

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 03.02.2022 15:17:47  
Уникальный программный ключ:  
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Кафедра "Математических и естественно – научных дисциплин"

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### **Б.1.О.16. Теория вероятностей и математическая статистика**

Направление подготовки:

**11.03.02 « Инфокоммуникационные технологии и системы связи »**

Направленность (профиль) программы бакалавриата:

**«Системы мобильной связи»**

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Тольятти 2019г.

Рабочая учебная программа дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 930 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 12 октября 2017 г. регистрационный № 48530).

Разработчик РПД:

к.ф.м.н., доцент  
(ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_ (подпись)

Т.В. Никитенко  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Директор научной библиотеки

\_\_\_\_\_ (подпись)

В.Н.Еремина

Начальник управления информатизации

\_\_\_\_\_ (подпись)

Павелкина К.И.

РПД утверждена на заседании кафедры «Математических и естественно – научных дисциплин»

«18» 12 2019 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой, к.ф.м.н., доцент  
(уч.степень, уч.звание)

\_\_\_\_\_ (подпись)

Т.В. Никитенко  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического отдела

\_\_\_\_\_ (подпись)

Н.М.Шемендюк

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе основной профессиональной образовательной программы решением Ученого совета Протокол № 7 от 26.06.2019 г.

**Срок действия рабочей программы дисциплины до 26.06.2024 г.**

## АННОТАЦИЯ

### Б.1.О.16. Теория вероятностей и математическая статистика

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) программы бакалавриата (Модуль математики и информатики (информационный модуль)).

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ИОПК-1.1. Знает и умеет использовать в профессиональной деятельности фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации	<b>Знает:</b> основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики <b>Умеет:</b> использовать в профессиональной деятельности математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации <b>Владет:</b> навыками применения методов теории вероятностей и математической статистики для анализа и построения математических моделей различных прикладных задач	
	ИОПК-1.2. Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания, физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	<b>Знает:</b> математические методы обработки экспериментальных данных. <b>Умеет:</b> применять математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера <b>Владет:</b> навыками применения методов теории вероятностей и математической статистики для анализа и построения математических моделей различных прикладных задач	
	ИОПК-1.3. Анализирует и обобщает профессиональную информацию на теоретико-методологическом уровне	<b>Знает:</b> основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики <b>Умеет:</b> применять методы теории вероятностей и математической статистики в экспериментальных исследованиях <b>Владет:</b> навыками применения методов теории вероятностей и математической статистики для анализа и построения математических моделей различных прикладных задач	

#### Краткое содержание дисциплины:

Аксиоматика теории вероятностей.

Случайные величины, их распределение и числовые характеристики.

Математическая статистика.

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1. Цель освоения дисциплины

-формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций в области использования информационно-коммуникационных технологий .

## 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ИОПК-1.1. Знает и умеет использовать в профессиональной деятельности фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации	<b>Знает:</b> основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики <b>Умеет:</b> использовать в профессиональной деятельности математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации <b>Владет:</b> навыками применения методов теории вероятностей и математической статистики для анализа и построения математических моделей различных прикладных задач	
	ИОПК-1.2. Применяет естественнонаучные и общинженерные знания, физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	<b>Знает:</b> математические методы обработки экспериментальных данных. <b>Умеет:</b> применять математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера <b>Владет:</b> навыками применения методов теории вероятностей и математической статистики для анализа и построения математических моделей различных прикладных задач	
	ИОПК-1.3. Анализирует и обобщает профессиональную информацию на теоретико-методологическом уровне	<b>Знает:</b> основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики <b>Умеет:</b> применять методы теории вероятностей и математической статистики в экспериментальных исследованиях <b>Владет:</b> навыками применения методов теории вероятностей и математической статистики для анализа и построения математических моделей различных прикладных задач	

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) программы бакалавриата (Модуль математики и информатики (информационный модуль).

Освоение дисциплины осуществляется во 2семестре (очная форма обучения), во 2 семестре (заочная форма обучения).

Дисциплины, на освоении которых базируется данная дисциплина:

- Математика

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины

- Теория принятия решений

- Методики проведения экспериментальных исследований.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **23.е. (72 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость, час
<b>Формат изучения дисциплины</b> (традиционный или с использованием элементов электронного обучения)	с использованием элементов электронного обучения
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:</b>	<b>32 / 8</b>
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	12 / 2
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	20 / 6
<b>Самостоятельная работа всего, в т.ч.:</b>	<b>40 / 60</b>
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	40/ 50
Выполнение контрольной работы /контрольная работа	- / 10
<b>Контроль (часы на экзамен, зачет)</b>	<b>- / 4</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>

Примечание: -/- объем часов соответственно для очной, заочной форм обучения

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоёмкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

### 3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы проведения учебной работы
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
ОПК1, ИОПК1.1, ИОПК1.2, ИОПК1.3	<b>Тема 1. Случайные события</b> Аксиоматика Практическое занятие № 2. теории вероятностей. Область применения теории вероятностей. Вероятностное пространство. Классическое определение вероятности. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	4				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Практическое занятие № 1. Элементы комбинаторики. События и действия над ними. Классическое определение вероятности. Практическое занятие № 2. Условная вероятность. Независимость событий. Основные теоремы вычисления вероятности события. Практическое занятие № 3. Формула полной вероятности. Формула Байеса.			6		Закрепление теоретического материала. Решение задач. Составление справочников
	Самостоятельная работа				12	Изучение учебных материалов по конспектам аудиторных занятий и учебным – методическим пособиям. Решение домашних индивидуальных заданий
ОПК1, ИОПК1.1, ИОПК1.2, ИОПК1.3	<b>Тема 2. Случайные величины</b> Случайные величины, их распределение и числовые характеристики. Дискретные случайные величины и их характеристики. Непрерывные случайные величины и их характеристики. Специальные виды распределений.	4				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Практическое занятие № 4. Закон распределения дискретной случайной величины (д.с.в.). Характеристики д.с.в. Функция распределения д.с.в. Практическое занятие № 5 Совместное распределение двух д.с.в. Практическое занятие № 6. Непрерывные случайные величины и их характеристики Практическое занятие № 7. Биномиальное распределение. Закон Пуассона			10		Закрепление теоретического материала. Решение задач . Презентация докладов. Составление справочников

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы проведения учебной работы
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
	Практическое занятие № 8. Равномерное распределение. Нормальное распределение.					
	Самостоятельная работа				12	Изучение учебных материалов по конспектам аудиторных занятий и учебным – методическим пособиям. Решение домашних индивидуальных заданий Написание докладов .
ОПК1, ИОПК1.1, ИОПК1.2, ИОПК1.3	<b>Тема 3. Математическая статистика.</b> Задачи математической статистики. Точечные оценки характеристик и параметров распределений.	4				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Практическое занятие № 9. Точечные оценки Практическое занятие № 10. Статистическая проверка гипотез			4		Закрепление теоретического материала. Решение задач . Презентация докладов Составление справочников
	Самостоятельная работа				16	Изучение учебных материалов по конспектам аудиторных занятий и учебным – методическим пособиям. Решение домашних индивидуальных заданий Написание докладов .
	<b>ИТОГО</b>	<b>12</b>		<b>20</b>	<b>40</b>	

### Формы и критерии текущего контроля успеваемости (технологическая карта для студентов очной формы обучения)

Формы текущего контроля	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
Доклад/сообщение	1	15	15
Решение задач на практических занятиях	9	3	27
Домашние индивидуальные задания	3	10	30
Конспект лекций.	6	2	12
Составление справочников	1	6	6
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.)	1	10	10
		<b>Итого по дисциплине</b>	<b>100 баллов</b>



Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
		Уровневая шкала оценки компетенций	100 бальная шкала, %	100 бальная шкала, %	5-бальная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Зачет (по накопительному рейтингу или компьютерное тестирование)	допускаются все студенты	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
		пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
				70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы						Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Формы проведения контактной работы : лекций, лабораторных, практических занятий	Самостоятельная работа		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		в часах	формы организации самостоятельной работы	
ОПК1, ИОПК1.1, ИОПК1.2. ИОПК1.3	Тема 1. Случайные события.	1		2	Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС). Практическое занятие №1 (семинар-беседа)	20	Самостоятельное изучение темы	Тестирование по теме Контрольная работа
ОПК1, ИОПК1.1, ИОПК1.2. ИОПК1.3	Тема 2. Случайные величины.	1		2	Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС). Практическое занятие №2. (семинар-беседа)	20	Самостоятельное изучение темы	Тестирование по теме Контрольная работа
ОПК1, ИОПК1.1, ИОПК1.2. ИОПК1.3	Тема 3. Математическая статистика			2	Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС). Практическое занятие №3. (семинар-беседа)	20	Самостоятельное изучение темы	Тестирование по теме Контрольная работа
	<b>ИТОГО</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>6</b>		<b>60</b>		

**Формы и критерии текущего контроля успеваемости (технологическая карта для студентов заочной формы обучения)**

Формы текущего контроля	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
Контрольная работа	1	63	63
Тестирование по темам 1,2,3	1	37	37
		<b>Итого по дисциплине</b>	<b>100 баллов</b>

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
		Уровневая шкала оценки компетенций	100 бальная шкала, %	100 бальная шкала, %	5-бальная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Зачет (по компьютерному тестированию)	допускаются все студенты при условии защиты контрольной работы	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
		пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
				70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

## 4.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- электронное обучение;
- проблемное обучение;
- разбор конкретных ситуаций.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

**Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень)**, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

**Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень)**, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено

числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

#### **4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект- карт.

#### **4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

#### **4.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке университета (ЭБС).

Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

#### Основная литература:

1. Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. для студентов вузов по направлению подгот. "Экономика" и эконом. специальностям / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. - 2-е изд. - Документ Bookread2. - М. : Дашков и К, 2018. - 472 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=414902>.
2. Карманов, Ф. И. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по направлению 09.03.01 (230100) "Информатика и вычисл. техника", направлениям и специальностям группы "Техника и технологии" / Ф. И. Карманов, В. А. Острейковский. - Документ Bookread2. - М. : Курс [и др.], 2019. - 208 с. : ил. - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=355561>.
3. Математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по техн. специальностям / Л. Н. Журбенко [и др.]. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2016. - 372 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=484735>.
4. Сапожников, П. Н. Теория вероятностей, математическая статистика. В примерах, задачах и тестах [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов вузов по направлениям подгот. 1.01.03.04, 1.01.04.04 "Приклад. математика", 5.38.03.01, 5.38.04.01 "Экономика" (квалификация "бакалавр", "магистр") / П. Н. Сапожников, А. А. Макаров, М. В. Радионова. - Документ Bookread2. - М. : Курс [и др.], 2020. - 495 с. - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=355899>.
5. Соколов, Г. А. Основы теории вероятностей [Электронный ресурс] : учеб. по направлению подгот. бакалавров 38.03.01 "Экономика" / Г. А. Соколов. - 2-е изд. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2019. - 339 с. - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=355183>.
6. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов вузов по направлениям 38.03.01 "Экономика", 38.03.02 "Менеджмент", 38.03.05 "Бизнес-информатика" / Л. Г. Бирюкова [и др.] ; под ред. В. И. Матвеева ; Рос. экон. ун-т им. Г. В. Плеханова. - 2-е изд., испр. и доп. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 288 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=370899>.
7. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Теория вероятностей и математическая статистика" [Электронный ресурс] : для всех направлений ВО: 09.03.01 "Информатика и вычисл. техника", 09.03.02 "Информ. системы и технологии", 09.03.03 "Приклад. информатика", 09.03.04 "Прогр. инженерия", 10.03.01 "Информ. безопасность", 11.03.01 "Радиотехника", 11.03.02 "Инфокоммуникац. технологии и системы связи", 15.03.02 "Технол. машины и оборудование", 27.03.02 "Упр. качеством", 27.03.05 "Инноватика", 29.03.01 "Технология изделий лег. пром-сти", 29.03.05 "Конструирование изделий лег. пром-сти", 38.03.01 "Экономика", 38.03.02 "Менеджмент", 38.03.05 "Бизнес-информатика", 38.03.06 "Торговое дело", 38.03.07 "Товароведение", 43.03.01 "Сервис" / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Высш. математика" ; сост. Т. В. Никитенко. - Документ Adobe Acrobat. - Тольятти : ПВГУС, 2018. - 1,28 МБ, 159 с. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru>.
8. Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Экономика" / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. - 8-е изд. - Документ Bookread2. - М. : Дашков и К, 2017. - 432 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=430613>.

**Дополнительная литература:**

9. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. - М. : Высш. образование, 2008. - 404 с. : ил.
10. Королев, В. Ю. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учеб. для вузов по экон. и инж. специальностям / В. Ю. Королев ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Фак. вычисл. математики и кибернетики. - М. : Проспект, 2008. - 160 с.
11. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учеб. для экон. специальностей вузов / Н. Ш. Кремер. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2007. - 551 с. : ил.
12. Общий курс высшей математики для экономистов [Текст] : учеб. для экон. специальностей вузов / Б. М. Рудык [и др.] Рос. экон. акад. им. Г. В. Плеханова ; под общ. ред. В. И. Ермакова. - М. : ИНФРА-М, 2008. - 655 с. : ил.
13. Сборник задач по высшей математике для экономистов [Текст] : учеб. пособие по направлению "Экономика" и экон. специальностям вузов / В. И. Ермаков [и др.] под ред. В. И. Ермакова ; Рос. экон. акад. им. Г. В. Плеханова. - 2-е изд., испр. - М. : ИНФРА-М, 2008. - 574 с. : ил.
14. Сборник типовых расчетов по высшей математике [Текст] : учеб. пособие для вузов Ч. 2 / Федер. агентство по образованию, Моск. гос. индустр. ун-т ; под ред. В. Б. Миносцева. - 5-е изд., доп. - М. : МГИУ, 2007. - 291 с.

**Периодическая литература**

1. Вестник Бурятского Государственного университета. Математика, Информатика
2. Вестник Казанского технологического университета
3. Естественные и математические науки в современном мире
4. Известия Санкт-Петербургского государственного технологического института
5. Математика и математическое моделирование

**5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы**

1. Allmath.ru [Электронный ресурс] : вся математика в одном месте. – Режим доступа: <http://www.allmath.ru/>. - Загл. с экрана.
2. Exponenta.ru [Электронный ресурс] : образоват. мат. сайт. – Режим доступа: <http://www.exponenta.ru/>. – Загл. с экрана.
3. Math-Net.Ru [Электронный ресурс] : общерос. мат. портал. – Режим доступа: <http://www.mathnet.ru/>. – Загл. с экрана.
4. Готовые задачи и решения онлайн [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://univer2.ru/uchebniki\\_po\\_matematike.htm](http://univer2.ru/uchebniki_po_matematike.htm). - Загл. с экрана.
5. Решение высшей математики онлайн [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://mathserfer.com/>. - Загл. с экрана.
6. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/>. - Загл. с экрана.
7. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
8. Электронно-библиотечная система Лань [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books>. - Загл. с экрана.

**5.3. Программное обеспечение**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Условия доступа</b>
1	Microsoft Windows 7	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office Professional Plus	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)

## 6. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

**Занятия лекционного типа.** Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

**Занятия семинарского типа.** Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

**Промежуточная аттестация.** Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

**Самостоятельная работа.** Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы университета;

библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

**Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС).** Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) <http://sdo.tolgas.ru/> из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС университета обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".



## **7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной 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.

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

**8.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

### 8.1.1. Домашние индивидуальные задания

#### По теме № 1 «Случайные события»

$m$ - последняя цифра в номере группы

$k$ - номер студента в списке группы

1. В урне  $k+1$  черных и  $m+2$  белых шаров. Наугад вынули 4 шара. Какова вероятность того, что

- а) среди них хотя бы один черный,
- б) среди них более двух белых.

2. Два студента независимо друг от друга решают задачу. Вероятность того, что первый студент решит задачу, равна  $0,01 \times k$ , а для второго студента вероятность решить задачу равна  $0,1 \times m$ . Найти вероятность того, что

- а) задачу решат оба студента,
- б) задачу решит только один студент.

3. Из чисел  $1, 2, \dots, m \times 10 + k$  выбираем последовательно три и записываем в порядке выбора. Какова вероятность того, что второе кратно  $m+2$ .

4. Число деталей, выпущенных на первом заводе, относится к числу деталей, выпущенных на втором заводе как  $(m+1) : (m+3)$ . Вероятность выпуска годной детали на первом заводе равна  $0,01 \times k$ , а для второго завода эта вероятность равна  $0,1 \times m$ . Все детали поступают на один склад. Какова вероятность того, что наугад взятая со склада деталь будет годной.

5. Среди учебников  $(10 \times m)\%$  старых. Вероятность того, что в старом учебнике есть все темы лекционного курса  $0,8$ . В новых учебниках отражены все темы лекционного курса с вероятностью  $(0,8 + 0,001 \times k)$ . Учебник содержит все темы лекционного курса, какова вероятность того, что этот учебник новый.

#### По теме № 2 «Случайные величины»

$m$ - последняя цифра в номере группы

$k$ - номер студента в списке группы

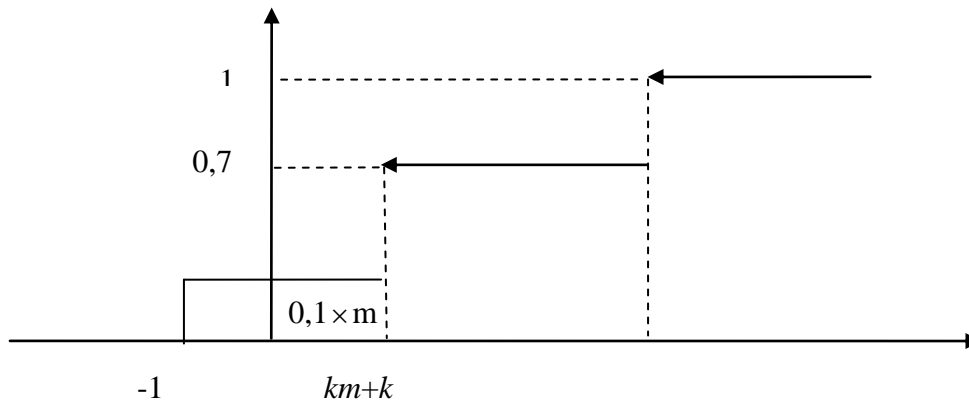
1. Задан закон распределения с.в.  $x$

X:	$m$	$m+k$	$2m+k$
	$0,1 \times m$	$0,01 \times k$	

- Найти : 1)  $P(x=2m+k)$   
 2)  $MX, DX$   
 3)  $P(x < k+4)$   
 4)  $m_0(x)$   
 5)  $m_e(x)$

Записать функцию распределения с.в.х.

2. Задан график функции распределения с.в.у



Записать закон распределения с.в.у.

3. Задано совместное распределение с.в.  $X$  и  $Y$

$x \backslash y$	$k$	$k+2$
1	$0,1m$	$0,1$
$m+1$		$0,1 \times (m+1)$

Найти:

- 1)  $P(x=m+1, y=k)$ ,
- 2) законы распределения с.в.  $X$  и  $Y$ ,
- 3)  $r(X, Y)$ ,
- 4) закон распределения с.в.  $Z=mX-kY$
- 5) закон распределения  $M(Y/X)$

4. Стрелок попадает в цель с вероятностью  $0,01 \times (m+k)$  при одном выстреле.

Стрелок произвел один выстрел. Случайная величина  $X$  показывает число попаданий.

Записать закон распределения случайной величины  $X$ .

5. Дано  $MX=2, MY=3, DX=m, DY=k$  случайные величины  $X$  и  $Y$  независимые.

Найти  $M(m \times Y), M(mX \times kY), D(mX-kY)$ .

6. Вероятность выпуска годной детали равна  $0,1 \cdot m$ . Какова вероятность того, что среди  $m+k$  деталей  $k$  будет годных. Случайная величина  $X$  показывает число годных деталей среди  $10m+k$ . Найти  $MX, DX$  и моду с. в  $X$

7.С. в  $x$  задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < m \\ \frac{(x-m)^2}{k^2}, & \text{при } m \leq x \leq m+k \\ 1, & \text{при } x > m+k \end{cases}$$

Найти  $MX$ ,  $DX$ , моду и медиану с. в  $X$ .

8.С.в. $X$  распределена равномерно на  $[m, m+k]$ . Найти

$$MX, DX, P\left(m + \frac{k}{4} < X < m + \frac{k}{2}\right)$$

9.С.в. $X$  распределена нормально,  $MX = k, DX = m^2$ . Найти

$$P\left(k - \frac{k}{2} < X < k + 6\right)$$

### По теме № 3 "Математическая статистика"

$m$ - последняя цифра в номере группы

$k$  - номер в списке группы.

1.Найти несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии на основании данных выборки  $k, k+m, k-m, k+m, k$

2.Найти несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии по данным выборки.

$x_i$	$k-2$	$k-1$	$k$	$k+1$	$k+2$
$n_i$	$10m-4$	$10m-2$	$10m$	$10m-3$	$10m-1$

Записать и построить эмпирическую функцию распределения.

3.Построить гистограмму относительных частот по данным выборки

интервал	$k; k+m$	$k+m; k+2m$	$k+2m; k+3m$	$k+3m; k+4m$
$v_i$	$7m$	$8m$	$3m$	$2m$

4.Найти доверительный интервал с надежностью 0,8 для оценки математического ожидания нормально распределенной случайной величины  $X$  со средним квадратическим отклонением  $\sigma = m$ , выборочным средним  $\bar{X} = k$  и объемом выборки  $n = (10m)^2$

5. Случайная величина  $X$  распределена по нормальному закону. Статистическое распределение выборки представлено в таблице.

$x_i$	$k - 4$	$k - 2$	$k$	$k + 2$	$k + 4$
$n_i$	$2m$	$7m$	$10m$	$8m$	$3m$

Найти с надёжностью  $0,95$  доверительный интервал для оценки математического ожидания и доверительный интервал для оценки среднего квадратического отклонения

6. Дана выборка случайной величины  $X$

интервал	$k - 2$	$k - 1$	$k$	$k + 1$	$k + 2$
$n_i$	$10m$	$10m - 1$	$10m - 1$	$10m + 2$	$10m$

Проверить гипотезу о равномерном распределении генеральной случайной величины  $X$  при уровне значимости  $\alpha = 0,05$

7. Дана выборка генеральной с. в.  $X$

$x_i$	$k - 2$	$k - 1$	$k$	$k + 1$	$k + 2$
$n_i$	$21m$	$35m$	$40m$	$34m$	$20m$

Можно ли при уровне значимости  $\alpha = 0,05$  утверждать, что с. в.  $X$  подчинена нормальному закону.

8. На основании полученных по результатам измерений значений величин  $X$  и  $Y$

$X$	$m$	$m + 1$	$m + 2$	$m + 3$	$m + 4$	$m + 5$
$Y$	$k$	$k + 4$	$k + 5$	$k + 4$	$k + 6$	$k + 7$

Найти линейную регрессию  $Y$  на  $X$  и выборочный коэффициент корреляции.

### 8.1.2. Вариант контрольной работы для студентов заочной формы обучения.

1. Правильную монету подбрасывают до первого появления герба. Какова вероятность того, что монету подбрасывают пять раз?

2. Имеется 6 яблок и 10 груш. Наугад выбираем 8 фруктов. Какова вероятность того, что среди выбранных 4 яблока?

3. Имеется три урны в первой урне 6 белых и 4 черных шара, во второй 5 белых и 5 черных шара, а в третьей - все белые. Из наугад выбранной урны извлекли один шар. Какова вероятность того, что шар белый.

4. Закон распределения с. в.  $X$

$$X : \begin{array}{ccc} -2 & 0 & 4 \\ 0,4 & 0,4 & 0,2 \end{array}$$

$$\alpha = 1, \beta = 6, Z = X - X^2$$

Найти:

- математическое ожидание с. в.  $X$  ;
- среднеквадратическое отклонение с. в.  $X$  ;
- моду и медиану с. в.  $X$  ;
- $P(\alpha < x < \beta)$  ;
- записать закон распределения с. в.  $Z$  . Построить функцию распределения с. в.  $X$  .

5. Задано совместное распределение с. в.  $X$  и  $Z$

	$Y$	1	4
$X$			
2		0,4	0,1
3		0,2	0,3

$$Z = X - 4Y$$

Найти:

- закон распределения с. в.  $Z$  ;
- коэффициент корреляции с. в.  $X, Y$  ;
- генеральный корреляционный коэффициент детерминации с. в.  $X$  и  $Z$

6. Задана плотность распределения с. в.  $X$   $f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-4)^2}{18}}$

Найти  $MX, DX, P(2 \leq x < 6)$

7. С. в.  $X$  равномерно распределено на  $[3, 8]$ . Записать функцию распределения

с. в.  $X$  . Найти  $MX, DX, P(x \geq 5)$

8. Вероятность выпуска годной детали равна 0,8. Какова вероятность того, что из 1000 деталей годных будет больше 350?

9. С. в.  $X$  распределена нормально, среднее квадратическое отклонением  $\sigma = 5$ . Найти вероятность того, что с. в.  $X$  отклоняется от своего  $MX$  по абсолютной величине более, чем на 3.

10. Дана выборка нормально распределенной с. в.  $X$

$x_i$	0	2	4	6	8
$n_i$	2	15	18	12	3

Математическое ожидание  $X$  равно  $a = 4$ . Найти доверительный интервал для оценки с уровнем значимости  $\alpha = 0,01$  неизвестного среднеквадратического отклонения с. в.  $X$

11. Дана выборка нормально распределенной случайной величины:

$x_i$	-0,3	-0,2	-0,1	0	0,1	0,2	0,3
$n_i$	4	14	18	20	17	15	4

С уровнем значимости  $\alpha = 0,01$  проверить гипотезу  $H_0 : a = 0$  при конкурирующей гипотезе  $H_1 : a \neq 0$

### 8.1.3. Темы докладов

1. Неравенство Чебышева
2. Локальная и интегральная теоремы Муавра Лапласа
3. Статистические распределения
4. Выборочное линейное уравнение регрессии «Нулевая и альтернативная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости. Критерий и критическая область. Правило выбора гипотезы»
5. Гипотезы о математическом ожидании нормально распределенной генеральной с.в.
6. Критерий согласия  $\chi^2$  (критерий Пирсона).

## 8.2. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям (темы докладов/сообщений)

### 8.2.1 Планы проведения практических занятий. Очная форма обучения.

#### Практическое занятие № 1

1. Элементы комбинаторики. Ввести теоретические основы.
2. Работа с лекционным материалом :События и действия над ними. Классическое определение вероятности.
3. Составление справочного материала.
4. Решение задач

#### Практическое занятие № 2.

1. Работа с лекционным материалом: Условная вероятность. Независимость событий. Основные теоремы вычисления вероятности события.
2. Составление справочного материала.
3. Решение задач

#### Практическое занятие № 3.

1. Работа с лекционным материалом: Формула полной вероятности. Формула Байеса.
2. Составление справочного материала.
3. Решение задач
4. Консультация по домашнему индивидуальному заданию №1.

#### Практическое занятие № 4.

1. Работа с лекционным материалом: Закон распределения дискретной случайной величины (д.с.в.). Характеристики д.с.в. Функция распределения д.с.в.

2. Составление справочного материала.

3. Решение задач

#### **Практическое занятие № 5.**

1. Работа с лекционным материалом: Совместное распределение двух д.с.в.

2. Введение теоретических основ по построению закона распределения функции от одной и двух с.в..

3. Решение задач

#### **Практическое занятие № 6**

1. Работа с лекционным материалом: Непрерывные случайные величины и их характеристики

2. Доклад: «Неравенство Чебышева»

3. Составление справочного материала.

4. Решение задач

#### **Практическое занятие № 7.**

1. Работа с лекционным материалом: Биномиальное распределение. Закон Пуассона

2. Доклад «Локальная и интегральная теоремы Муавра Лапласа»

3. Составление справочного материала.

4. Решение задач

#### **Практическое занятие № 8.**

1. Работа с лекционным материалом: Равномерное распределение. Нормальное распределение.

2. Составление справочного материала.

3. Решение задач

4. Доклад «Статистические распределения»

#### **Практическое занятие № 9.**

1. Работа с лекционным материалом: Точечные оценки

2. Составление справочного материала.

3. Решение задач

4. Консультация по домашнему индивидуальному заданию №2.

#### **Практическое занятие № 10.**

1. Доклады :

«Выборочное линейное уравнение регрессии»

«Нулевая и альтернативная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости  
Критерий и критическая область Правило выбора гипотезы »

«Гипотезы о математическом ожидании нормально распределенной генеральной с.в.»  
«Критерий согласия  $\chi^2$  (критерий Пирсона)»

2. Консультация по домашнему индивидуальному заданию №3.

### **8.2.2 Планы проведения практических занятий. Заочная форма обучения**

#### **Практическое занятие № 1**

1. Решение задач по теме «Случайные события»



## Практическое занятие № 2

1. Решение задач по теме «Случайные величины»

## Практическое занятие № 3

1. Решение задач по теме «Математическая статистика»

Задачи для практических занятий выбираются из пособий 3,4,9,13,14 пункта 5.1.

Кроме того, для практических занятий задания составляются по аналогу домашних индивидуальных заданий (8.1.1).

**8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине**

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: зачет (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования). Устно-письменная форма по билетам предполагается, как правило, для передачи зачета академической задолженности .

### Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету (ОПК-1: ИОПК-1.1,1.2,1.3):

#### *Тема1: Случайные события.*

1. Сущность и условия применения теории вероятностей.
2. События и действия над ними.
3. Элементарные события.
4. Частотное определение вероятности.
5. Аксиоматическое определение вероятности.
6. Некоторые следствия из аксиом вероятности.
7. Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность.
8. Элементы комбинаторики.
9. Условная вероятность.
10. Вероятность произведения событий.
11. Независимость событий.
12. Формула полной вероятности.
13. Формула Байеса.

#### *Тема2: Случайные величины.*

14. Понятие случайной величины (с.в.).
15. Закон распределения дискретной с.в.
16. Математическое ожидание дискретной с.в.
17. Дисперсия дискретной с.в.
18. Среднеквадратическое отклонение.
19. Мода и медиана дискретной с.в.
20. Функция распределения дискретной с.в.
21. Совместное распределение двух дискретных с.в.
22. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции.
23. Условный закон распределения вероятностей составляющих дискретной двумерной с.в.

Условное математическое ожидание. Условная дисперсия. Корреляционная зависимость.

24. Моменты дискретной с.в.

25. Закон распределения с.в., функционально выраженной через другие с.в.

26. Линейная функция регрессии.

27. Непрерывные с.в.

28. Функция распределения непрерывной с.в. и ее свойства.

29. Плотность распределения непрерывной с.в. и ее свойства.

30. Вероятность попадания непрерывной с.в. на числовой промежуток.

31. Характеристики непрерывных с.в.

- 1) Математическое ожидание;
- 2) Дисперсия, среднеквадратическое отклонение;
- 3) Мода и медиана;
- 4) Моменты.

32. Гипергеометрическое распределение.

33. Геометрическое распределение и его характеристики.

34. Биномиальное распределение и его характеристики.

35. Закон Пуассона и его характеристики.

36. Равномерное распределение и его характеристики.

37. Нормальное распределение и его характеристики. Стандартное нормальное распределение.

38. Показательное распределение.

39. Функция и интеграл Лапласа.

40. Распределение с.в.  $X = \sigma Y + a$ , если с.в.  $Y$  распределена по стандартному нормальному закону или равномерно на  $[0,1]$ .

41. Распределения хи - квадрата, Стьюдента, Фишера (самостоятельное изучение).

42. Неравенство Чебышева (самостоятельное изучение).

43. Закон больших чисел. Теорема Бернулли.

44. Центральная предельная теорема. Интегральная и локальная теоремы Муавра – Лапласа (самостоятельное изучение).

### Тема 3: Математическая статистика.

45. Задачи математической статистики.

46. Выборка, способы ее задания.

47. Первичная обработка данных.

48. Эмпирический закон распределения.

49. Точечные оценки и их качества.

50. Оценки моментов.

51.Эмпирическая функция распределения.

52.Гистограмма.

53.Метод моментов.

54.Метод максимального (наибольшего) правдоподобия.

55.Понятие интервальных оценок.

56.Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.

57.Выборочное линейное уравнение регрессии (самостоятельное изучение).

58.Нулевая и альтернативная гипотезы (самостоятельное изучение).

59.Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости (самостоятельное изучение).

60.Критерий и критическая область (самостоятельное изучение).

61.Правило выбора гипотезы (самостоятельное изучение).

62.Гипотезы о математическом ожидании нормально распределенной генеральной с.в.  
(самостоятельное изучение)

63.Критерий согласия  $\chi^2$  (критерий Пирсона) (самостоятельное изучение,)

**Примерный зачетный билет(ОПК-1; ИОПК-1.1,1.2,1.3):**

1. Правильную монету подбрасывают до первого появления герба. Какова вероятность того, что монету подбрасывают пять раз?

2.Имеется 6 яблок и 10 груш. Наугад выбираем 8 фруктов. Какова вероятность того, что среди выбранных 4 яблока?

3. Имеется три урны в первой урне 6 белых и 4 черных шара, во второй 5 белых и 5 черных шара, а в третьей - все белые. Из наугад выбранной урны извлекли один шар. Какова вероятность того, что шар белый.

4.Закон распределения с. в.  $X$

$X :$	-2	0	4
	0,4	0,4	0,2

$$\alpha = 1, \beta = 6, Z = X - X^2$$

Найти:

а) математическое ожидание с. в.  $X$  ;

б) среднеквадратическое отклонение с. в.  $X$  ;

в) моду и медиану с. в.  $X$  ;

г)  $P(\alpha < x < \beta)$  ;

5. Задано совместное распределение с. в.  $X$  и  $Z$

	$Y$		
$X$		1	4
2		0,4	0,1
3		0,2	0,3

$$Z = X - 4Y$$

Найти:

- а) закон распределения с. в.  $Z$  ;
- б) коэффициент корреляции с. в.  $X, Y$  .

6. Задана плотность распределения с. в.  $X$   $f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-4)^2}{18}}$

Найти  $MX, DX, P(2 \leq x < 6)$

7. С. в.  $X$  равномерно распределено на  $[3, 8]$ . Записать функцию распределения

с. в.  $X$  . Найти  $MX, DX, P(x \geq 5)$

8. Дана выборка генеральной случайной величины:

$x_i$	-0,3	-0,2	-0,1	0	0,1	0,2	0,3
$n_i$	4	14	18	20	17	15	4

Найти несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии.

**Примерный тест для итогового тестирования (ОПК-1; ИОПК-1.1,1.2,1.3):**

1. Найти несмещенную оценку дисперсии с.в.  $X$  на основании выборки  $-1; 2; -1; 0; 2$ .

- а) 2,3
- б) 0,904
- в) 0,4

2. Найти оценку моды на основании выборки

$x_i$	-1	2	3	4
$n_i$	11	15	12	10

- а)  $\frac{1}{6}$
- б) 4

**в) 2**

3. С.в.  $X$  показывает число бракованных изделий в партии изделий. В каждой партии по 10 изделий. Было проверено 20 партий и по данным проверки найдена выборочная средняя  $\bar{x} = 3$ . Оценить вероятность выпуска бракованного изделия.

**а) 0,3**

б) 0,15

в) 0,015

4. По выборке нормально распределенной случайной величины  $X$  найдена точечная оценка среднеквадратического отклонения  $\sigma^* = 1,2$ . Интервальной оценкой параметра  $\sigma$  может являться интервал

а) (1,2; 2)

**б) (1,1; 1,4)**

в) (1; 1,2)

5. Если основная гипотеза  $H_0 : \sigma^2 = 4$ , то конкурирующей гипотезой  $H_1$  может быть

**а)  $H_1 : \sigma^2 > 4$**

б)  $H_1 : \sigma^2 \leq 4$

в)  $H_1 : \sigma^2 \geq 4$

6. Дано  $P(A) = 0,8$ ,  $P(AB) = 0,3$ . Найти вероятность события  $B$ , если  $A$  наступило.

**а)  $\frac{3}{8}$**

б) 0,24

в) 0,86

7. В урне 5 белых и 4 черных шара. Наугад выбрали 3 шара. Какова вероятность того, что среди выбранных один белый.

а)  $\frac{1}{3}$

б)  $\frac{C_5^2 C_4^1}{C_9^3}$

**в)  $\frac{C_5^1 C_4^2}{C_9^3}$**

8. В урне 5 белых и 6 черных шара. Был утерян один шар. Из оставшихся шаров взяли один, он оказался белым. Какова вероятность того, что был утерян белый шар?

а)  $\frac{5}{11}$

б) 0,4

в) 0,6

9. Монету подбрасывают пять раз. Какова вероятность того, что герб выпадет более трех раз.

а) 0,6

б)  $(1 + C_4^5)0,5^5$ в)  $0,5^3 + 0,5^4$ 

10. Случайная величина  $Y$  задана законом распределения:

$Y:$	-1	0	1
	0,2	0,1	0,7

Найти математическое ожидание случайной величины  $Y$ .

а) 1

б) 0,5

в) 0,6

11. Заданы законы распределения независимых случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$X:$	0	2	4	$Y:$	2	4
	0,1	0,4	0,5		0,3	0,7

Найти  $P(X + Y = 4)$ .

а) 0,19

б) 0,7

в) 0,1

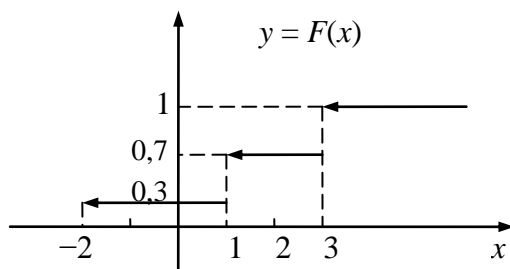
12. Найти математическое ожидание случайной величины  $Z = 3X - 5Y$ , если известно, что  $MX = 1$ ,  $MY = 4$ .

а) -17

б) -71

в) 23

13. Дан график функции распределения дискретной случайной величины  $X$ .



Записать закон распределения случайной величины  $X$ .

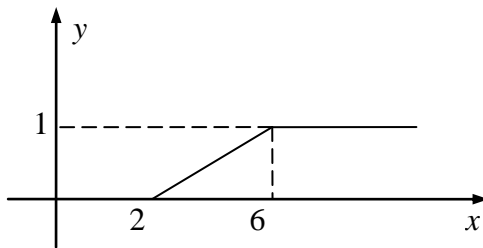
- а)  $X$ :  $\begin{matrix} -2 & 1 & 3 \\ 0,3 & 0,7 & 1 \end{matrix}$
- б)  $X$ :  $\begin{matrix} -2 & 1 & 3 \\ 0,3 & 0,4 & 0,3 \end{matrix}$
- в)  $X$ :  $\begin{matrix} -2 & 1 & 2 & 3 \\ 0,3 & 0,7 & 0,7 & 1 \end{matrix}$

14. Случайная величина  $X$  распределена по закону Пуассона с параметром  $a = 0,1$ .

Найти  $DX$ .

- а) 0,01
- б) 0,1
- в) 0,9

15. Задан график функции распределения случайной величины  $X$ .



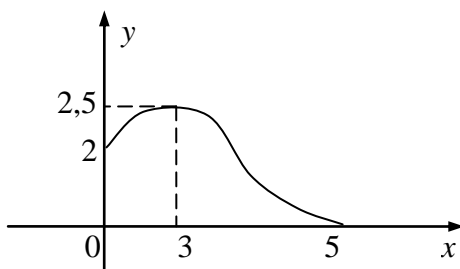
Найти  $DX$ .

- а) 4
- б)  $\frac{4}{3}$
- в) 8

16. Найти математическое ожидание случайной величины  $X$ , распределенной равномерно в интервале  $(2, 8)$ .

- а) 5
- б) 16
- в)

17. Задан график плотности распределения случайной величины  $X$ .



Найти моду случайной величины  $X$ .

а) 3

б) 2,5

в) 5

18. Случайная величина  $X$  распределена нормально, причем  $MX = 1$ ,  $DX = 25$ .

Выразить  $P(X > 3)$  через функцию  $\Phi_0(X) = \int_0^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}} dx$ .

а)  $0,5 - \Phi_0(0,4)$

б)  $\Phi_0(3)$

в)  $0,5 + \Phi_0(0,4)$

19. Дано совместное распределение случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$Y \backslash X$	-1	0	1
5	0,01	0,4	0,15
8	0,15	0,2	0,09

Найти  $MY$ .

а) 0,14

б) 0,08

в) 0,14

#### Регламент проведения компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
не менее 100	19	60

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>.

В ходе подготовки к промежуточной аттестации обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/> в свободном для студентов доступе.