf-mat-sbmpei.ru>

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

Дисциплина предусматривает лекции и практические занятия каждую неделю. Изучение курса завершается экзаменом во втором и третьем семестре.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, 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.

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 нескольку 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.

**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 не предусматривается использование систем мультимедиа, компьютерных учебников, учебных баз данных, моделирования, тестовых и контролирующих программ, гипертекстовых систем, программ деловых игр и т.п.

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

**Лекционные занятия** по данной дисциплине проводятся в аудиториях филиала.

**Практические занятия** по данной дисциплине проводятся в аудиториях филиала.

Автор: канд. техн. наук, доцент



Бобков В.И.

Зав. кафедрой: д-р. техн. наук, доцент



Денисов В.Н.

Программа одобрена на заседании кафедры ВМ от 12.10.2015 г., протокол № 3.

