

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Чувашский государственный университет имени И.Н.Ульянова»

Факультет информатики и вычислительной техники

Кафедра высшей математики и теоретической механики им. С.Ф. Сайкина

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

И.Е. Поверинов

«31» августа 2017 г.




РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
**«ТЕРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ, МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА
И СЛУЧАЙНЫЕ ПРОЦЕССЫ»**

Направление подготовки (специальность) 09.03.04 «Программная инженерия»
Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
Профиль (направленность) *Управление разработкой программных проектов*
Прикладной бакалавриат

Чебоксары - 2017

Рабочая программа основана на требованиях Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 229 от 12.03.2015 г.

СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):

Кандидат физико-математических наук, доцент  Д.Н. Качевский

ОБСУЖДЕНО:

на заседании кафедры высшей математики и теоретической механики имени С.Ф. Сайкина «30»августа 2017 г., протокол №1

заведующий кафедрой

 А.С. Сабиров


СОГЛАСОВАНО:

методической комиссией факультета информатики и вычислительной техники «30»августа 2017 г., протокол №1

Декан факультета

 А.В. Щипцова

Директор научной библиотеки

 Н.Д. Никитина

Начальник управления информатизации

 И. П. Пивоваров

Начальник учебно-методического управления

 В.И. Маколов

1. Цель и задачи обучения по дисциплине

Цель дисциплины - подготовка будущего бакалавра к восприятию основных значимых моментов освоения направления «Программная инженерия», связанных с возможностью применения математических знаний к области профессиональной деятельности.

Необходимо содействовать получению обучающимися прикладных специальных знаний, дать обзор методов оценки эффективности и обоснования моделей, продемонстрировать возможности современных информационных технологий для описания, анализа и прогнозирования социально-экономических явлений.

Задачи дисциплины:

- формирование представления о сущности статистического прогнозирования как составной части современного аналитического исследования;
- формирование умения анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, проводить предмодельную обработку и анализ статистических данных, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей;
- овладение приемами и методами проведения расчетов с применением современной вычислительной техники;
- освоение математической базы, необходимой для проектирования, конструирования и тестирования программных продуктов.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)

Дисциплина «Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы» относится к базовой части Блока 1. Дисциплины (модули).

Дисциплины и практики учебного плана, изученные (изучаемые) обучающимися и формирующие входные знания и умения для обучения по данной дисциплине: Математический анализ, Алгебра и геометрия, Дискретная математика.

Дисциплины и практики учебного плана, которые предстоит изучить обучающимся и для которых при обучении по данной дисциплине формируются входные знания и умения: Моделирование инженерных задач, Математическое моделирование, Производственная практика (научно-исследовательская работа), Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

Процесс обучения по дисциплине направлен на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональных (ОПК):

- готовностью применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов (ОПК-3).

В результате обучения по дисциплине, обучающийся должен

Знать:

- 31- алгебраические свойства случайных событий, свойства и основные понятия случайных величин,
- 32 - основные понятия, определения и функции распределения математической статистики,
- 33 - теорию статистического прогнозирования в области социально-экономических исследований, сравнительные возможности различных методов прогнозирования.

Уметь:

- У1 - вычислять числовые характеристики случайных величин, вероятности попадания значений в заданный интервал,
- У2 - вычислять доверительную вероятность и доверительные интервалы для оценки числовых характеристик генеральной совокупности,
- У3 - проверять статистическими методами гипотезы, связанные с распределениями случайных величин,
- У4 - вычислять вероятности, доверительные интервалы для случайных процессов,
- У5 - анализировать и содержательно интерпретировать результаты моделей, обосновывать выбор той или иной модели, использовать составленные модели для прогнозирования, подготовить информационный обзор и аналитический отчет.

Владеть:

- Н1 - аппаратом метода теории случайных величин подготавливает базу в изучении спецификаций своей будущей профессии,
- Н2 - методами проверки статистических гипотезы, связанных с распределениями случайных величин; подготавливает базу в изучении спецификаций своей будущей профессии,
- Н3 - алгоритмами составления современных моделей прогнозирования, позволяющих на основе описания экономических процессов и явлений с помощью современных вычислительных средств, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.

4. Структура и содержание учебной дисциплины.

Образовательная деятельность по дисциплине проводится:

- в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (далее – контактная работа);
- в форме самостоятельной работы.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа, занятия семинарского типа (лабораторные работы, практические занятия), групповые и (или) индивидуальные консультации, в том числе в электронной информационно-образовательной среде.

Обозначения:

Л – лекции, л/р – лабораторные работы, п/р – практические занятия, КСР – контроль самостоятельной работы, СРС – самостоятельная работа студента, ИФР – интерактивная форма работы, К – контроль.

4.1. Структура дисциплины.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Формируемые компетенции
1	Случайные события	Алгебра случайных событий. Вероятность случайного события. Теорема полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Предельные теоремы Муавра – Лапласа и Пуассона.	ОПК-3
2	Случайные величины	Законы распределения случайных величин. Нормальный закон распределения. Числовые характеристики случайных величин и их свойства. Закон больших чисел.	ОПК-3

3	Математическая статистика	Генеральная совокупность. Выборка. Вариационный ряд. Гистограмма. Доверительная вероятность. Доверительный интервал. Статистическая проверка гипотез. Основные распределения в математической статистике	ОПК-3
4	Цепи Маркова	Основные свойства. Уравнение для вероятности перехода. Стационарное распределение. Теорема о предельных вероятностях	ОПК-3
5	Случайные процессы	Основные понятия. Пуассоновский процесс. Винеровский процесс. Ветвящийся процесс.	ОПК-3
	Экзамен		ОПК-3

4.2 Объем дисциплины и виды учебной работы для очной формы обучения

Содержание	Всего, час	Контактная работа, час				СРС, час	ИФР, час	К, час
		Л	л/р	п/р	КСР			
Раздел 1. Случайные события								
<i>Тема 1.</i> Виды случайных событий	4	2				2	1	
<i>Тема 2.</i> Алгебра случайных событий.	4	2				2	1	
<i>Тема 3.</i> Вероятность случайного события. Вероятность суммы, произведения случайных событий	6	2		2		2	1	
<i>Тема 4.</i> Формула полной вероятности. Формула Байеса.	6	2		2		2	1	
<i>Тема 5.</i> Схема Бернулли.	6	2	2			2	2	
<i>Тема 6.</i> Предельные теоремы Муавра –Лапласа	4	2				2	2	
<i>Тема 7.</i> Формула Пуассона.	4	2				2	2	
Раздел 2. Случайные величины								
<i>Тема 8.</i> Дискретные случайные величин	6	2	2			2	3	
<i>Тема 9.</i> Числовые характеристики дискретных случайных величин	4	2		2				
<i>Тема 10.</i> Непрерывные случайные величины.	8	2	2	2		2	2	

Тема 11. Двумерные случайные величины	4	2				2	1	
Тема 12. Числовые характеристики двумерных случайных величин и их свойства	9	2		2		5	2	
Тема 13. Нормальный закон распределения	9	2		2		5	2	
Раздел 3. Математическая статистика								
Тема 14. Генеральная совокупность. Выборка. Вариационный ряд. Гистограмма	4	2				2	1	
Тема 15. Оценка параметров генеральной совокупности	8	2	2	2		2	1	
Тема 16. Доверительная вероятность. Доверительный интервал	6	2	2			2	1	
Тема 17. Статистическая проверка гипотез.	6	2	2			2	1	
Тема 18. Основные распределения в математической статистике	4	2				2	1	
Раздел 4. Цепи Маркова								
Тема 19. Определение случайных процессов. Основные свойства	6	2	2			2	1	
Тема 20. Уравнение для вероятности перехода	4	2				2	1	
Тема 21. Стационарное распределение. Теорема о предельных вероятностях.	2	2						
Раздел 5. Случайные процессы								
Тема 22. Основные понятия о случайных процессах	3	2				1		
Тема 23. Пуассоновский процесс	5	2	2			1	1	
Тема 24. Винеровский процесс. Ветвящийся процесс	5	2		2		1		
Расчетно-графическая работа	8				2	6		
Экзамен	45							45
Итого	180	48	16	16	2	53		45
Зачетных единиц	5							

Вид промежуточной аттестации: экзамен в 4 семестре.

5. Содержание разделов дисциплины

5.1. Лекции и практические занятия

Раздел 1. Случайные события.

Тема 1. Виды случайных событий.

Лекция 1. Виды случайных событий. (Не)совместные, (не)зависимые, невозможные, достоверные, противоположные случайные события. Рассмотрение примеров. Сумма, произведение случайных событий.

Тема 2. Алгебра случайных событий.

Лекция 2. Алгебраические свойства случайных событий. Полная группа случайных событий. Противоположное событие от суммы, произведения случайных событий.

Тема 3 Вероятность случайного события. Вероятность суммы, произведения случайных событий .

Лекция 2. Вероятность случайного события. Вероятность суммы, произведения случайных событий. Общий вывод формул вероятности суммы, произведения случайных событий. Частные случаи формул для независимых и несовместных случайных событий.

Практическое занятие 1. Виды случайных событий. Сумма, произведение случайных событий. Полная группа случайных событий. Противоположное событие от суммы, произведения случайных событий. Решение задач по нахождению сложных событий при заданной системе элементарных событий. Составление задач и их последующее решение по применению алгебраических свойств. Доказательства отдельных алгебраических свойств случайных событий.

Тема 4. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Лекция 3. Полная группа случайных событий. Вывод формул полной вероятности и формулы Байеса. Понятие экспертной системы на основе формулы Байеса.

Практическое занятие 2. Нахождение вероятности суммы, произведения случайных событий. Применение формул вероятности суммы, произведения случайных событий при решении задач. Составление полных групп случайных событий. Применение Формул полной вероятности и формулы Бейеса при решении задач.

Тема 5. Схема Бернулли.

Лекция 5. Последовательность независимых испытаний. Схема Бернулли. Вывод формулы Бернулли для последовательности независимых испытаний. Частные предельные случаи формулы Бернулли.

Лабораторная работа 1. Формула Бернулли и ее предельные реализации.

Тема 6. Предельные теоремы Муавра –Лапласа.

Лекция 6. Локальная и интегральная формулы Муавра –Лапласа.

Тема 7. Формула Пуассона.

Лекция 7. Формула Пуассона, ее вывод и применение.

Раздел 2. Случайные величины.

Тема 8. Дискретные случайных величин.

Лекция 8. Дискретные случайных величин.

Закон распределения дискретной случайной величины. Определение дискретной случайной величины. Дискретная случайная величина с конечным числом значений. Дискретная случайная величина с бесконечным числом значений. Понятие функции распределения дискретной случайной величины. Функция дискретной случайной величины и ее закон распределения.

Лабораторная работа 2. Биномиальное распределение. Его числовые характеристики и свойства.

Тема 9. Числовые характеристики дискретные случайной величины.

Лекция 9. Числовые характеристики дискретные случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение. Понятие моментов различных порядков случайной величины. Их вычисление, вероятностный смысл и применение.

Практическое занятие 3. Вычисление числовых характеристик дискретной случайной величины по составленному закону распределения ее распределения.. Случай конечного и бесконечного числа значений.

Тема 10. Непрерывные случайные величины.

Лекция 10. Непрерывные случайные величины. Понятие вероятности попаданий значения случайной величины в заданный интервал. Плотность и функция распределения непрерывной случайной величины и их свойства. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Функция непрерывной случайной величины и ее закон распределения.

Практическое занятие 4. Составление законов распределения непрерывной случайной величины. Вычисление вероятности попадания значения случайной величины в заданный интервал, как с помощью плотности распределения, так и функции распределения. Вычисление числовых характеристик непрерывной случайной величины.

Лабораторная работа 3. Непрерывная случайная величина и ее числовые характеристики.

Тема 11. Двумерные случайные величины.

Лекция 11. Двумерные дискретные случайные величины и их законы распределения. (Не)Зависимость компонент случайной величины.

Тема 12. Числовые характеристики двумерных случайных величин и их свойства.

Лекция 12. Двумерные дискретные случайные величины и их законы распределения. (Не)Зависимость компонент случайной величины. Числовые характеристики. И их свойства. (Не)коррелированность. Построения графика регрессии одной компоненты на другую. Уравнение линейной регрессии.

Практическое занятие 5. Нахождение числовых характеристик двумерной дискретной случайной величины по заданному закону распределения. Построение регрессии одной из компонент на другую. Получение уравнения их линейной регрессии. Сравнение графиков регрессии и линейной регрессии.

Тема 13. Нормальный закон распределения.

Лекция 13. Нормальный закон распределения. Функция Лапласа и ее свойства. Плотность и функция нормального распределения. Двумерный нормальный закон распределения. Случаи (не)зависимости компонент, (не)коррелированности.

Практическое занятие 6. По заданным таблицам значений функции Лапласа проведение расчетов значений вероятности попадания случайной величины в заданный интервал, как для одномерного, так и для двумерного нормального закона распределения. Проверка правила «трех сигм».

Раздел 3. Математическая статистика.

Тема 14. Генеральная совокупность. Выборка. Вариационный ряд. Гистограмма

Лекция 14. Понятия генеральной совокупности, выборки. Закон распределения параметров генеральной совокупности. Числовые характеристики выборки как случайные величины. Вариационный ряд. Гистограмма.

Тема 15. Оценки параметров генеральной совокупности

Лекция 15. Оценки параметров генеральной совокупности и ее числовых характеристик. Вариационный ряд.. Полигон и гистограмма. Полигон частот. Полигон относительных частот. Гистограмма частот. Гистограмма относительных частот.

Практическое занятие 7. Построение эмпирических функций распределения. Построение полигона частот, полигон относительных частот, гистограммы частот, гистограммы относительных частот и эмпирической функции распределения.

Лабораторная работа 4. Оценки параметров генеральной совокупности и ее числовых характеристик.

Тема 16. Доверительная вероятность. Доверительный интервал.

Лекция 16. Доверительная вероятность. Доверительный интервал. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при (не)известной «сигме» (средне-квадратическом отклонении). Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения. Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения «сигма» нормального распределения. Оценки точности измерения.

Лабораторная работа 5. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при (не)известной «сигме» (средне-квадратическом отклонении). Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения. Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения «сигма» нормального распределения. Оценки точности измерения.

Тема 17. Статистическая проверка гипотез.

Лекция 17. Статистическая проверка статистических гипотез. Статистическая гипотеза. Нулевая, конкурирующая и сложная гипотезы. Критерий проверки. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область. Критическая область. Область принятия гипотезы. Мощность критерия.

Лабораторная работа 6. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона

Тема 18. Основные распределения в математической статистике.

Лекция 18. Основные распределения в математической статистике. Нормальные распределения. Распределение хи квадрат. t-распределение. Распределение Стьюдента.

Раздел 4. Цепи Маркова.

Тема 19. Определение цепи Маркова и ее основные свойства.

Лекция 19. Понятие марковского процесса. Матрица вероятностей перехода. Цепи Маркова. Однородные по времени цепи. Стохастические матрицы и их свойства.

Лабораторная работа 7. Стохастические матрицы. Собственные значения и собственные векторы стохастической симметричной матрицы.

Тема 20. Уравнение для вероятности перехода

Лекция 20. Вывод уравнения для вероятности перехода. Среднее время пребывания. Марковские процессы с дискретным числом состояний и непрерывные марковские процессы.

Тема 21. Стационарное распределение. Теорема о предельных вероятностях.

Лекция 21. Формула полной вероятности и стационарное распределение. Теорема о предельных вероятностях для одного класса цепей Маркова. Случаи марковских процессов с дискретным числом состояний. Случай непрерывных марковских процессов.

Раздел 5. Случайные процессы.

Тема 22. Основные понятия о случайных процессах.

Лекция 22. Определение случайного процесса. Реализация или траектория случайного процесса. Цепь Маркова как случайный процесс.

Тема 23. Пуассоновский процесс.

Лекция 23. Простейший поток событий и его свойства. Независимость и однородность по времени. Вывод формулы пуассоновского процесса.

Лабораторная работа 8. Примеры пуассоновского процесса.

Тема 24. Винеровский процесс. Ветвящийся процесс.

Лекция 24. Винеровский процесс. Ветвящийся процесс. Понятия докритического, критического и надкритического ветвящегося процесса.

Практическое занятие 8. Примеры винеровского процесса. Примеры ветвящихся процессов.

6. Образовательные технологии.

В соответствии со структурой образовательного процесса по дисциплине применяются следующие технологии:

- диагностики;
- целеполагания;
- управления процессом освоения учебной информации;
- применения знаний на практике, поиска новой учебной информации;
- организации совместной и самостоятельной деятельности обучающихся (учебно-познавательной, научно-исследовательской, частично-поисковой, репродуктивной, творческой и пр.);

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для реализации компетентностного подхода при обучении дисциплине предусмотрено широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных методов проведения занятий.

При обучении дисциплине применяются следующие формы занятий:

- лекции, направленные на получение новых и углубление научно-теоретических знаний, в том числе вводная лекция, информационная лекция, обзорная лекция, лекция-консультация, проблемная лекция, лекции-дискуссии, лекции-беседы и др.;
- практические занятия, проводимые под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленные на углубление и овладение определенными методами самостоятельной работы, могут включать коллективное обсуждение материала, дискуссии, решение и разбор конкретных практических ситуаций;
- лабораторные занятия, проводимые под руководством преподавателя в учебной лаборатории с использованием компьютеров и учебного оборудования, направленные на закрепление и получение новых умений и навыков, применение знаний и умений, полученных на теоретических занятиях, при решении практических задач и др.

Для повышения качества восприятия изучаемого материала в образовательном процессе широко используются информационно-коммуникационные технологии.

Самостоятельная работа студентов – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Формы самостоятельной работы студентов определяются содержанием учебной дисциплины, степенью подготовленности студентов. Они могут иметь учебный или учебно-исследовательский характер: подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам, подготовка расчетно-графической работы, подготовка реферативных сообщений и др.

Формами контроля самостоятельной работы выступают: проверка практических заданий и лабораторных работ, решений задач, проверка расчетно-графической работы. Результаты самостоятельной работы учитываются при оценке знаний на экзамене.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики проведения занятий. Он проводится в ходе всех видов занятий в форме, избранной преподавателем.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения учебных целей по учебной дисциплине и проводится в форме экзамена. Принимается экзамен преподавателем, читающим лекции по данной учебной дисциплине в соответствии с перечнем основных вопросов, выносимых для контроля знаний обучающихся.

7.1. Примерный перечень вопросов к зачету.

Зачет не предусмотрен

7.2. Примерный перечень вопросов к экзамену.

1. Нахождение случайного события, по заданным другим случайным события, используя алгебру.
2. Нахождение вероятности суммы двух событий.
3. Вероятность суммы трех событий.
4. Вероятность противоположного события.
5. Вероятность произведения двух событий.
6. Формула полной вероятности.
7. Формула Байеса.
8. Формула Бернулли.
9. Нахождение вероятности случайного события с помощью предельных теорем.
10. Распределения дискретной случайной величины и их свойства.
11. Числовые характеристики дискретной случайной величины.
12. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
13. Плотность распределения непрерывной случайной величины.
14. Функция распределения непрерывной случайной величины.
15. Вероятность попадания в заданный интервал для дискретной С.В.
16. Вероятность попадания в заданный интервал для непрерывной С.В.
17. Параметры нормального закона распределения.
18. График плотности нормального закона распределения.
19. График функции распределения для нормальной С.В.
20. Доверительный интервал для параметров нормальной С.В.
21. Построение графика функции распределения С.В. для заданного графика плотности
22. Построение графика плотности для заданного графика функции распределения С.В.
23. Медиана распределения.
24. Мода распределения.
25. Математическое ожидание непрерывной С.В.
26. Математическое ожидание дискретной С.В.
27. Среднеквадратическое отклонение непрерывной С.В.
28. Среднеквадратическое отклонение дискретной С.В.
29. Нахождение числовых характеристик С.В. для заданного графика плотности распределения
30. Нахождение числовых характеристик С.В. для заданного графика функции распределения
31. Закон больших чисел.
32. Цепи Маркова.
33. Стационарное распределение.
34. Генеральная совокупность.
35. Выборка.
36. Вариационный ряд.
37. Гистограмма частот
38. Доверительная вероятность.
39. Доверительный интервал.
40. Статистическая проверка гипотез.
41. Основные распределения в математической статистике.
42. Случайные векторы.
43. Условные математические ожидания.
44. Корреляционная связь.

45. Коэффициент корреляции и его свойства.
46. Неравенство Чебышева.
47. Закон больших чисел для последовательности независимых С.В.
48. Теорема Чебышева.
49. Характеристические функции и их свойства.
50. Центральная предельная теорема для одинаково распределенных слагаемых.
51. Теорема Ляпунова.
52. Вероятности перехода в цепи Маркова.
53. Теорема о предельных вероятностях.
54. Двумерные дискретные случайные величины.
55. Уравнение линейной регрессии.
56. Функциональная и корреляционная связь С.В.
57. Условное математическое ожидание.
58. Выборочная дисперсия.
59. Выборочное математическое ожидание.
60. Смещенные и несмещенные оценки параметров генеральной совокупности.
61. Марковские процессы.
62. Случайные процессы и их виды.
63. Винеровский случайный процесс.
64. Пуассоновский поток событий.

Билет для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена включает вопросы для проверки сформированности знаний, умений и навыков.

Общими критериями, определяющими оценку знаний, умений и навыков являются:

- для оценки «отлично» - наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы;

- для оценки «хорошо» - наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильны действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала;

- для оценки «удовлетворительно» - наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике;

- для оценки «неудовлетворительно» - наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

7.3. Примерная тематика расчетно-графической работы:

«Случайные события и случайные величины»

1. Найти случайное событие, по заданным другим случайным события, используя алгебру.
2. Найти вероятность суммы двух событий.
3. Найти вероятность суммы трех событий.
4. Найти вероятность противоположного события.
5. Найти вероятность произведения двух событий.
6. Найти вероятность произведения трех событий.
7. Найти вероятность случайного события с помощью формулы полной вероятности.
8. Найти вероятность случайного события с помощью формулы Байеса.
9. Найти вероятность случайного события с помощью формулы Бернулли.
10. Найти вероятность случайного события с помощью предельных теорем.
11. Найти закон распределения дискретной случайной величины.

12. Найти числовые характеристики дискретной случайной величины.
13. Найти числовые характеристики непрерывной случайной величины.
14. Найти плотность распределения непрерывной случайной величины.
15. Найти функцию распределения непрерывной случайной величины.
16. Найти вероятность попадания в заданный интервал для дискретной С.В.
17. Найти вероятность попадания в заданный интервал для непрерывной С.В.
18. Найти параметры нормального закона распределения.
19. Построить график плотности нормального закона распределения.
20. Построить график функции распределения для нормальной С.В.
21. Найти доверительный интервал для параметров нормальной С.В.
22. Для заданного графика плотности построить график функции распределения С.В.
23. Для заданного графика функции распределения С.В. построить график плотности.
24. Найти медиану распределения.
25. Найти моду распределения.
26. Найти математическое ожидание непрерывной С.В.
27. Найти математическое ожидание дискретной С.В.
28. Найти среднее квадратическое отклонение непрерывной С.В.
29. Найти среднее квадратическое отклонение дискретной С.В.
30. Для заданного графика плотности распределения найти ее числовые характеристики.
31. Для заданного графика функции распределения найти ее числовые характеристики.
32. Найти параметры гамма распределения С.В.

Критерии оценки расчетно-графической работы:

«Отлично» - работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса, студентом сформулированы собственные аргументированные выводы по теме работы. Оформление работы соответствует предъявляемым требованиям. При защите работы обучающийся свободно владел материалом и отвечал на вопросы.

«Хорошо» - работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Незначительные замечания к оформлению работы. При защите работы обучающийся владел материалом, но отвечал не на все вопросы.

«Удовлетворительно» - работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, но не полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Обучающимся не сделаны собственные выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы обучающийся владел материалом, отвечал не на все вопросы.

«Неудовлетворительно» - если работа не выполнена в соответствии с утвержденным планом, не раскрыто содержание каждого вопроса, обучающимся не сделаны выводы по теме работы, имеются грубые недостатки в оформлении работы, при защите работы обучающийся не владел материалом, не отвечал на вопросы, то работа направляется на дальнейшую доработку.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

8.1. Рекомендуемая основная литература (ежегодное обновление перечня и условия доступа представлены в Приложениях к рабочей программе)

№	Название
1.	Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. - Москва: Юрайт, 2010. - 404с.
2.	Балдин К.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник/

	Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукосуев А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2014.— 473 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/4444.html .— ЭБС «IPRbooks»
3.	Шапкин А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Шапкин А.С., Шапкин В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2015.— 432 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/5103.html .— ЭБС «IPRbooks»

8.2. *Рекомендуемая дополнительная литература* (ежегодное обновление перечня и условия доступа представлены в Приложениях к рабочей программе).

№	Название
1.	Лисьев В.П. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лисьев В.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2010.— 199 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/10857.html .— ЭБС «IPRbooks»
2.	Функции от случайных величин : методические указания / Чуваш. гос. ун-т им. И. Н. Ульянова ; [сост.: Н. А. Димитриева, К. А. Леухина ; отв. ред. Л. В. Шабунин]. - Чебоксары : ЧувГУ, 2008. - 51с.
3.	Агаков, В. Г. 4: учебное пособие / В. Г. Агаков, Н. Я. Попова ; [отв. ред. В. Г. Агаков] ; Чуваш. гос. ун-т им. И. Н. Ульянова. - Чебоксары : Изд-во Чуваш. ун-та, 2010. - 136с.
4.	Кельберт, М. Я. Вероятность и статистика в примерах и задачах. Т. 2 : Марковские цепи как отправная точка теории случайных процессов и их приложения / М. Я. Кельберт, Ю. М. Сухов ; [пер. с англ. Л. Сахно под ред. Ю. Мишуры]. - Москва : Изд-во МЦНМО, 2010. - 559с. :
5.	Вентцель, Е. С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения : учебное пособие для вузов / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - Изд. 4-е, стер. - М. : Высш. шк., 2007. - 491с.
6.	Вуколов, Э. А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов Statistica и Excel : [учебное пособие] / Э. А. Вуколов. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Форум, 2008. - 463с. : ил. - (Высшее образование). 1
7.	Бородин, А. Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики : учебное пособие для вузов по нематематическим специальностям / А. Н. Бородин. - Изд. 7-е, стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2008. - 254с.
8.	Хрущева, И. В. Теория вероятностей : учебное пособие : [для технических специальностей вузов] / И. В. Хрущева. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2009. - 299с.
9.	Ивченко, Г. И. Математическая статистика: [учебник для вузов по специальности "Прикладная математика"] / Г. И. Ивченко, Ю. И. Медведев. - Москва : Либроком, 2014. - 343с.

8.3. *Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы.*

Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, предоставляемые управлением информатизации ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» доступны по ссылке <http://ui.chuvsu.ru/>*

№ п/п	Наименование Рекомендуемого ПО	Условия доступа/скачивания
		свободное лицензионное соглашение:
1.	Linux/ Ubuntu	http://ubuntu.ru/
2.	LibreOffice	https://ru.libreoffice.org/
1.	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (договор)*
2.	Microsoft Office	
1.	Гарант F1	из внутренней сети университета (договор)*
2.	Консультант +	

9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины.

Учебные аудитории для лекционных занятий по дисциплине оснащены автоматизированным рабочим местом (АРМ) преподавателя, обеспечивающим тематические иллюстрации и демонстрации, соответствующие программе дисциплины в составе:

- ПЭВМ с доступом в интернет (операционная система, офисные программы, антивирусные программы);
- мультимедийный проектор с дистанционным управлением;
- настенный экран;

Учебные аудитории для лабораторных и самостоятельных занятий по дисциплине оснащены АРМ преподавателя и пользовательскими АРМ по числу обучающихся, объединенных локальной сетью («компьютерный» класс), с возможностью подключения к сети Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова».

10. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям лиц с ограниченными возможностями

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

11. Методические рекомендации по освоению дисциплины

В ходе лекционных занятий студенту рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Следует обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. При составлении конспекта желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых в дальнейшем можно делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. В ходе лекционных занятий рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам рекомендуется изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. Основой для выполнения лабораторной работы являются разработанные кафедрой методические указания. Рекомендуется дорабатывать свой конспект лекций, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой дисциплины. В процессе подготовки студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы.

Формы организации студентов на лабораторных работах - индивидуальная, на практических занятиях - фронтальная. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу.

Если в результате выполнения лабораторной работы запланирована подготовка письменного отчета, то отчет о выполненной работе необходимо оформлять в соответствии с требованиями методических указаний. Качество выполнения лабораторных работ является важной составляющей оценки текущей успеваемости обучающегося.