

Приложение 3 РПД Б1.В.ОД.16

**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 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Высшая математика 2**

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

**Уровень высшего образования: бакалавриат**

**Профиль подготовки: «Электроснабжение»**

**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 по направлению подготовки 13.03.02 посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков

**Задачами** дисциплины являются: изучение понятийного аппарата дисциплины, ознакомление студентов с основными теоретическими сведениями из теории оптимизации, линейного и нелинейного программирования и их применением к решению экономических задач, привитие навыков логического мышления, самообразования и применению математического аппарата к построению математических моделей оптимизации экономических процессов для решения практических задач.

Дисциплина направлена на формирование следующих общепрофессиональных компетенций:

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

основы теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач.

### **Должен уметь:**

применять полученные знания для решения экономических задач;  
самостоятельно изучать научную литературу по математике и ее приложениям;  
строить математические модели прикладных экономических задач и исследовать эти модели

### **Должен владеть:**

навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач,  
методами теории вероятностей и математической статистики, применяемыми в экономике.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к *вариативной части* цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению «Электроэнергетика и электротехника»

В соответствии с учебным планом Б1.В.ОД.16 базируется на следующих дисциплинах:

- Б1.Б.5 Высшая математика 1
- Б1.Б.6 Физика
- Б1.Б.18 Теоретическая механика
- Б1.В.ОД.3 Прикладная механика
- Б1.Б.19 Инженерная и компьютерная графика
- Б1.В.ДВ.3.2 Теория теплопроводности

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

- Б1.В.ОД.1 Прикладные математические задачи
- Б1.В.ОД.4 Электроника
- Б1.В.ДВ.2.1 Моделирование в электроэнергетике
- Б1.В.ДВ.2.2 Программирование в электроэнергетике

**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	Семестр
Часть цикла:	вариативная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ОД.16	
Часов (всего) по учебному плану:	180	4 семестр
Трудоёмкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	5	4 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	18	4 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	36	4 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	18	4 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	72	4 семестр
Экзамен	1, 36	4 семестр

**Самостоятельная работа студентов**

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лж)	18
Подготовка к практическим занятиям (пз)	18
Подготовка к защите лабораторной работы (лаб)	9
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	9
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	18
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	-
Всего (в соответствии с УП):	72
Подготовка к экзамену	36



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

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебной занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах) (в соответствии с УП)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интеракт.
1	Вычислительная математика	34	4	6	14	10	4
2	Уравнения математической физики	14	2	2	0	10	1
3	Дискретная математика	22	4	8	0	10	3
4	Случайные события	16	2	4	0	10	2
5	Случайные величины.	18	2	4	2	10	2
6	Случайные векторы.	22	2	6	2	12	3
7	Математическая статистика.	18	2	6	0	10	3
всего по видам учебных занятий 144			18	36	18	72	18

#### Содержание по видам учебных занятий

##### Тема 1. Вычислительная математика.

Лекция 1 Интерполирование функций, интерполяционные многочлены Ньютона, Лагранжа. МНК.

Практическое занятие 1 Интерполирование.

Лабораторная работа №1 Интерполирование.

Лекция 2 Численные методы линейной алгебры. Методы решения оптимизационных задач.

Практическое занятие 2 МНК

Лабораторная работа №2 Аппроксимация по методу наименьших квадратов.

Лекция 3 Численное интегрирование функций, метод трапеций, Симпсона. Численное решение дифференциальных уравнений.

Практическое занятие 3 Численное интегрирование. Численное решение задачи Коши

Лабораторная работа №3 Решение нелинейных уравнений методом Ньютона и методом простых итераций

Самостоятельная работа 4. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам.

Изучение методических указаний и решение примеров по теме №1.

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

##### Тема 2. Уравнения математической физики

Лекция 4 Основные уравнения математической физики. Одномерное волновое уравнение. Решение уравнения методами Даламбера и Фурье.

Практическое занятие 4 Решение уравнений методами Даламбера и Фурье..

Лабораторная работа №4 Решение систем линейных уравнений методом простых итераций и методом прогонки

Самостоятельная работа 2. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам.

Изучение методических указаний и решение примеров по теме №2.

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

### **Тема 3.** Дискретная математика

Лекция 5 Множества. Действия над множествами. Прямое произведение множеств. Отношения. Свойства отношений. Ориентированные графы.

Практическое занятие 5 Множества. Действия над множествами. Отношения. Свойства отношений. Ориентированные графы.

Лекция 6 Простейшая комбинаторика на множествах Комбинаторика разбиений. Формула включений-исключений

Практическое занятие 6 Простейшая комбинаторика на множествах. Формула включений-исключений.

Лабораторная работа №5 Численное интегрирование

Лекция 7 Способы представления булевых функций. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. Представление булевых функций в СДНФ. Многочлены Жегалкина.

Практическое занятие 7 Способы представления булевых функций. Представление булевых функций в СДНФ. Алгебра Жегалкина.

Лекция 8 Полнота системы логических функций. Применение теоремы Поста.

Практическое занятие 8 Полнота системы логических функций. Применение теоремы Поста.

Лабораторная работа №6 Численное решение задачи Коши

Самостоятельная работа 3. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. Изучение методических указаний и решение примеров по теме №3.

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

### **Тема 4.** Случайные события.

Лекция 9. Классическое определение вероятности. Свойства. Теоремы сложения вероятностей. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы умножения вероятностей.

Практическое занятие 9. Вычисление вероятностей по классической схеме. Геометрическая вероятность. Условная вероятность. Вероятность произведения и суммы событий.

Лекция 10. Формула полной вероятности. Гипотезы Байеса. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли. Теоремы Муавра - Лапласа. Функции Лапласа и Гаусса, их свойства. Теорема Пуассона.

Практическое занятие 10. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Последовательность независимых испытаний. Биномиальное распределение вероятностей. Формулы Пуассона и Муавра-Лапласа.

Лабораторная работа №7. Решение краевой задачи.

Самостоятельная работа 4. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. Изучение методических указаний и решение примеров по теме №4.

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

### **Тема 5.** Случайные величины.

Лекция 11 Случайные величины. Функция распределения, свойства. Дискретная случайная величина. Числовые характеристики. Биномиальная и пуассоновская случайные величины: законы распределения, основные параметры, вероятность попадания в промежуток.

Практическое занятие 11. Дискретные случайные величины и законы распределения.

Лекция 12 Непрерывная случайная величина. Плотность распределения непрерывной случайной величины, ее свойства. Числовые характеристики. Равномерная, показательная и нормальная случайные величины: законы распределения, основные параметры, вероятность попадания в промежуток

Практическое занятие 12. Непрерывные случайные величины и законы их распределения.



Лабораторная работа № 8. Случайные величины.

Самостоятельная работа 5 Подготовка к практическим занятиям и лабораторной работе №3. 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.** Случайные векторы.

Лекция 13. Случайные векторы. Функция распределения, свойства. Непрерывные случайные векторы. Двумерная плотность, свойства. Независимые случайные величины. Критерий независимости случайных величин

Практическое занятие 13. Случайные векторы.

Лекция 14. Числовые характеристики случайного вектора. Свойства корреляционного момента (ковариации). Коэффициент корреляции. Свойства. Корреляционная матрица.

Практическое занятие 14. Числовые характеристики случайной величины и случайного вектора.

Лабораторная работа № 9. Случайные векторы. Коэффициент корреляции.

Лекция 15. Закон больших чисел (предельные теоремы теории вероятностей): Неравенство Чебышева, теорема Чебышева, теорема Бернулли. Центральная предельная теорема Ляпунова.

Практическое занятие 15

Самостоятельная работа 6. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам.. 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.** Математическая статистика.

Лекция 16. Основные понятия математической статистики. Функция правдоподобия. Выборочные характеристики. Эмпирическая (выборочная) функция распределения. Статистические ряды. Гистограмма и полигон. Точечная оценка. Свойства: несмещенность, состоятельность, эффективность. Точечное оценивание параметров распределения.

Практическое занятие 16. Статистические оценки параметров распределения. Эмпирическая функция распределения. Точечное оценивание параметров распределения. Нахождение оценок методом моментов и методом максимального правдоподобия.

Лекция 17. Нахождение точечных оценок методом моментов и методом максимального правдоподобия

Интервальное оценивание параметров распределения. Построение доверительного интервала для неизвестного математического ожидания, с известным и неизвестным средним квадратическим отклонением, нормальной генеральной совокупности

Практическое занятие 17. Интервальное оценивание параметров распределения.

Лекция 18. Проверка статистических гипотез. Статистическая гипотеза. Уровень значимости. Критическая область. Статистический критерий проверки. Теорема Пирсона. Критерий согласия хи-квадрат Пирсона.

Практическое занятие 18. Проверка статистических гипотез. Критерий Пирсона.

Самостоятельная работа 7. Подготовка к практическим занятиям. 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.

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

Экзамен в четвертом семестре

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:

1. Бобков В.И. Выборнова Е.И. Методические указания к расчетному заданию по теме «Теория вероятностей и математическая статистика» Смоленск, 2008г.-44с
2. Описания лабораторных работ. Электронный ресурс кафедры. <http://kaf-mat-sbmpei.ru/>

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

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

При освоении дисциплины формируется 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, 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 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, заданий на практических занятиях.

Принимается во внимание знание обучающимися:

- Основных понятий;
- Основных методов решения задач;
- Методологии, методов и приёмов проведения количественного анализа и моделирования поведения технических систем, событий и процессов;

наличие умений:

- Решать типовые задачи, используемые при принятии технических решений;
- Использовать известные методы из представленного курса при решении задач.
- Обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные;

присутствие навыков:

- Математического, статистического и вероятностного решения 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 компетенции *ОПК 2* в процессе защиты лабораторных работ, как формы текущего контроля. На защите соответствующих лабораторных работ задается 4 вопроса из примерного перечня:

1. Непрерывные случайные векторы. Двумерная плотность, свойства.
2. Независимые случайные величины. Критерий независимости случайных величин.
3. Числовые характеристики случайного вектора. Свойства корреляционного момента (ковариации).
4. Коэффициент корреляции. Теорема о  $r_{\xi\eta}$ .
5. Основные понятия математической статистики. Статистические оценки параметров распределения (средняя выборочная, выборочная и исправленная дисперсии, моменты). Статистические ряды. Гистограмма и полигон.
6. Точечная оценка. Свойства: несмещенность, состоятельность, эффективность Точечная оценка неизвестного математического ожидания генеральной совокупности.
7. Точечная оценка. Свойства: несмещенность, состоятельность, эффективность Точечная оценка неизвестной дисперсии генеральной совокупности.
8. Нахождение оценок методом моментов и методом максимального правдоподобия.
9. Статистическая проверка статистических гипотез. Статистическая гипотеза. Основная и конкурирующая гипотезы. Ошибки 1 и 2 рода. Уровень значимости. Критическая и доверительная области. Статистический критерий проверки.
10. Задача интерполирования. Построение интерполяционного многочлена в формах Лагранжа и Ньютона.

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* 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.



Задаются 1-3 вопроса из перечня вопросов по дисциплине, по ответам оценивается степень освоения компетенции:

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* 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 зачет, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Зачет проводится в письменной 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 практическое 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 выполнившем 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 оценка экзамена по дисциплине за 4 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, закреплёнными за дисциплиной изложены по соответствующим темам в:

Задачи по приобретению и развитию практических умений, предусмотренных компетенциями, закреплёнными 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 : СПб. : Лань, 2007. 190 с.

Контрольные вопросы по дисциплине

(перечень вопросов по дисциплине)

11. Множество. Характеристическая функция. Булеан. Теорема о мощности булеана.
12. Действия над множествами. Свойства.
13. Декартово (прямое) произведение. Теорема о мощности декартова произведения. Степень множества..
14. Отношения. Бинарные отношения, свойства: рефлексивность (антирефлексивность), симметричность (антисимметричность), транзитивность, полнота.
15. Граф бинарного отношения. Способы задания. Свойства.
16. Отношения порядка. Линейно и частично упорядоченные множества. Отношение эквивалентности.
17. Комбинаторика. Простейшие комбинаторные объекты. Их комбинаторные числа.
18. Свойства комбинаторного числа сочетаний. Треугольник Паскаля.
19. Формулы включений-исключений.
20. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов.
21. Логические функции, их табличное задание. Существенные и фиктивные переменные  
Основные элементарные функции ( $\vee, \wedge, \downarrow, \oplus, \rightarrow, \neg, \sim$ ).
22. Логические формулы. Булевы операции. Свойства операций.
23. Теорема о разложении логической функции по переменным.
24. Совершенная ДНФ.
25. Алгебра Жегалкина. Многочлены Жегалкина.
26. Функциональная полнота системы. Теоремы о полноте системы.
27. Классическое определение вероятности. Свойства. Понятие о геометрической и статистической вероятности.
28. Теорема о вероятности суммы конечного числа событий. Несовместные события. Теоремы о несовместных событиях.
29. Условная вероятность. Зависимые и независимые события.



30. Теоремы о вероятности произведения событий..
31. Формула полной вероятности.
32. Гипотезы Байеса.
33. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появлений события.
34. Теоремы Муавра - Лапласа. Функции Лапласа и Гаусса, их свойства.
35. Теорема Пуассона.
36. Случайные величины. Функция распределения и ее свойства.
37. Математическое ожидание дискретной и непрерывной случайных величин. Свойства.
38. Дисперсия дискретной и непрерывной случайных величин. Свойства.
39. Непрерывные случайные величины Плотность распределения непрерывной случайной величины, ее свойства.
40. Дискретные случайные величины. Биномиальная случайная величина: закон распределения, основные параметры, числовые характеристики.
41. Дискретные случайные величины. Пуассоновская случайная величина: закон распределения, основные параметры, числовые характеристики.
42. Равномерная случайная величина: закон распределения, основные параметры, числовые характеристики, вероятность попадания в промежуток.
43. Показательная случайная величина: закон распределения, основные параметры, числовые характеристики, вероятность попадания в промежуток.
44. Нормальная случайная величина: закон распределения, основные параметры, числовые характеристики, вероятность попадания в промежуток.
45. Случайные векторы. Функция распределения и ее свойства.
46. Непрерывные случайные векторы. Двумерная плотность, свойства.
47. Независимые случайные величины. Критерий независимости случайных величин.
48. Числовые характеристики случайного вектора. Свойства корреляционного момента (ковариации).
49. Коэффициент корреляции. Теорема о  $r_{\xi\eta}$ .
50. Основные понятия математической статистики. Статистические оценки параметров распределения (средняя выборочная, выборочная и исправленная дисперсии, моменты). Статистические ряды. Гистограмма и полигон.
51. Точечная оценка. Свойства: несмещенность, состоятельность, эффективность Точечная оценка неизвестного математического ожидания генеральной совокупности.
52. Точечная оценка. Свойства: несмещенность, состоятельность, эффективность Точечная оценка неизвестной дисперсии генеральной совокупности.
53. Нахождение оценок методом моментов и методом максимального правдоподобия.
54. Статистическая проверка статистических гипотез. Статистическая гипотеза. Основная и конкурирующая гипотезы. Ошибки 1 и 2 рода. Уровень значимости. Критическая и доверительная области. Статистический критерий проверки.
55. . Задача интерполирования. Построение интерполяционного многочлена в формах Лагранжа и Ньютона.
56. Аппроксимация по методу наименьших квадратов (МНК).
57. Область отделения корня (О.О.К.) нелинейных уравнений вида  $f(x) = 0$
58. Метод Ньютона (метод касательных) уточнения корней уравнения. Геометрическая интерпретация метода.
59. Метод простой итерации. Построение уравнения удобного для создания итерационного процесса.
60. Метод прогонки для решения системы линейных уравнений.

61. Нормы матриц и векторов.
62. Метод простых итераций для решения системы линейных уравнений
63. Приближенное вычисление интегралов. Формула трапеций.
64. Формула Симпсона. Правило Рунге.
65. Метод Эйлера решения задачи Коши.
66. Модифицированный метод Эйлера. Геометрическая интерпретация метода.
67. Метод Рунге – Кутта. Оценка погрешности метода.
68. Решение краевой задачи методом прогонки.

#### **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 выполнению и защите лабораторных работ, выполнению расчетных заданий и заданий на самостоятельную работу.

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

##### **а) основная литература**

1. Судоплатов, С.В. Дискретная математика : учебник / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. - 4-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 278 с. - (Учебники НГТУ). - ISBN 978-5-7782-1815-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135675>
2. Тюрин, С.Ф. Дискретная математика: Практическая дискретная математика и математическая логика : учебное пособие / С.Ф. Тюрин, Ю.А. Аляев. - М. : Финансы и статистика, 2010. - 385 с. : табл., схем. - ISBN 978-5-279-03463-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63603>
3. Баврин, И.И. Высшая математика / И.И. Баврин, В.Л. Матросов. - М. : Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2003. - 399 с. - (Учебник для вузов). - ISBN 5-691-01223-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=55869>

##### **б) дополнительная литература**

1. Бобков В.И. Выборнова Е. И. Методические указания к расчетному заданию по теме «Теория вероятностей и математическая статистика» Смоленск, 2008г.-44с.
2. Бахвалов Н.С. и др. Численные методы в примерах и задачах. М.: Высшая школа, 2010-315с
3. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. – М.: Айрис-Пресс, 2010.
4. Кузнецов А.П. Адельсон-Вельский Г.М. Дискретная математика для инженеров. Изд.2-е. - М.: Энергоатомиздат, 2011 - 480 с.

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

1. [www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru)
2. Мир математических уравнений <http://eqworld.ipmnet.ru>.
3. Описания лабораторных работ. Электронный ресурс кафедры. <http://kaf-mat-sbmpei.ru/>



## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции раз в неделю, практические занятия раз в две недели и лабораторные работы раз в две недели. Изучение курса завершается зачетом.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях и лабораторных работах по методам оптимальных решений, 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 (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических (семинарских) 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 объем 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 (либо прилагается к настоящей программе).

За 10 мин до окончания занятия преподаватель проверяет объем 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 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.

#### **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 мультимедийного оборудования (компьютер-проектор-экран) для демонстрации предварительно подготовленных слайдов.

При проведении лабораторных работ предусматривается использование специализированной лаборатории, оснащенной, помимо основного оборудования, компьютерной техникой для фиксации и анализа результатов работы, предварительного оформления результатов отчета.

#### **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.

Лабораторные работы по данной дисциплине проводятся в лаб.№ А-8 А-304, А-317, оснащенных персональными компьютерами и выходом в сеть интернет.

Автор: ст.преподаватель

Выборнова Е.И.

Зав. кафедрой: д-р.техн.наук, доцент

Денисов В.Н

Программа одобрена на заседании кафедры ВМ от 12.10..2015 г., протокол № 3.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ									
Но мер изм ене ния	Номера страниц				Всег о стра ниц в доку мент е	Наименован ие и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	изм ене нны х	зам ене нны х	нов ых	анн ули ров анн ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10