

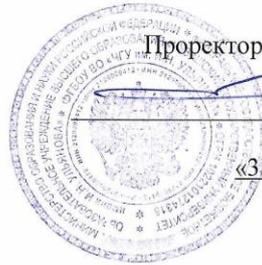
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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) 09.03.03 «Прикладная информатика»

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Профиль (направленность) *Прикладная информатика в дизайне*

Прикладной бакалавриат

Чебоксары - 2017

Рабочая программа основана на требованиях Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 207 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



## Оглавление

1. Цель и задачи обучения по дисциплине .....	4
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП) .....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП .....	4
4. Структура и содержание дисциплины .....	5
4.1. Содержание дисциплины .....	5
4.2. Объем дисциплины, виды учебной работы обучающихся по очной форме обучения .....	6
4.3. Объем дисциплины, виды учебной работы обучающихся по заочной форме обучения .....	7
5. Содержание разделов дисциплины .....	8
5.1. Лекции и практические занятия .....	8
5.2. Лабораторные работы .....	10
6. Образовательные технологии .....	11
7. Формы аттестации и оценочные материалы .....	11
7.1. Вопросы к зачету .....	12
7.2. Вопросы к экзамену .....	12
7.3. Выполнение и примерная тематика курсового проекта .....	14
7.4. Выполнение и примерные задания расчетно-графической работы .....	14
7.5. Выполнение и примерная тематика контрольной работы .....	15
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	15
8.1. Рекомендуемая основная литература .....	15
8.2. Рекомендуемая дополнительная литература (изданная, в том числе методические указания) .....	15
8.3. Программное обеспечение .....	16
8.4. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы .....	16
8.5. Рекомендуемые Интернет-ресурсы и открытые онлайн курсы .....	16
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	16
10. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям лиц с ограниченными возможностями .....	16
11. Методические указания обучающимся по выполнению самостоятельной работы .....	17

## **1. Цель и задачи обучения по дисциплине**

Цель дисциплины – подготовка студентов к восприятию основных значимых моментов освоения специальности по направлению «Прикладная информатика», связанных с возможностью применения математических знаний по избранному направлению подготовки и достаточному профессиональному кругозору, основанному на фундаментальных знаниях естественных наук. Необходимо содействовать получению обучающимися прикладных специальных знаний, способствующих развитию профессиональных компетенций, 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 работы будущего специалиста по избранному направлению подготовки.

– формирование системы знаний, умений и навыков работы с математическими объектами стохастической природы применительно к избранным специальностям.

– приобретение навыков самостоятельной работы с литературой.

## **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.

Дисциплины и практики учебного плана, которые предстоит изучить обучающимся и для которых при обучении по данной дисциплине формируются входные знания и умения: 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:

- способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования (ОПК-2);

- способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач (ПК-23).

В результате обучения по дисциплине обучающийся должен

**знать:**

Основные понятия теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, основные методы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов для системного анализа и математического моделирования;

- алгебраические свойства случайных событий, свойства и основные понятия случайных величин;

- основные понятия, определения и функции распределения математической

статистики;

- теорию статистического прогнозирования в области социально-экономических исследований, сравнительные возможности различных методов прогнозирования.

**уметь:**

- вычислять числовые характеристики случайных величин, вероятности попадания значений в заданный интервал;

- вычислять доверительную вероятность и доверительные интервалы для оценки числовых характеристик генеральной совокупности;

- проверять статистическими методами гипотезы, связанные с распределениями случайных величин;

- основные понятия и определения Цепей Маркова, случайных процессов;

- вычислять вероятности, доверительные интервалы для случайных процессов;

- анализировать и содержательно интерпретировать результаты моделей, обосновывать выбор той или иной модели, использовать составленные модели для прогнозирования, подготовить информационный обзор и аналитический отчет.

- применять аналитические методы теории вероятностей и математической статистики для системного анализа и математического моделирования

**владеть:**

- аппаратом метода теории случайных величин, подготавливает базу в изучении спецификаций своей будущей профессии;

- методами проверки статистических гипотезы, связанных с распределениями случайных величин; подготавливает базу в изучении спецификаций своей будущей профессии;

- частично основными понятиями и определениями цепей Маркова, понятийной базой теории случайных процессов;

- алгоритмами составления современных моделей прогнозирования, позволяющих на основе описания экономических процессов и явлений с помощью современных вычислительных средств, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;

- навыками использования основных методов теории вероятностей и математической статистики для системного анализа и математического моделирования.

#### 4. Структура и содержание 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 (практические занятия, лабораторные работы), 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. Содержание 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 Муав-	ОПК-2, ПК-23

		ра –Лапласа и Пуассона.	
2	Случайные величины	Законы распределения случайных величин. Нормальный закон распределения. Числовые характеристики случайных величин и их свойства. Закон больших чисел.	ОПК-2, ПК-23
3	Математическая статистика	Генеральная совокупность. Выборка. Вариационный ряд. Гистограмма. Доверительная вероятность. Доверительный интервал. Статистическая проверка гипотез. Основные распределения в математической статистике	ОПК-2, ПК-23
4	Цепи Маркова	Основные свойства. Уравнение для вероятности перехода. Стационарное распределение. Теорема о предельных вероятностях	ОПК-2, ПК-23
5	Случайные процессы	Основные понятия. Пуассоновский процесс. Винеровский процесс. Ветвящийся процесс.	ОПК-2, ПК-23
	Экзамен		ОПК-2, ПК-23

#### 4.2. Объем дисциплины, виды учебной работы обучающихся по очной форме обучения

Содержание	Всего, час	Контактная работа, час				СРС, час	ИФР, час	К, час
		Л	л/р	п/р	КСР			
<b>Раздел 1. Случайные события</b>	<b>36</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>16</b>		
Тема 1. Виды случайных событий	4	2				2	1	
Тема 2. Алгебра случайных событий.	4	2				2	1	
Тема 3. Вероятность случайного события. Вероятность суммы, произведения случайных событий	6	2		2		2	3	
Тема 4. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	6	2		2		2	3	
Тема 5. Схема Бернулли.	6	2	2			2	3	
Тема 6. Предельные теоремы Муавра–Лапласа	5	2				3	1	
Тема 7. Формула Пуассона.	5	2				3	1	
<b>Раздел 2. Случайные величины</b>	<b>39</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		<b>15</b>		
Тема 8. Дискретные случайные величин	7	2	2			3	3	
Тема 9. Числовые характеристики дискретных случайных величин	4	2		2			3	
Тема 10. Непрерывные случайные величины.	6	2	2	2		3	5	
Тема 11. Двумерные случайные величины	6	2				3	1	
Тема 12. Числовые характеристики двумерных случайных величин и их свойства	6	2		2		3	3	
Тема 13. Нормальный закон распределения	5	2		2		3	3	
<b>Раздел 3. Математическая статистика</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>2</b>		<b>2</b>		
Тема 14. Генеральная совокупность. Выборка. Вариационный ряд. Гистограмма	4	2				2	1	
Тема 15. Оценка параметров генеральной совокупности	6	2	2	2			5	
Тема 16. Доверительная вероятность. Доверительный интервал	4	2	2				3	
Тема 17. Статистическая проверка гипотез.	7	2	2			3	3	
Тема 18. Основные распределения в математической статистике	4	2				2	1	
<b>Раздел 4. Цепи Маркова</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>2</b>			<b>4</b>		
Тема 19. Определение случайных процессов. Основные свойства	6	2	2			2	3	
Тема 20. Уравнение для вероятности перехода	4	2				2	1	
Тема 21. Стационарное распределение. Теорема о предельных вероятностях.	2	2					1	
<b>Раздел 5. Случайные процессы</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>14</b>		
Тема 22. Основные понятия о случайных процессах	6	2				4	1	

Тема 23. Пуассоновский процесс	8	2	2			4	3	
Тема 24. Винеровский процесс. Ветвящийся процесс	10	2		2		6	3	
Расчетно-графическая работа	8				2	6		
Экзамен	36							36
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>48</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>62</b>	56	<b>36</b>
<b>Зачетных единиц</b>	<b>5</b>							

Вид промежуточной аттестации: экзамен в 4 семестре.

#### 4.3. Объем дисциплины, виды учебной работы обучающихся по заочной форме обучения

Содержание	Всего, час	Контактная работа, час				СРС, час	ИФР, час	К, час
		Л	л/р	п/р	КСР			
<b>Раздел 1. Случайные события</b>	<b>36</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>30</b>		
Тема 1. Виды случайных событий	4	1	1	1		1		
Тема 2. Алгебра случайных событий.	4	1	1	1		1		
Тема 3. Вероятность случайного события. Вероятность суммы, произведения случайных событий	6					6		
Тема 4. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	6					6		
Тема 5. Схема Бернулли.	6					6		
Тема 6. Предельные теоремы Муавра–Лапласа	5					5		
Тема 7. Формула Пуассона.	5					5		
<b>Раздел 2. Случайные величины</b>	<b>39</b>	<b>2</b>		<b>2</b>		<b>35</b>		
Тема 8. Дискретные случайные величин	7	1		1		5		
Тема 9. Числовые характеристики дискретных случайных величин	4	1		1		2		
Тема 10. Непрерывные случайные величины.	6					6		
Тема 11. Двумерные случайные величины	6					6		
Тема 12. Числовые характеристики двумерных случайных величин и их свойства	6					6		
Тема 13. Нормальный закон распределения	5					5		
<b>Раздел 3. Математическая статистика</b>	<b>25</b>	<b>2</b>				<b>23</b>		
Тема 14. Генеральная совокупность. Выборка. Вариационный ряд. Гистограмма	4	1				3		
Тема 15. Оценка параметров генеральной совокупности	6	1				5		
Тема 16. Доверительная вероятность. Доверительный интервал	4					4		
Тема 17. Статистическая проверка гипотез.	7					7		
Тема 18. Основные распределения в математической статистике	4					4		
<b>Раздел 4. Цепи Маркова</b>	<b>12</b>					<b>12</b>		
Тема 19. Определение случайных процессов. Основные свойства	6					6		
Тема 20. Уравнение для вероятности перехода	4					4		
Тема 21. Стационарное распределение. Теорема о предельных вероятностях.	2					2		
<b>Раздел 5. Случайные процессы</b>	<b>24</b>					<b>24</b>		
Тема 22. Основные понятия о случайных процессах	6					6		
Тема 23. Пуассоновский процесс	8					8		
Тема 24. Винеровский процесс. Ветвящийся процесс	10					10		
Расчетно-графическая работа	8					8		
Экзамен	36					28		8
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>160</b>		<b>8</b>
<b>Зачетных единиц</b>	<b>5</b>							

## 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 Байеса 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.

##### *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.

##### *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.

*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.

*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».( среднеквадратическом 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.

*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.

*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.

*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.*

#### **5.2. Лабораторные работы**

Лабораторная работа 1. Формула Бернулли и ее предельные реализации.

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

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

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

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» нормально-го распределения. Оценки точности изменения.

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

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

Лабораторная работа 8. Примеры пуассоновского процесса.

## 6. Образовательные технологии.

В соответствии со структурой образовательного процесса по дисциплине применяются технология контроля качества и оценивания результатов образовательной деятельности (технология оценивания качества знаний, рейтинговая технология оценки знаний и др.)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для реализации компетентного 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, тренинги и др.;

– 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, проверка аудиторной контрольной работы. Результаты самостоятельной работы учитываются при оценке знаний на экзамене.

Для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся при проведении лекционных занятий используются мультимедийные средства, наборы слайдов, активные и интерактивные формы разбора конкретных ситуаций.

№ темы	Вид занятия	Используемые интерактивные технологии
1-24	лекция	Психологический тренинг
3, 4, 9, 10, 12, 13, 15, 24	Практические занятия	Групповое решение задач, разбор конкретных ситуаций, дискуссия
5, 8, 10, 15, 16, 17, 19, 23	Лабораторные занятия	Компьютерная симуляция, метод проектов

## 7. Формы аттестации и оценочные материалы

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 преподавателями, читающими лекции по данной учебной дисциплине в соответствии с перечнем основных вопросов, выносимых для контроля знаний обучающихся.

Формы и виды контроля знаний обучающихся, предусмотренные по данной дисциплине:

- текущий контроль (выполнение аудиторных контрольных работ, выполнение домашних заданий, защита расчетно-графической работы);
- промежуточная аттестация (экзамен).

Контрольные мероприятия и соответствующие им максимальные баллы по экзамену:

№	Контрольные мероприятия	Максимальные баллы
1	Аудиторная контрольная работа №1	15
2	Аудиторная контрольная работа №2	15
3	Аудиторная контрольная работа №3	15
4	Выполнение домашних заданий	15
5	Экзамен	40
	Сумма	100

Критерии экзаменационной оценки:

Оценка формируется путем перевода накопленной в течение обучения суммы баллов обучающегося по следующей шкале:

- «отлично» – 76 баллов и выше.
- «хорошо» – от 56 до 75 баллов;
- «удовлетворительно» – от 41 до 55 баллов;
- «неудовлетворительно» - до 40 баллов.

Оценка «отлично» выставляется, если студент набрал не менее 76 баллов и показал глубокое и полное знание материала учебной дисциплины, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой учебной дисциплины.

Оценки «хорошо» выставляется студенту, набравшему не менее 56 баллов и показавшему полное знание основного материала учебной дисциплины, знание основной литературы и знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой.

Оценки «удовлетворительно» выставляется, если студент, набрал не менее 41 балла и показал при ответе на экзамене знание основных положений учебной дисциплины, допустил отдельные погрешности и сумел устранить их с помощью преподавателя, знаком с основной литературой по предмету.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент набрал менее 41 балла и при ответе выявились существенные пробелы в знании основных положений учебной дисциплины, неумение студента даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на вопросы.

#### 7.1. Вопросы к зачету

Не предусмотрены

#### 7.2. Вопросы 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.

### 7.3. Выполнение и примерная тематика курсового проекта

Не предусмотрены

### 7.4. Выполнение и примерные задания расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа выполняется в процессе изучения дисциплины. Общее руководство и контроль за ходом выполнения расчетно-графической работы осуществляет преподаватель соответствующей дисциплины. Расчетно-графическая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями для обучающихся.

Основными функциями руководителя расчетно-графической работы являются:

- определение и формулирование задания расчетно-графической работы;
- консультирование по вопросам содержания и последовательности выполнения расчетно-графической работы;
- оказание помощи студенту в подборе необходимой литературы;
- контроль хода выполнения расчетно-графической работы.

Расчетно-графическая работа «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 среднеквадратическое отклонение непрерывной С.В.

29. Найти среднеквадратическое 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.

#### 7.5. Выполнение и примерная тематика контрольной работы

Не предусмотрены

### 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Электронный каталог и электронные информационные ресурсы, предоставляемые научной библиотекой ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» доступны по ссылке <http://library.chuvsu.ru/>

#### 8.1. Рекомендуемая основная литература

№	Название
1.	Аркашов Н.С. Теория вероятностей и случайные процессы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.С. Аркашов, А.П. Ковалевский. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 238 с. — 978-5-7782-2382-0. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/45444.html">http://www.iprbookshop.ru/45444.html</a>
2.	Колемаев В.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник для вузов / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. — 352 с. — 5-238-00560-1. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/8599.html">http://www.iprbookshop.ru/8599.html</a>
3.	Матальцкий М.А. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Матальцкий, Г.А. Хацкевич. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2012. — 720 с. — 978-985-06-2105-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/20289.html">http://www.iprbookshop.ru/20289.html</a>

#### 8.2. Рекомендуемая дополнительная литература (изданная, в том числе методические указания)

№	Название
1.	Гусак А.А. Теория вероятностей. Примеры и задачи [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Гусак, Е.А. Бричикова. — Электрон. текстовые данные. — Минск: ТетраСистемс, 2013. — 287 с. — 978-985-536-385-0. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/28244.html">http://www.iprbookshop.ru/28244.html</a>
2.	Василенко В.М. Элементы теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие / В.М. Василенко. — Электрон. текстовые данные. — Калининград: Бал-

	тийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2009. — 106 с. — 978-5-88874-992-0. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/23894.html">http://www.iprbookshop.ru/23894.html</a>
3.	Теория вероятностей [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по специальностям 080801 «Прикладная информатика (в информационной сфере)», 040201 «Социология» и направлению 080500 «Менеджмент» по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» / . — Электрон. текстовые данные. — Челябинск: Челябинский государственный институт культуры, 2011. — 100 с. — 978-5-94839-368-1. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/56515.html">http://www.iprbookshop.ru/56515.html</a>

### 8.3. Программное обеспечение

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	Условия доступа/скачивания
1.	Microsoft Windows	Из внутренней сети университета (договор)*
2.	Microsoft Office	
		свободное лицензионное соглашение:
3.	Libre Office	<a href="https://ru.libreoffice.org/">https:// ru.libreoffice.org/</a>
4.	Linux/ Ubuntu	<a href="http://ubuntu.ru/">http://ubuntu.ru/</a>

### 8.4. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование	Условия доступа/скачивания
1	Консультант+	Из внутренней сети университета (договор)*
2	Гарант F1	

### 8.5. Рекомендуемые Интернет-ресурсы и открытые онлайн курсы

№	Интернет-ресурс	Режим доступа
1.	Открытое образование. Курсы ведущих ВУЗов России	<a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a>
2.	Exponenta.ru: образовательный математический сайт	<a href="http://www.exponenta.ru">http://www.exponenta.ru</a>
3.	Реферативная база данных zbMATH по чистой и прикладной математике на платформе	<a href="http://zbMATH.org">http://zbMATH.org</a>

## 9. Материально-техническое обеспечение 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, анти-вирусные 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 тифло-сурдопереводчика; 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 указания обучающимся по выполнению самостоятельной работы**

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: журналах, газетах и т.д. 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. Желательно подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие (семинар). Готовясь к докладу или реферативному сообщению, рекомендуется обращаться за методической помощью к преподавателю, составить план-конспект своего выступления, продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с практикой. В процессе подготовки студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы,

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

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.