

**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**

**ПРИКЛАДНЫЕ ВОПРОСЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: **09.04.01 Информатика и вычислительная техника**

Магистерская программа: **Информационное и программное обеспечение  
автоматизированных систем**

Уровень высшего образования: **магистратура**

Нормативный срок обучения: **2 года**

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

**Целью освоения дисциплины** является подготовка обучающихся к научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 09.04.01 "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 общекультурных, и профессиональных компетенций:

ОПК-4 владением, по крайней мере, одним из иностранных языков на уровне социального и профессионального общения.

ОК-7 способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- особенности употребления свободных и устойчивых словосочетаний математической статистике в профессиональной сфере общения (ОК-7);
- методику организации сбора, обработки, анализа и систематизации информации (ОК-7);
- профессиональные термины английского языка в области математической статистики (ОПК-4);

### **Уметь:**

- оценивать достоверность информационных источников (ОК-7);
- работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-7);
- читать со словарем технические тексты по теме, относящейся к математической статистике, и излагать их главное содержание на русском языке. (ОПК-4).

### **Владеть:**

- навыками самостоятельной работы с технической и учебно-методической литературой (ОК-7);
- навыками эффективного использования компьютерных технологий (ОК-7);
- английским языком в объёме, необходимом для получения информации по математической статистике из зарубежных источников (ОПК-4).

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.3.2 «Прикладные вопросы математической статистики» относится к вариативной части образовательной программы подготовки магистров по магистерской программе "Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем" направления "Информатика и вычислительная техника".

В соответствии с учебным планом по направлению "Информатика и вычислительная техника" дисциплина «Прикладные вопросы математической статистики» базируется на следующих дисциплинах:

Б1.В.ОД.4 Математические методы анализа сложных систем.

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

Б1.Б.3 Технология разработки программного обеспечения;

Б1.В.ОД.5 Структуры, алгоритмы, реализация баз данных;

Б1.В.ОД.6 Методы оптимизации;

Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа;

Б2.У.1 Учебная 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	Семестр 1
Часть цикла:	Вариативная, дополнительная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ДВ 3.2	
Часов (всего) по учебному плану:	144	1 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	4	1 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	0.5, 18	1 семестр
Лабораторные работы	0.5, 18	
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	3, 108	1 семестр

#### Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Подготовка к лекциям	0.5, 18
Подготовка к лабораторным работам	0.5, 18
Выполнение курсовой работы	-
изучение дополнительного теоретического материала	0.25, 18
Подготовка к контрольным работам	0.25, 9
Подготовка к экзамену	1, 36
Всего:	3, 108

Объем занятий, проводимых в интерактивной форме:– 16 часов.

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

№	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость(в часах)			
			лк	лб.	СРС	в т. ч. интеракт
1	2	3	4	5	6	7
1	Тема 1. Анализ систем с очередями.	18	4	-	14	-
2	Тема 2. Случайный процесс и оценка его параметров	30	4	8	18	6
3	Тема 3, Проверка статистических гипотез.	34	4	8	22	8
4	Тема 4. Дисперсионный анализ	8	2	-	6	-
5	Тема 5 Регрессионный анализ	18	4	2	12	2
6	Всего (без учета подготовки к экзамену)	108	18	18	72	16

#### Содержание по видам учебных занятий

##### Тема 1. Анализ систем с очередями.

**Лекция 1.** Простейший поток и его свойства. Поток Пальма, Эрланга. Предельные случаи потоков Эрланга. Аппроксимация реальных потоков потоком Эрланга соответствующего порядка. Марковский случайный процесс.

**Лекция 2.** Анализ систем с очередями с одним и несколькими элементами обслуживания при различной длине очереди и различном качестве обслуживания.

**Самостоятельная работа.** Подготовка к лекциям (4 часа) Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: свойства простейшего потока и его графическое представление, составление системы дифференциальных уравнений и переход от неё к системе алгебраических уравнений (6 часов). Подготовка к контрольной работе (4 часа).

**Текущий контроль** – устные опросы по самостоятельно изученным разделам дисциплины, контрольная работа.

##### Тема 2. Случайный процесс и оценка его параметров.

**Лекция 3.** Виды случайных процессов и их параметры. Оценка параметров случайных процессов. Способы получения оценок и требования к ним.

**Лекция 4.** Способы проверки качества оценок. Определение возможного диапазона, в котором может находиться оцениваемый параметр. Зависимость оценки от закона распределения случайного процесса.

**Лабораторная работа №1** Сравнение различных оценок математического ожидания. Рассматриваются три вида оценок математического ожидания и исследуется их поведение в зависимости от длительности реализации (4 часа).

**Лабораторная работа №2.** Выбор интервала дискретизации при дискретном усреднении. Устанавливается влияние величины шага дискретизации процесса на качество получаемых оценок математического ожидания (4 часа).

**Самостоятельная работа студентов.** Подготовка к лекциям (4 часа) и лабораторным работам (8 часов). Самостоятельное изучение влияния дискретизации на качество оценок. Сеть поправок Шеппарда. Предложить практические рекомендации по проверке качества оценок (6 часов).

**Текущий контроль** – защита лабораторных работ, устные опросы по самостоятельно изученным разделам дисциплины

### **Тема 3. Проверка статистических гипотез.**

**Лекция 5.** Необходимость проверки гипотез по статистическим данным. Выбор величины доверительной вероятности при проверке гипотез. Критерии оценки и требования к ним. Типы возможных ошибок при оценке гипотез.

**Лекция 6.** Возможные варианты гипотез. Выбор критерия при оценке гипотез. Проверка гипотез методом знаков и методом Колмогорова. Примеры проверки сложных гипотез.

**Лабораторная работа № 3.** Проверка гипотезы о соответствии закона распределения данных, из которых получена выборка. Проверка осуществляется по методу знаков. Проводится сравнение полученных результатов и влияние величины доверительной вероятности на приемлемость гипотезы (4 часа).

**Лабораторная работа №4.** Проверка гипотезы о существенности различий двух выборок. Проводится анализ результата проверки от выбора критической области (4 часа).

**Самостоятельная работа студентов.** Подготовка к лекциям (4 часа) и лабораторным работам (8 часов). Изучение задачи проверки гипотез. Возможность одновременного уменьшения вероятности ошибок первого и второго рода. Ознакомиться с правилами использования таблиц распределения Фишера (6 часов). Подготовка к контрольной работе №2 (4 часа).

**Текущий контроль** – защита лабораторных работ, устные опросы по самостоятельно изученным разделам дисциплины, контрольная работа.

### **Тема 4. Дисперсионный анализ.**

**Лекция 7.** Понятие дисперсионного анализа. Задачи дисперсионного анализа. Однофакторный анализ. Пример анализа.

**Самостоятельная работа студента.** Подготовка к лекциям (2 часа). Изучение постановки задачи дисперсионного анализа. Подготовка данных для дисперсионного анализа (4 часа).

**Текущий контроль** – устные опросы по самостоятельно изученным разделам дисциплины.

### **Тема .5 Регрессионный анализ.**

**Лекция 8.** Стохастическая связь. Кривые регрессии. Условные дисперсии. Коэффициент корреляции и прямые приближенной регрессии.

**Лекция 9.** Выборочные характеристики связи и их вычисление. Эмпирическое корреляционное отношение. Оценка достоверности коэффициентов связи. Проверка гипотезы об отсутствии корреляционной связи.

**Лабораторная работа №5.** Определение показателей надежности по результатам испытаний. Проводится обработка выборки средней наработки до отказа блока ЭВМ, полученной по результатам определительных испытаний (2 часа).

**Самостоятельная работа студента.** (6 часов). Подготовка к лекциям (4 часа) и лабораторным работам (4 часа). Изучение области применения регрессионного анализа. Сравнение областей применения дисперсионного и регрессионного анализа (6 часов). Подготовка к лабораторной работе (2 часа).

**Текущий контроль** – защита лабораторных работ, устные опросы по самостоятельно изученным разделам дисциплины.

#### **Промежуточная аттестация по дисциплине: экзамен.**

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом. Экзамен проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № 21-23.

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

Самостоятельная работа студентов по дисциплине организуется в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы студентов», утвержденным заместителем директора филиала ФБГОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске «\_\_02» \_\_04\_\_\_\_ 2014 г.

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны:

- методические рекомендации по самостоятельной работе (Приложение Л. РПД Б1.В.ДВ.3.2(СРС));
- методические рекомендации к практическим занятиям (Приложение Л. РПД Б1.В.ДВ.3.2(МР)).

### **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: общекультурная ОК-7; общепрофессиональная ОПК-4.

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, выполнение контрольных работ, самостоятельная работа студентов).
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе защит практических занятий, выполнения контрольных работ, а также решения конкретных технических задач на практических занятиях, успешной сдачи экзамена.

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

Сформированности 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 90% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 70% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 50% 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.

Общая оценка сформированности компетенций определяется на этапе промежуточной аттестации.

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

Оценка «удовлетворительно» означает, что все компетенции, закрепленные за дисциплиной, освоены на уровне не ниже порогового.

Оценка «хорошо» означает, что все компетенции, закрепленные за дисциплиной, освоены на уровне не ниже продвинутого.

Оценка «отлично» означает, что все компетенции, закрепленные за дисциплиной, освоены на эталонном уровне.

Критерии оценивания для экзамена в устной форме (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 не принципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только

практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносятся оценка экзамена по дисциплине за I 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**

#### **Контрольная работа 1**

1. Всякое ли колебание можно представить в виде суммы гармонических колебаний?
2. Что понимают под огибающей колебания?
3. Почему колебание и его огибающая не пересекаются?
4. Что понимают под «узкополосным» колебанием? Где на практике оно встречается?
5. Почему полагают, что мгновенное значение стационарного колебания имеет нормальный закон распределения вероятностей?
6. Нормальный стационарный процесс можно разложить по ортогональным составляющим,
7. Какие законы распределения будут иметь эти составляющие? Почему?
8. Поясните физический смысл производной вероятности состояния марковской цепи.
9. В марковской цепи над стрелками, соединяющими состояния, стоят обозначения. Что они означают?
10. Сформулируйте правило составления системы уравнений для предельных вероятностей состояния марковской цепи.
11. Как по графу процесса «гибели и размножения» определить вероятность пребывания системы в первом состоянии? Что она означает?
12. Имеются две Марковских цепи: «гибели и размножения» и циклическая с одинаковым числом состояний...Для какой из этих цепей и почему проще рассчитать вероятности их состояния?
13. Какой процесс называется простейшим и почему?
14. Чем «хорош» простейший процесс?
15. Число событий потока, попадающих на любой участок временной оси, распределено по закону Пуассона. Пояснить, неужели не имеет значения длина этого временного участка?
16. Что позволяет найти для потока событий закон Пуассона и показательный закон?
17. В чём принципиальное отличие простейшего потока событий и потока Пальма?
18. В чём принципиальное различие потоков Эрланга и Пальма?
19. Почему при стремлении к бесконечности порядка закона распределения Эрланга поток событий становится регулярным?
20. Пояснить, как реальный поток событий может быть заменён потоком событий Эрланга?
21. В чём принципиальное различие законов распределения Эрланга и Пуассона?



## Контрольная работа №2

1. Сформулируйте и поясните, что позволяют найти методы математической статистики?
2. Что представляют (не как строятся) кумулята и полигон?
3. Что понимают под оценкой параметра? Что означает термин «параметр»?
4. Почему при оценке параметра не используют понятие «точность оценки»?
5. Поясните графически, как будет себя вести при увеличении объема выборки  
а) состоятельная, б) несмещённая оценки параметра?
6. Как конструируется оценка параметра?
7. Поясните, зависит ли оценка параметра от закона распределения случайной величины?
8. Суть метода оценки параметра методом максимального правдоподобия.
9. Суть метода оценки параметра эвристическим методом.
10. Суть метода оценки параметра методом моментов.
11. Оценка параметра, сконструированная по методу моментов, может иметь различный вид. Как это понимать?
12. Для оценки параметра случайной величины необходимо располагать выборкой данных. Каким требованиям должны удовлетворять данные выборки? Почему?
13. Опишите процедуру определения оценки по методу максимального правдоподобия.
14. Какие возникают трудности при получении ансамбля реализаций СП?
15. Имеются два нормальных случайных процесса. Дисперсия первого процесса в 10 раз больше чем у второго. Нарисуйте качественно с соблюдением масштаба по ос абсцисс вид плотности распределения этих процессов.
16. В чём состоит «трудность» получения множества реализаций случайного процесса?
17. Вторые начальный и центральный моменты характеризуют мощности процессов. В чём их различие?
18. Как понимать выражение «СП полностью определяется его функцией распределения»?
19. Для двухмерного СП обоснуйте равенство  $F(x, -\infty) = 0$ .
20. Нарисуйте на одном рисунке графики двух нормальных законов распределения вероятности со средним квадратическим значением одного вдвое меньшим, чем у другого.
21. Нарисуйте качественно график закона распределения вероятности ( кроме нормального и равномерного) и укажите положение математического ожидания СВ с таким законом распределения.
22. Почему не используют центральные моменты выше четвёртого порядка?
23. От чего зависят пределы условной плотности распределения?
24. Почему у независимых СП ковариация равна нулю?
25. Условные мат. ожидания  $m(x/y)$ ,  $m(y/x)$  представляют собой прямые линии. В каких пределах строят эти линии. Приведите пример.
26. В каком случае у зависимых СП ковариация будет равна нулю?
27. Почему взаимно корреляционная функция может быть точно равна нулю, а автокорреляционная функция нет?
28. Почему  $R_{x,y}(\tau)$  не равно  $R_{y,x}(\tau)$ .
29. Поясните связь и различие между ковариацией и корреляционной функцией.
30. В каких случаях для точечной оценки параметра следует использовать квантили нормального распределения, а в каких – распределения Стьюдента?
31. Поясните. Можно ли по заданной двумерной плотности распределения СВ выяснить, являются ли зависимыми?
32. Почему зависимые СВ могут иметь равную нулю ковариацию?
33. Поясните. Может ли дисперсия суммы двух зависимых СВ быть равной сумме дисперсий исходных СВ?

34. Обоснуйте качественно существования оптимума числа интервалов у гистограммы.
35. Почему из трёх качеств оценки параметра состоятельность является основной?
36. Чем отличается несмещённая оценка от асимптотически несмещённой оценки?
37. Выборочная оценка дисперсии оказывается смещённой. Это смещение можно устранить. Почему этим редко пользуются?
38. Каково назначение неравенства Рао – Крамера?
39. В чём суть робастного оценивания математического ожидания СВ?
40. В каком случае доверительный интервал для математического ожидания найденный по критерию Стьюдента и по нормированному нормальному распределению совпадают?
41. Из каких соображений выбирают критические области при проверке статистических гипотез?
42. Почему нельзя одновременно уменьшать вероятности совершения ошибок первого и второго рода?
43. Как понимать, что «один критерий проверки гипотезы может иметь большую мощность, чем другой».
44. В каких случаях при проверке гипотез можно применять критерий знаков?
45. При проверке гипотез используют законы распределения Стьюдента, нормированный нормальный, хи – квадрат, Фишера. Из каких соображений выбирают конкретный вид закона распределения?

#### **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 самостоятельной работе (Приложение Л. РПД Б1.В.ДВ.3.2(СРС);
- методических рекомендациях к практическим занятиям (Приложение Л. РПД Б1.В.ДВ.3.2(МР).

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

а) Основная литература:

- 1 Туганбаев, А.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Туганбаев, В.Г. Крупин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 224 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=652](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=652) — Загл. с экрана.
2. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / В.С. Мхитарян, Е.В. Астафьева, Ю.Н. Миронкина, Л.И. Трошин ; под ред. В.С. Мхитарян. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013. - 336 с. : табл., схемы - (Университетская серия). - ISBN 978-5-4257-0106-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=252964> (28.08.2015).
3. Мишулина, О.А. Основы теории вероятностей : учебное пособие / О.А. Мишулина. - М. : МИФИ, 2011. - 196 с. - ISBN 978-5-7262-1473-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232425> (28.08.2015).
4. Пучков Ю.И. Методические указания по курсу «Прикладная статистика»-РИО филиала МЭИ в г. Смоленске, 2014. – 24с.

б) дополнительная литература

1. Бочаров, П.П. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.П. Бочаров, А.В. Печинкин. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2005. — 295 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=2115](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=2115) — Загл. с экрана.
2. Ширяев, А.Н. Вероятность-1: Элементарная теория вероятностей. Математические основания. Предельные теоремы : учебник : в 2-х кн. / А.Н. Ширяев. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - М. : МЦНМО, 2007. - 552 с. - ISBN 978-5-94057-105-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63256> (28.08.2015)

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

<http://window.edu.ru/>

<http://www.intuit.ru/>

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

Дисциплина предусматривает лекции раз в две недели, лабораторные работы раз в четыре недели. Изучение курса завершается зачётом.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на лабораторных работах и 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.

**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 объёмы, определяются рабочими учебными планами.

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

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

цель работы;

предмет и содержание работы;

оборудование, технические средства, инструмент;

порядок (последовательность) выполнения работы;

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

общие правила к оформлению работы;

контрольные вопросы и задания;

список литературы (по необходимости).

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

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

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

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

Выполнению лабораторных работ может предшествовать 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 может быть 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. Нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольким типовым 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 являются неотъемлемой частью программы.

**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 информационные технологии не используются.

При проведении **практических** занятий предусматривается использование персональных компьютеров, оснащенных необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения –математическими пакетами MahtCad, MATLAB.

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

**Лекционные занятия:**

Используется стандартная лекционная аудитория с доской и мелом.

**Лабораторные работы** по данной дисциплине проводятся в компьютерных классах, оснащенных необходимым комплектом программного обеспечения.

Автор  
канд. техн. наук, доцент

Ю.И. Пучков

Зав. кафедрой ВТ  
д-р техн. наук, профессор

А.С. Федулов

Программа одобрена на заседании кафедры ВТ 28 августа 2015 года, протокол № 01.

<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ</b>									
№	Номера страниц				Всего страниц в документе	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	Изм.	Изм.	Изм.	Изм.					
изменения	1	2	3	4	5	6	7	8	9
									0