

**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  
« 31 » 08 2015 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

**Направление подготовки: Информатика и вычислительная техника \_\_\_\_\_  
09.03.01**

**Профиль подготовки : Автоматизированные системы обработки  
информации и управления**

**Уровень высшего образования: бакалавр**

**Форма обучения: очная**

**Нормативный срок обучения: 4 года**

**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 09.03.01 **Информатика и вычислительная техника** посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

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

Дисциплина направлена на формирование следующих общепрофессиональных компетенций:

- ОК-10 «использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, привить студентам навыки логического мышления; - научить применять аппарат вычислительной математики к построению математических моделей естественнонаучных процессов и исследованию этих моделей».
- ПК-7 «готовить презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях, показать связь предмета с другими дисциплинами, привить навыки самообразования и сформировать потребности в самообразовании».

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- основные положения теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения прикладных задач. (ОК-10);
- Методологию, методы и приёмы проведения количественного анализа и моделирования поведения технических систем, событий и процессов (ОК-10);
- Методы теоретического и экспериментального исследования в области решения задач профессиональной деятельности (ПК-7);

### **Уметь:**

- :Применять основные методы теории вероятностей и математической статистики для решения профессиональных задач; пользоваться математической литературой для самостоятельного изучения инженерных вопросов (ПК-7);
- Решать типовые математические задачи, используемые при принятии технических решений (ПК-7);
- строить математические модели прикладных задач и исследовать эти модели, обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные (ОК-10,ПК-7);

### **Владеть:**

- : современными методами теории вероятностей и математической статистики для построения математических моделей задач, возникающих в инженерной практике (ОК-10, ПК-7);
- навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных задач (ПК-7);

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части Б2.В.ОД.4 цикла Б2 образовательной программы подготовки бакалавров по профилю "Автоматизированные системы обработки информации и управления" направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

В соответствии с учебными планами по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика», является базой для изучения других дисциплин естественнонаучного и профессионального цикла.

Дисциплина основывается на базовом среднем образовании и дисциплинах:

- Б2.Б.1.1 «Алгебра и геометрия»
- Б2.Б.1.2 «Математический анализ»
- Б2.Б.2 «Физика»
- Б2.Б.3 «Информатика»
- Б2.Б.4 «Экология»
- Б2.В.ОД.1 «Математическая логика и теория алгоритмов»
- Б2.В.ОД.2 «Дискретная математика»
- Б2.В.ОД.3 «Вычислительная математика»
- Б1.Б.4 «Экономика»
- Б1.В.ДВ.1.2 «Социология».

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

### Компетенция ОК-10

- Б2.В.ОД.5 Прикладная статистика
- Б2.В.ДВ.1.1 Теория принятия решений
- Б2.В.ДВ.1.2 Исследование операций
- Б2.В.ДВ.2.1 Введение в оптимизацию
- Б2.В.ДВ.2.2 Программные средства для математических расчетов
- Б3.Б.1 Электротехника, электроника и схемотехника
- Б3.Б.1.1 Электротехника и электроника
- Б3.Б.1.2 Схемотехника
- Б3.Б.4 Инженерная и компьютерная графика
- Б3.Б.6 Безопасность жизнедеятельности
- Б3.Б.10 Метрология, стандартизация и сертификация
- Б3.В.ОД.1 Компьютерная графика
- Б3.В.ОД.3 Основы теории управления
- Б3.В.ОД.7 Электронные цепи ЭВМ
- Б3.В.ОД.8 Теория передачи информации
- Б3.В.ДВ.5.1 Информационные технологии
- Б3.В.ДВ.5.2 Технологии управления информацией
- Б3.В.ДВ.6.1 Надежность, эргономика и качество АСОИУ
- Б3.В.ДВ.6.2 Основы теории надежности
- Б3.В.ДВ.7.1 Учебный практикум по моделированию систем
- Б3.В.ДВ.7.2 Учебный практикум по схемотехнике ЭВМ
- Б6 Итоговая государственная аттестация

### Компетенция ПК-7

- Б3.Б.4 Инженерная и компьютерная графика

Б3.Б.10	Метрология, стандартизация и сертификация
Б3.В.ОД.1	Компьютерная графика
Б3.В.ДВ.7.1	Учебный практикум по моделированию систем
Б3.В.ДВ.7.2	Учебный практикум по схемотехнике ЭВМ
Б6	Итоговая государственная аттестация

**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:	Б2 - Математический и естественнонаучный	Семестр
Часть цикла:	Вариативная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б2.В.ОД.4	
Часов (всего) по учебному плану:	144	4 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	4	4 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	1, 36	4 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	1, 36	4 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	-	4 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	2, 72	4 семестр
Зачет в объеме СРС (ЗЕТ, часов всего)	0.25, 9	4 семестр

#### Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	0.25, 9
Подготовка к практическим занятиям (пз)	0.25, 9
Подготовка к защите лабораторной работы (лаб)	-
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	0.5, 18
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	0.25, 9
Подготовка к контрольным работам	0.5, 18
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	0.25, 9
Всего (в соответствии с УП):	2, 72

#### 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 учебной занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах) (в соответствии с УП)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интеракт.
1	Тема 1. Случайные события	22	6	6		10	4
2	Тема 2. Случайные величины и векторы	52	14	14		24	4
3	Тема 3. Математическая статистика	30	8	8		14	4
4	Тема 4. Случайные процессы	31	8	8		15	4
	Зачет	9				9	
<b>Всего по видам учебных занятий</b>		<b>144</b>	<b>36</b>	<b>36</b>		<b>72</b>	<b>16</b>

#### Содержание по видам учебных занятий

##### Тема 1. Случайные события

**Лекция 1.** Классификация случайных событий, операции над событиями. Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности (2 ч.).

**Практическое занятие 1.** Решение задач на различные определения вероятности (2 ч., в том числе 1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

**Лекция 2.** Аксиомы теории вероятностей и следствия из них. Условная вероятность, вероятность произведения и суммы событий. Вероятность появления хотя бы одного события (2 ч.).

**Практическое занятие 2.** Классическое определение вероятности. Вероятность суммы и произведения событий. Вероятность появления хотя бы одного события (2 ч., в том числе 1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

**Лекция 3.** Формула полной вероятности. Гипотезы. Формула Байеса (2 ч.).

**Практическое занятие 3.** Формулы полной вероятности и Байеса (2 ч., в том числе 1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

**Самостоятельная работа 1.** Подготовка к практическим занятиям №1-3-. Изучение методических указаний и решение примеров по теме №1. (всего к теме №1 – 10 часов), в том числе изучение материалов лекций – 1 час, подготовка к практическим занятиям – 2 часа, выполнение РГР – 3 часа, самостоятельное изучение дисциплины – 1 час, подготовка к контрольной работе – 3 часа.

**Текущий контроль** - устный опрос при проведении практических занятий, решение задач у доски, проверка РГР.

##### Тема 2. Случайные величины и векторы

**Лекция 4.** Случайные величины. Функция распределения, свойства. Дискретная случайная величина. Биномиальная и пуассоновская случайные величины: законы распределения, основные параметры. Формула Бернулли (2 ч.).

**Практическое занятие 4.** Дискретные случайные величины (2 ч., в том числе 1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

**Лекция 5.** Непрерывные случайные величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины, ее свойства. Равномерная и показательная случайные величины: законы распределения, основные параметры, вероятность попадания в промежуток (2 ч.).

**Практическое занятие 5.** Непрерывные случайные величины (2 ч., в том числе 1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

**Лекция 6.** Нормально распределенная случайная величина: закон распределения, основные параметры, вероятность попадания в промежуток. Теоремы Муавра - Лапласа. Функция Лапласа (2 ч.).

**Практическое занятие 6.** Нормальное распределение (2 ч., в том числе 1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

**Лекция 7.** Случайные векторы. Функция распределения, свойства. Непрерывные случайные векторы. Двумерная плотность, свойства. Независимые случайные величины. Критерий независимости случайных величин (2 ч.).

**Практическое занятие 7.** Случайные векторы (2 ч., в том числе 1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

**Лекция 8.** Функции случайных аргументов. Теорема о плотности функции случайного аргумента. Распределение суммы независимых слагаемых (2 ч.).

**Практическое занятие 8.** Функции случайных аргументов (2 ч., в том числе 1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

**Лекция 9.** Числовые характеристики случайных величин, векторов и функций случайных аргументов. Свойства математического ожидания и дисперсии. Моменты случайной величины. Коэффициент асимметрии. Эксцесс. Ковариация. Коэффициент корреляции (2 ч.).

**Практическое занятие 9.** Числовые характеристики случайных величин, векторов и функций случайных аргументов (2 ч., в том числе 1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

**Лекция 10.** Закон больших чисел (предельные теоремы теории вероятностей): Неравенство Чебышева, теорема Чебышева, теорема Бернулли. Центральная предельная теорема Ляпунова (2 ч.).

**Практическое занятие 10.** Контрольная работа по темам №1-2 (2 ч.).

**Самостоятельная работа 2.** Подготовка к практическим занятиям №4-10. Изучение методических указаний и решение примеров по теме №2. (всего к теме №2 – 24 часа), в том числе изучение материалов лекций – 4 часа, подготовка к практическим занятиям -4 часа, выполнение РГР – 6 часов, самостоятельное изучение дисциплины – 4 часа, подготовка к контрольной работе – 6 часов.

**Текущий контроль** - устный опрос при проведении практических занятий, решение задач у доски, проведение контрольной работы по темам №1-2, решение задач у доски, проверка РГР.

### Тема 3. Математическая статистика

**Лекция 11.** Основные понятия математической статистики. Эмпирическая (выборочная) функция распределения. Статистические ряды. Гистограмма и

полигон. Точечная оценка. Свойства: несмещенность, состоятельность, эффективность Точечное оценивание параметров распределения (2 ч.).

**Практическое занятие 11.** Основные понятия математической статистики. Точечные оценки (2 ч., в том числе 1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

**Лекция 12.** 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 квадратичным отклонением нормальной генеральной совокупности. Распределение Стьюдента (2 ч.).

**Практическое занятие 12.** Интервальные оценки (2 ч., в том числе 1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

**Лекция 13.** Проверка статистических гипотез. Статистическая гипотеза. Уровень значимости. Критическая область. Статистический критерий проверки гипотезы. Распределение «хи квадрат». Критерий согласия хи-квадрат Пирсона (2 ч.).

**Практическое занятие 13.** Проверка статистических гипотез (2 ч., в том числе 1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

**Лекция 14.** Метод наименьших квадратов Элементы теории корреляции. Определение параметров уравнений регрессии методом наименьших квадратов (2 ч.).

**Практическое занятие 14.** Контрольная работа по теме №3 (2 ч.).

**Самостоятельная работа 3.** Подготовка к практическим занятиям №11-14. Изучение методических указаний и решение примеров по теме №3. (всего к теме №3 –14 часов), в том числе изучение материалов лекций – 2 часа, подготовка к практическим занятиям -4 часа, выполнение РГР – 4 часа, самостоятельное изучение дисциплины – 2 часа, подготовка к контрольной работе – 4 часа.

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

#### **Тема 4. Случайные процессы**

**Лекция 15.** Случайный процесс, сечения и реализации. Законы распределения случайных процессов. Характеристики случайных процессов. Стационарные случайные процессы, эргодическое свойство (2 ч.).

**Практическое занятие 15** Случайные процессы: законы распределения и характеристики (2 ч., в том числе 2 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

**Лекция 16.** Случайные процессы Маркова. Цепи Маркова: вероятности состояний и предельные вероятности (2 ч.).

**Практическое занятие 16.** Вычисление вероятностей состояний и предельных вероятностей для цепей Маркова (2 ч., в том числе 1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

**Лекция 17.** Простейший и пуассоновский потоки событий и их свойства. Уравнения Колмогорова. Схема гибели и размножения (2 ч.).

**Практическое занятие 17.** Простейший поток. Уравнения Колмогорова (2 ч., в том числе 1 ч. интерактивного занятия с вызовом студента к доске и организацией дискуссии).

**Лекция 18.** Системы массового обслуживания (СМО). Классификация СМО, критерии эффективности. СМО с отказами и ожиданием: оценка эффективности (2 ч.).

**Практическое занятие 18.** Зачетное занятие (2 ч.).

**Самостоятельная работа 4.** Подготовка к практическим занятиям №15-18. Изучение методических указаний и решение примеров по теме №4. (всего к теме №2 – 15 часов), в том числе изучение материалов лекций – 2 часа, подготовка к практическим занятиям -1 час, выполнение РГР – 5 часов, самостоятельное изучение дисциплины – 2 часа, подготовка к контрольной работе – 5 часов.

**Текущий контроль** - устный опрос при проведении практических занятий, решение задач у доски, проверка РГР.

**Практические занятия** (в количестве 16 часов) проводятся в интерактивной форме (используются технологии типа семинар-дискуссия) и в форме проблемного обучения (используются технологии типа практикума).

**Промежуточная аттестация по дисциплине: Зачет с оценкой в четвертом семестре**

Изучение дисциплины завершается зачетом с оценкой в 4 семестре (в соответствии с УП). Зачет 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:

1. Бобков В.И. Выборнова Е.И. Методические указания к расчетному заданию по теме «Теория вероятностей и математическая статистика» Смоленск, 2008г.-42с., а также приложение к РПД Б2.В.ОД.4

**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: ОК-10, ПК-7.

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, самостоятельная работа студентов).
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, а также решения конкретных математических задач на практических занятиях, успешной сдачи зачета.

**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 компетенции ОК-10 преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по расчетным заданиям, при работе у доски на практических занятиях, контрольных 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 положений теории вероятностей и математической статистики, необходимых для решения прикладных задач;
- Методологии 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 задачи теории вероятностей и математической статистики, используемые при принятии технических решений;
- Обработать эмпирические и экспериментальные данные;

присутствие **навыков**:

- Применения методов теории вероятностей и математической статистики для построения математических моделей задач, возникающих в инженерной практике.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции в процессе выполнения и защиты заданий на практических занятиях, типовых расчетов, контрольных работ.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции ОК-10 «использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, привить студентам навыки

логического мышления; - научить применять аппарат теории вероятностей и математической статистики к построению математических моделей естественнонаучных процессов и исследованию этих моделей»:

На практических занятиях, защите расчетно-графических работ задается 2 вопроса из примерного перечня, указанного в п.6.3 (вопросы экзаменационной программы), например:

1. Случайные события, операции над ними.
2. Классическое определение вероятности
3. Геометрическое и статистическое определения вероятности
4. Теоремы сложения и умножения вероятностей
5. Формула полной вероятности
6. Формула Байеса
7. Случайные величины. Функция распределения и ее свойства
8. Дискретные случайные величины
9. Биномиальное распределение
10. Пуассоновское распределение
11. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятностей и ее свойства
12. Равномерное распределение
13. Показательное распределение
14. Нормальное распределение

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.

Для оценки уровня сформированности в рамках данной дисциплины компетенции контроля ПК-7 «готовить презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях, показать связь предмета с другими дисциплинами, привить навыки самообразования и сформировать потребности в самообразовании» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента при защите расчетно-графических работ:

41%-59% правильных ответов соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования;

60%-79% - продвинутому уровню;

80%-100% - эталонному уровню.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является зачет с оценкой, 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, 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 неприципиальные 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 зачета.

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносятся оценка зачета 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:

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. Бобков В.И. Выборнова Е.И. Методические указания к расчетному заданию по теме «Теория вероятностей и математическая статистика» Смоленск, 2008г. -42с

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) [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. Бобков В.И. Выборнова Е.И. Методические указания к расчетному заданию по теме «Теория вероятностей и математическая статистика» Смоленск, 2008г.-42с

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

**Вопросы к зачету по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»**

1. Случайные события, операции над ними.
2. Классическое определение вероятности
3. Геометрическое и статистическое определения вероятности
4. Теоремы сложения и умножения вероятностей
5. Формула полной вероятности
6. Формула Байеса
7. Случайные величины. Функция распределения и ее свойства
8. Дискретные случайные величины
9. Биномиальное распределение
10. Пуассоновское распределение
11. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятностей и ее свойства
12. Равномерное распределение
13. Показательное распределение
14. Нормальное распределение
15. Теоремы Муавра-Лапласа
16. Случайные векторы, функции распределения, плотность
17. Условное распределение. Зависимые и независимые случайные величины
18. Функции случайных аргументов
19. Распределение монотонной функции случайного аргумента
20. Числовые характеристики случайных величин и их свойства
21. Ковариация, коэффициент корреляции
22. Закон больших чисел. Понятие о центральной предельной теореме
23. Основные задачи мат. статистики. Генеральная совокупность, выборка
24. Точечные оценки
25. Метод максимального правдоподобия
26. Интервальные оценки. Доверительный интервал
27. Доверительный интервал для математического ожидания
28. Проверка статистических гипотез. Критерий согласия Пирсона
29. Случайные процессы, их характеристики
30. Стационарные случайные процессы
31. Марковский случайный процесс. Цепи Маркова
32. Потoki событий. Уравнения Колмогорова.
33. Схема «гибели и размножения». Системы массового обслуживания

**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 курса «Теория вероятностей и математическая статистика», размещенных в приложении к РПД Б2.В.ОД.4 и основываются на работах:

### Контрольная работа №1.

#### ВАРИАНТ № 1.

1. В урне 7 шаров: 4 белых и 3 черных. Из неё наудачу извлекают 2 шара. Найти вероятность того, что:
  - 1) извлекут 2 белых шара;
  - 2) извлекут 1 белый, 1 черный шар;
  - 3) извлекут 2 черных шара.

2. Самолет вооружен тремя ракетами. Вероятности того, что первая, вторая и третья ракеты попадают в некоторый объект, равны соответственно: 0,75; 0,9; 0,8. Наудачу производится пуск одной из ракет. Найти вероятность попадания ракеты в объект.

3. Случайная величина  $X$  задана плотностью распределения вероятностей

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ ax + \frac{1}{3}, & \text{при } 0 \leq x \leq 2, \\ 0, & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

Определить: а) коэффициент  $a$ ;

б)  $F(x)$ ;

в)  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(x)$ ;

г) вероятность попадания случайной величины  $X$  в интервал  $(1;2)$ .

4. Случайная ошибка измерений дальности импульсным радиодальномером имеет нормальное распределение, причем среднее квадратическое отклонение равно 40 м. Найти вероятность того, что случайная ошибка измерений составит не более чем 20 м, если систематическая ошибка дальномера равна +10м. Математическое ожидание ошибки представляет собой систематическую ошибку.

5. Непрерывная случайная величина  $X$  распределена по показательному закону, заданному при  $x \geq 0$  плотностью распределения  $f(x) = 0,04 \cdot e^{-0,04x}$ ; при  $x < 0$  функция  $f(x) = 0$ . Найти вероятность того, что в результате испытания  $X$  попадает в интервал  $(1; 2)$ . Найти  $M(X)$ ,  $D(X)$ .

6. Найти вероятность попадания случайной точки  $(X; Y)$  в прямоугольник, ограниченный прямыми  $x = \frac{\pi}{6}$ ;  $x = \frac{\pi}{2}$ ;  $y = \frac{\pi}{4}$ ;  $y = \frac{\pi}{3}$ , если  $F(X, Y) = \sin x \cdot \sin y$   
 $\left( 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}; 0 \leq y \leq \frac{\pi}{2} \right)$ .

7. Закон распределения системы случайных величин  $(X, Y)$  задан таблицей распределения

Y \ X	1	2	3
4	0,2	0,2	0,2
5	0,1	0,1	0,2

Найти одномерные законы распределения X и Y, их математические ожидания, дисперсии, коэффициент корреляции системы.

## Контрольная работа №2.

### Вариант № 1

Задача № 1. Построить полигон частот и полигон относительных частот по данному распределению выборки:

$x_i$	15	20	25	30	35
$n_i$	10	15	30	20	25

Задача № 2. Произведено 10 измерений. Результаты измерений представлены в таблице:

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x_i$	1220,5	1223,4	1221,6	1221,8	1222,2	1223,7	1219,9	1219,8	1220,1	1220,2

Определить точечные оценки математического ожидания, дисперсии и «исправленного» среднего квадратического отклонения начальной скорости .

Задача № 3. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,99 неизвестного математического ожидания  $a$  нормально распределенного признака X генеральной совокупности, если генеральное среднее квадратическое отклонение  $\sigma = 5$ , выборочная средняя  $\bar{x}_g = 16,8$  и объем выборки  $n = 25$ .

Задача № 4. Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,05 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности X с заданным эмпирическим распределением:  $n = 400$

Номер интервала	Границы интервала		Частота $m_i$
	$x_i$	$x_{i+1}$	
1	-20	-10	20
2	-10	0	47
3	0	10	80
4	10	20	89
5	20	30	40
6	30	40	16
7	40	50	8
8	50	60	100

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

### **а) основная литература**

1. Афанасьев В.В. Теория вероятностей. Учебное пособие. В.В. Афанасьев. - М. : Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2007. - 351 с. - (Учебник для вузов). - ISBN 978-5-691-01525-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=58247> (29.09.2015)

2. Новосельцева, М.А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / М.А. Новосельцева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет», Кафедра автоматизации исследований и технической кибернетики. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. - 104 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8353-1764-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278497> (29.09.2015).

### **б) дополнительная литература**

1. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для вузов. – М: ЮНИТИ-ДАНА, 2007- 576с.

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?pl1\\_id=433](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=433)

3. Бобков В.И. Выборнова Е.И. Методические указания к расчетному заданию по теме «Теория вероятностей и математическая статистика» Смоленск, 2008г.-42с.

4. Рассоха, Е. Теория вероятностей : учебное пособие / Е. Рассоха, Л. Анциферова, И. Березина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Кафедра математического анализа, Кафедра математической кибернетики. - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2011. - 243 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259309>

## **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 Math Help Planet [электронный ресурс] - Режим доступа : <http://mathhelpplanet.com/static.php>

5 Algebraical.info — математическая интернет-энциклопедия [электронный ресурс] - Режим доступа : <http://www.algebraical.info/doku.php>

6. Издательство «Лань» [электронный ресурс] - Режим доступа :  
<http://www.lanbook.com/>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции и практические занятия. Изучение курса завершается зачетом с оценкой.

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.

**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 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.

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** и практических 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: д-р.физ.-мат.наук., профессор

Мазалов М.Я..

Зав. кафедрой: д-р.техн.наук., доцент

Денисов В.Н.

Рабочая программа  
Б2.В.ОД.4 «Теория вероятностей и математическая статистика»



Программа одобрена на заседании кафедры ВМ от 28 августа 2015 года, протокол № 1.

