

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

«25» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Вероятностное моделирование информационных**  
**и экономических процессов**

Направление подготовки

**09.03.03 Прикладная информатика**

Направленность (профиль) подготовки

**Цифровизация бизнес-процессов**

Квалификация выпускника

**бакалавр**

---

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Вероятностное моделирование информационных и экономических процессов» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности.

Об Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем.

В рамках освоения ОП ВО выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический;
- организационно-управленческий;
- проектный.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, на основе примерной основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», (уровень образования - бакалавриат).

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД1 <sub>УК-1</sub> - Анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск необходимой информации для ее решения
2	ПКв-4	Способность составлять технико-экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку информационной системы	ИД1 <sub>ПКв-4</sub> - демонстрирует знания технических и экономических показателей для обоснования проектных решений
3	ПКв-7	Способность настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы	ИД2 <sub>ПКв-7</sub> - участие в экспертном тестировании ИС на этапе опытной эксплуатации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>УК-1</sub> – анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск необходимой информации для ее решения	Знает: Общие методы вычисления статистических оценок, проверки статистических гипотез, необходимые при анализе задачи и её дальнейшего решения
	Умеет: обрабатывать статистическую информацию для оценки параметров случайных величин и проверки статистических гипотез, необходимую при анализе задачи, выделении её базовых составляющих
	Владеет: инструментальными средствами обработки статистической информации при анализе поставленной задачи, выделении ее базовых составляющих и поиске необходимой информации для ее решения
ИД1 <sub>ПКв-4</sub> - демонстрирует знания	Знает: основные понятия и методы дисперсионного анализа,

технических и экономических показателей для обоснования проектных решений	необходимые для обоснования проектных решений
	Умеет: обрабатывать и интерпретировать знания основ дисперсионного анализа, для составления технико-экономического обоснования проектных решений
ИД2 <sub>ПКв-7</sub> - участие в экспертном тестировании ИС на этапе опытной эксплуатации	Владеет: навыками использования основ дисперсионного анализа для составления технического задания на разработку информационной системы
	Знает: основы регрессионного анализа, необходимые для участия в экспертном тестировании ИС на этапе опытной эксплуатации
	Умеет: обрабатывать и интерпретировать понятия регрессионного анализа, требуемые для сопровождения информационных систем
	Владеет: навыками использования основ регрессионного анализа, пригодных для экспертного тестирования информационных систем

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

3.1. Дисциплина “Вероятностное моделирование информационных и экономических процессов” относится к блоку 1 модуля “Моделирование” основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.03 “Прикладная информатика” (уровень образования - бакалавриат).

Изучение дисциплины “Вероятностное моделирование информационных и экономических процессов” основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: Математика, Теория вероятностей и математическая статистика.

Дисциплина “Вероятностное моделирование информационных и экономических процессов” является предшествующей при изучении дисциплин: Большие объемы данных, Прикладная статистика, а также при подготовке, выполнении и защите выпускной квалификационной работы.

### 4. Объем дисциплины и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч	
		4	5
Общая трудоемкость дисциплины	180	72	108
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	87,95	55	32,95
Лекции	33	18	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	51	36	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	51	36	15
Консультации текущие	1,65	0,9	0,75
Консультации перед экзаменом	2		2
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,3	0,1	0,2
Самостоятельная работа:	58,25	17	41,25
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование)	13	3	10
Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование)	14,25	4	10,25
Выполнение расчетов для практических работ	22	7	15
Подготовка к аудиторной контрольной работе	9	3	6
Контроль	33,8		33,8

**5 Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1 Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, часы
4 семестр			
1	Статистическое описание данных. Статистическое оценивание	Статистические оценки и требования к ним. Точечные и интервальные оценки. Оценки математического ожидания и дисперсии. Общие методы вычисления статистических оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия.	36
2	Проверка статистических гипотез	Понятие статистической гипотезы. Статистический критерий. Нулевая и конкурирующая гипотеза. Ошибки 1 и 2 рода. Поиск оптимальной критической области. Мощность критерия. Распределения Пирсона, Стьюдента, Фишера. Основные виды статистических гипотез и их проверка.	35
5 семестр			
№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
3	Дисперсионный анализ	Однофакторный дисперсионный анализ. Понятие о двухфакторном дисперсионном анализе.	19
4	Корреляционный анализ	Линейная парная регрессия. Коэффициент корреляции. Проверка значимости и интервальная оценка параметров связи. Корреляционное отношение. Множественный и частный коэффициент корреляции. Ранговая корреляции.	25,25
5	Регрессионный анализ	Парная регрессионная модель. Интервальная оценка и проверка значимости уравнения регрессии. Нелинейная регрессия. Множественный регрессионный анализ. Определение доверительных интервалов для коэффициентов и функции регрессии. Проверка значимости уравнения множественной регрессии. Мультиколлинеарность.	27
		Консультации текущие	1,65
		Консультации перед экзаменом	2
		Зачет, экзамен	0,3

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ, час	СРО, час
4 семестр				
1	Статистическое описание данных. Статистическое оценивание	8	20	8
2	Проверка статистических гипотез характеристики	10	16	9
	Консультации текущие	0,9		
	Зачет	0,1		
5 семестр				
3	Дисперсионный анализ	4	4	11
4	Корреляционный анализ	6	6	13,25
5	Регрессионный анализ	5	5	17
	Консультации текущие	0,75		
	Консультации перед экзаменом	2		
	Экзамен	0,2		

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
4 семестр			
1	Статистическое описание данных. Статистическое оценивание	Статистические оценки и требования к ним. Точечные и интервальные оценки.	2
		Оценки математического ожидания и дисперсии.	2
		Общие методы вычисления статистических оценок: метод моментов	2
		Общие методы вычисления статистических оценок: метод максимального правдоподобия.	2
2	Проверка статистических гипотез	Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки.	2
		Проверка гипотез о равенстве средних двух и более совокупностей. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух и более совокупностей.	2
		Проверка гипотез о числовых значениях параметров. Проверка гипотез о законе распределения.	4
		Проверка гипотез об однородности выборок.	2
5 семестр			

3	Дисперсионный анализ	Однофакторный дисперсионный анализ.	2
		Понятие о двухфакторном дисперсионном анализе.	2
4	Корреляционный анализ	Линейная парная регрессия. Коэффициент корреляции. Проверка значимости и интервальная оценка параметров связи.	2
		Корреляционное отношение. Множественный и частный коэффициент корреляции. Ранговая корреляции.	4
5	Регрессионный анализ	Парная регрессионная модель. Интервальная оценка и проверка значимости уравнения регрессии.	1
		Нелинейная регрессия. Множественный регрессионный анализ. Определение доверительных интервалов для коэффициентов и функции регрессии.	2
		Проверка значимости уравнения множественной регрессии. Мультиколлинеарность.	2

### 5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час
4 семестр			
1	Статистическое описание данных. Статистическое оценивание.	Настройка в Excel "Анализ данных". Инструменты "Выборка", "Гистограмма".	2
		Инструмент "Генерация случайных чисел". Равномерное, нормальное, бернуллиевское распределения.	2
		Инструмент "Генерация случайных чисел". Биномиальное, Пуассона, дискретное распределения.	2
		Моделирование случайного блуждания	2
		Оценки среднего по одной выборке. Доверительные интервалы с использованием нормального распределения.	2
		Оценки среднего по одной выборке. Доверительные интервалы с использованием распределения Стьюдента.	2
		Диаграммы контроля качества. Диаграммы среднего	4
		Диаграммы контроля качества. Диаграммы стандартного отклонения.	4
2	Проверка статистических гипотез	Понятие статистической гипотезы. Статистический критерий. Нулевая и конкурирующая гипотеза. Ошибки 1 и 2 рода.	4
		Проверка гипотезы о виде распределения генеральной совокупности.	4
		Основные типы и статистические критерии статистических гипотез.	4
		Оценка средних двух выборок. Случай равных дисперсий. Проверка гипотезы.	2
		Оценка средних двух выборок. Случай разных дисперсий. Проверка гипотезы.	2

5 семестр			
3	Дисперсионный анализ	Однофакторный дисперсионный анализ.	2
		Двухфакторный дисперсионный анализ.	2
4	Корреляционный анализ	Линейная парная регрессия.	2
		Проверка значимости и интервальная оценка параметров связи.	2
		Ранговая корреляции.	2
5	Регрессионный анализ	Инструмент анализа "Регрессия" в Excel.	1
		Простая нелинейная регрессия	2
		Множественная регрессия	2

5.2.3 Лабораторный практикум - не предусмотрен

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
4 семестр			
1	Статистическое описание данных. Статистическое оценивание	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование)	0,5
		Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование)	1
		Выполнение расчетов для практических работ	2
		Подготовка к аудиторной контрольной работе	1
2	Проверка статистических гипотез	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование)	0,5
		Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование)	1
		Выполнение расчетов для практических работ	1
		Подготовка к аудиторной контрольной работе	1
5 семестр			
3	Дисперсионный анализ	Проработка конспекта лекций	3
		Проработка материалов по учебнику	3
		Выполнение расчетов для практических работ	5

4	Корреляционный анализ	Проработка конспекта лекций	4
		Проработка материалов по учебнику	4,25
		Выполнение расчетов для практических работ	5
5	Регрессионный анализ	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование)	3
		Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование)	3
		Выполнение расчетов для практических работ	5
		Подготовка к аудиторной контрольной работе	6

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для студ. вузов . - М. : Высшее образование, 2013
2. Семенчин, Е. А. Теория вероятностей в примерах и задачах : учебное пособие для студ. вузов, 2007 З. Горлач, Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика.. — СПб. : Лань, 2013. <https://e.lanbook.com/reader/book/4864/#1>
3. Свешников, А.А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций. — СПб. : Лань, 2013. <https://e.lanbook.com/reader/book/5711/#1>

### 6.2 Дополнительная литература

1. Дворяткина, С. Н. Лекции по классической теории вероятностей. - М. : URSS, 201
2. Вентцель, Е. С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения. - М. : Высш. шк, 2007
3. Богачев, Б. М. Задачи по теории вероятностей : учебное пособие к практическим занятиям и выполнению контрольных работ. - Воронеж, 2012

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Богачев, Б. М. Задачи по теории вероятностей [Электронный ресурс] : учебное пособие к практическим занятиям и выполнению контрольных работ / Б. М. Богачев, В. И. Ряжских, В. В. Сысоев; ВГУИТ, Кафедра информационных технологий, моделирования и управления. - Воронеж, 2012. - 124 с.

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Сайт научной библиотеки ВГУИТ <<http://cnit.vsu.ru>>.
2. Базовые федеральные образовательные порталы. <[http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal\\_page.htm](http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal_page.htm)>.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека. <[www.gpntb.ru/](http://www.gpntb.ru/)>.

4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов. <<http://www.ict.edu.ru/>>.
5. Национальная электронная библиотека. <[www.nns.ru/](http://www.nns.ru/)>..
6. Поисковая система «Рамблер». <[www.rambler.ru/](http://www.rambler.ru/)>.
7. Поисковая система «Yahoo» . <[www.yahoo.com/](http://www.yahoo.com/)>.
8. Поисковая система «Яндекс». <[www.yandex.ru/](http://www.yandex.ru/)>.
9. Российская государственная библиотека. <[www.rsl.ru/](http://www.rsl.ru/)>.
10. Российская национальная библиотека. <[www.nlr.ru/](http://www.nlr.ru/)>.

#### 6.5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. – Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>

Порядок изучения курса:

- Объем трудоемкости дисциплины – 5 зачетных единицы (180 ч.);
- Виды учебной работы и последовательность их выполнения:
  - аудиторная: лекции, практические занятия – посещение в соответствии с учебным расписанием;
  - самостоятельная работа: изучение теоретического материала для сдачи тестовых и домашних заданий – выполнение в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости;
  - График контроля текущей успеваемости обучающихся – рейтинговая оценка;
  - Состав изученного материала для каждой рубежной точки контроля - тестирование, отчет по заданию на практических занятиях;
- Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины: рекомендуемая литература, методические разработки, перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- Заполнение рейтинговой системы текущего контроля процесса обучения дисциплины – контролируется на сайте [www.vsu.ru](http://www.vsu.ru);
- Допуск к сдаче зачета и экзамена – при выполнении графика контроля текущей успеваемости;
- Прохождение промежуточной аттестации – зачет в 4 семестре и экзамен в 5 семестре (собеседование и/или тестирование)

6.6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы: ОС MSWindows, MSOffice (MSWord, MS Excel). Локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

#### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Ауд. 401 для проведения лекционных занятий, оснащенная комплектом мебели для учебного процесса – 80 шт. Аудио-визуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор Epson EB-X18, настенный экран ScreenMedia).

Ауд.339 для проведения практических и лабораторных работ: Количество ПК – 16 (IntelCorei5 – 4570), проектор – 1 (WiewSonicPJD5255).

Microsoft Windows 7 Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#47881748 от 24.12.2010г.  
<http://eopen.microsoft.com>.

Microsoft VisualStudio 2010 Сублицензионный договор № 42082/VRN3 От 21 августа 2013 г. на право использование программы DreamSparkElectronicSoftwareDeliver.

Microsoft Office 2007 Standar Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008г.  
<http://eopen.microsoft.com>.

8. Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1 Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля) в виде приложения.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
к рабочей программе

**1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения**

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом**

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч	
		4	5
Общая трудоемкость дисциплины	180	72	108
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	23,1	9,5	13,6
Лекции	8	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	10	4	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	10	4	6
Консультации текущие	4,8	1,4	3,4
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,3	0,1	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	146,2	58,6	87,6
Проработка материала по конспекту лекций (подготовка к тестированию, собеседование)	16	8	8
Проработка материала по учебнику (подготовка к тестированию, собеседование)	102,2	38,6	63,6
Выполнение контрольной работы	18	8	10
Оформление текста контрольной работы	10	4	6
Контроль	10,7	3,9	6,8

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Вероятностное моделирование информационных  
и экономических процессов**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД1 <sub>УК-1</sub> - Анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск необходимой информации для ее решения
2	ПКв-4	Способность составлять технико-экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку информационной системы	ИД1 <sub>ПКв-4</sub> - демонстрирует знания технических и экономических показателей для обоснования проектных решений
3	ПКв-7	Способность настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы	ИД2 <sub>ПКв-7</sub> - участие в экспертном тестировании ИС на этапе опытной эксплуатации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>УК-1</sub> – анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск необходимой информации для ее решения	Знает: Общие методы вычисления статистических оценок, проверки статистических гипотез, необходимые при анализе задачи и её дальнейшего решения
	Умеет: обрабатывать статистическую информацию для оценки параметров случайных величин и проверки статистических гипотез, необходимую при анализе задачи, выделении её базовых составляющих
	Владеет: инструментальными средствами обработки статистической информации при анализе поставленной задачи, выделении ее базовых составляющих и поиске необходимой информации для ее решения
ИД1 <sub>ПКв-4</sub> - демонстрирует знания технических и экономических показателей для обоснования проектных решений	Знает: основные понятия и методы дисперсионного анализа, необходимые для обоснования проектных решений
	Умеет: обрабатывать и интерпретировать знания основ дисперсионного анализа, для составления технико-экономического обоснования проектных решений
	Владеет: навыками использования основ дисперсионного анализа для составления технического задания на разработку информационной системы
ИД2 <sub>ПКв-7</sub> - участие в экспертном тестировании ИС на этапе опытной эксплуатации	Знает: основы регрессионного анализа, необходимые для участия в экспертном тестировании ИС на этапе опытной эксплуатации
	Умеет: обрабатывать и интерпретировать понятия регрессионного анализа, требуемые для сопровождения информационных систем
	Владеет: навыками использования основ регрессионного анализа, пригодных для экспертного тестирования информационных систем

## 2 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6
1	Статистическое описание данных Статистическое оценивание	УК-1	Тестовые задания	1 - 30	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Вопросы к ПЗ	37 - 44	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Вопросы экзамен/зачет	45 - 67	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Кейс-задания	31 - 36	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
2	Проверка статистических гипотез	ПКв-4	Тестовые задания	68 – 97	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Вопросы к ПЗ	104 – 111	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Вопросы экзамен/зачет	112 – 134	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Кейс-задания	98 – 103	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
3	Дисперсионный анализ	ПКв-7	Тестовые задания	135 – 164	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Вопросы к ПЗ	171 – 178	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Вопросы экзамен/зачет	179 – 201	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Кейс-задания	165 - 170	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»

1	2	3	4	5	6
4	Корреляционный анализ	ПКв-4	Тестовые задания	68 – 97	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Вопросы к ПЗ	104 – 111	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Вопросы экзамен/зачет	112 – 134	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Кейс-задания	98 – 103	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
5	Регрессионный анализ	ПКв-7	Тестовые задания	135 – 164	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Вопросы к ПЗ	171 – 178	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Вопросы экзамен/зачет	179 – 201	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Кейс-задания	165 - 170	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»

### 3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на лабораторных работах, тестовые задания и самостоятельно (домашнее задание). Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает зачет автоматически.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета/экзамена). Зачет/экзамен проводится в виде тестового задания.

Каждый вариант теста включает 30 контрольных заданий, из них:

- 10 контрольных заданий на проверку знаний;
- 10 контрольных заданий на проверку умений;
- 10 контрольных заданий на проверку навыков;

В случае неудовлетворительной сдачи зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем зачете не учитывается.

#### 3.1 Тесты (тестовые задания и кейс-задания)

##### 3.1.1 Шифр и наименование компетенции

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (ИД<sub>1</sub><sub>УК-1</sub> – анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск необходимой информации для ее решения)

№ задания	Тестовое задание
	<b>Выбрать один ответ</b>
1	Если появление события В не изменяет вероятность события А, то события А и В называются... Несовместными Независимыми Невозможными <b>Достоверными</b>
2	Функция $F(x) = P(X < x)$ называется <b>функцией распределения</b> плотностью распределения случайной функцией вероятностью

3	Производная от функции распределения – это
	<b>плотность распределения</b>
	функция распределения
	вероятностью
4	случайной функцией
	Математическое ожидание является характеристикой
	расположения
	рассеяния
5	симметрией
	<b>формы распределения</b>
	Дисперсия является характеристикой
	<b>расположения</b>
6	рассеяния
	формы распределения
	симметрией
	Укажите формулы для определения выборочного среднего арифметического
7	$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$
	$\mu = \sum_{i=1}^n x_i p_i$
	$X = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i f_i$
	$\overline{X^2} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i^2 f_i$
7	По какой из формул можно определить доверительный интервал для математического ожидания при доверительной вероятности $P=1-\alpha$
	$X - Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < X + Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	$X - t_{\alpha/2, n-1} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < X + t_{\alpha/2, n-1} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	$X - t_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < X + t_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
8	$X - t_{\alpha/2, n-1} \frac{s}{\sqrt{n}} < \mu < X + t_{\alpha/2, n-1} \frac{s}{\sqrt{n}}$
	Расположите в порядке возрастания вероятностей
	вероятность случайного формирования бригады {Иванов, Сидоров, Петров} из <b>5 человек – Иванов, Петров, Сидоров, Федоров, Николаев</b>
	вероятность случайного формирования числа 123 из 5 цифр – 1,2,3,4,5.
9	Вероятность суммы двух несовместных событий равна
	<b><math>P(A+B) = P(A)+P(B)-P(AB);</math></b>
	$P(A+B) = P(A)+P(B);$
	$P(A+B) = P(A)P(B).$
10	Укажите правильное отношение вероятностей $P_1$ и $P_2$ . $P_1$ - вероятность случайного формирования бригады {Иванов, Сидоров, Петров} из 5 человек – Иванов, Петров, Сидоров, Федоров, Николаев; $P_2$ - вероятность случайного формирования числа 123 из 5 цифр – 1,2,3,4,5.
	$P_1=P_2;$
	<b><math>P_1 &lt; P_2;</math></b>
	$P_1 > P_2.$
11	Если появление события В не изменяет вероятность события А, то события А и В называются...
	<b>Несовместными</b>
	Независимыми
	Невозможными
	Достоверными

12	Функция $F(x) = P(X < x)$ называется
	функцией распределения
	<b>плотностью распределения</b>
	случайной функцией
13	Производная от функции распределения – это
	плотность распределения
	функция распределения
	<b>вероятностью</b>
14	Математическое ожидание является характеристикой
	расположения
	рассеяния
	<b>симметрией</b>
15	Дисперсия является характеристикой
	расположения
	<b>рассеяния</b>
	формы распределения
16	Укажите формулы для определения выборочного среднего арифметического
	$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$
	$\mu = \sum_{i=1}^n x_i p_i$
	$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i f_i$
17	По какой из формул можно определить доверительный интервал для математического ожидания при доверительной вероятности $P=1-\alpha$
	$\bar{X} - Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	$\bar{X} - t_{\alpha/2, n-1} \frac{s}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{\alpha/2, n-1} \frac{s}{\sqrt{n}}$
	$\bar{X} - t_{\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}}$
18	Расположите в порядке возрастания вероятностей
	<b>вероятность случайного формирования бригады {Иванов, Сидоров, Петров} из 5 человек – Иванов, Петров, Сидоров, Федоров, Николаев</b>
	вероятность случайного формирования числа 123 из 5 цифр – 1,2,3,4,5.
19	Вероятность суммы двух несовместных событий равна
	<b><math>P(A+B) = P(A)+P(B)-P(AB)</math>;</b>
	$P(A+B) = P(A)+P(B)$ ;
	$P(A+B) = P(A)P(B)$ .
20	Укажите правильное отношение вероятностей $P_1$ и $P_2$ . $P_1$ - вероятность случайного формирования бригады {Иванов, Сидоров, Петров} из 5 человек – Иванов, Петров, Сидоров, Федоров, Николаев; $P_2$ - вероятность случайного формирования числа 123 из 5 цифр – 1,2,3,4,5.
	$P_1=P_2$ ;
	<b><math>P_1 &lt; P_2</math>;</b>
	$P_1 > P_2$ .

21	Если появление события В не изменяет вероятность события А, то события А и В называются...
	Несовместными
	Независимыми
	<b>Невозможными</b>
22	Достоверными
	Функция $F(x) = P(X < x)$ называется
	функцией распределения
	плотностью распределения
23	<b>случайной функцией</b>
	вероятностью
	Производная от функции распределения – это
	<b>плотность распределения</b>
24	функция распределения
	вероятностью
	случайной функцией
	Математическое ожидание является характеристикой
25	расположения
	рассеяния
	симметрией
	<b>формы распределения</b>
26	Дисперсия является характеристикой
	расположения
	<b>рассеяния</b>
	формы распределения
27	симметрией
	Укажите формулы для определения выборочного среднего арифметического
	$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$
	$\mu = \sum_{i=1}^n x_i p_i$
28	$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i f_i$
	$\overline{X^2} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i^2 f_i$
	По какой из формул можно определить доверительный интервал для математического ожидания при доверительной вероятности $P=1-\alpha$ .
	$X - Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < X + Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
29	$X - t_{\alpha/2, n-1} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < X + t_{\alpha/2, n-1} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	$X - t_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < X + t_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	$X - t_{\alpha/2, n-1} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < X + t_{\alpha/2, n-1} \frac{S}{\sqrt{n}}$
	Расположите в порядке возрастания вероятностей
30	вероятность случайного формирования бригады {Иванов, Сидоров, Петров} из <b>5 человек – Иванов, Петров, Сидоров, Федоров, Николаев</b>
	вероятность случайного формирования числа 123 из 5 цифр – 1,2,3,4,5.
	Вероятность суммы двух несовместных событий равна
31	<b><math>P(A+B) = P(A)+P(B)-P(AB);</math></b>
	$P(A+B) = P(A)+P(B);$
	$P(A+B) = P(A)P(B).$
32	Укажите правильное отношение вероятностей P1 и P2. P1 - вероятность случайного формирования бригады {Иванов, Сидоров, Петров} из 5 человек – Иванов, Петров, Сидоров, Федоров, Николаев; P2 - вероятность случайного формирования числа 123 из 5 цифр – 1,2,3,4,5.

	$P1=P2;$
	$P1<P2;$
	$P1>P2.$

### Кейс задание

31	<p>Курсовая стоимость ценной бумаги равна 1000 рублей. Она может в течение недели подорожать на 4 % с вероятностью 0,9 или подешеветь на 4 % с вероятностью 0,1. Предполагается, что еженедельные изменения цен независимы. Прошло две недели. Установите соответствие между случайными событиями и вероятностями этих событий. 1. Курс ценной бумаги упадет 2.</p> <p><b>Ответ: Курс ценной бумаги вырастет 3. Курс ценной бумаги не изменится</b></p>
32	<p>Курсовая стоимость ценной бумаги равна 1000 рублей. Она может в течение недели подорожать на 4 % с вероятностью 0,9 или подешеветь на 4 % с вероятностью 0,1. Предполагается, что еженедельные изменения цен независимы. Прошло две недели.</p> <p><b>Ответ: Максимально возможный курс ценной бумаги будет принадлежать интервалам (в руб.)</b></p>
33	<p>Курсовая стоимость ценной бумаги равна 1000 рублей. Она может в течение недели подорожать на 4 % с вероятностью 0,9 или подешеветь на 4 % с вероятностью 0,1. Предполагается, что еженедельные изменения цен независимы. Прошло две недели.</p> <p><b>Ответ: Математическое ожидание курсовой стоимости ценной бумаги будет равно 8</b></p>
34	<p>Компания рассматривает проект по строительству трех домов, по одному в разных районах города. Средства для строительства дают сами будущие жильцы. Вероятность набрать необходимые средства для постройки одного дома составляет 0,7. Каждый построенный дом окупает 70 % всех затрат компании по проекту, равных 500 млн руб. Предположим, что собранных средств будет достаточно для строительства k домов. Установите соответствие.</p> <p><b>Ответ: соответствие между значениями k и вероятностями соответствующих случайных событий. 1. k = 1 2. k = 2 3. k = 3</b></p>
35	<p>Компания рассматривает проект по строительству трех домов, по одному в разных районах города. Средства для строительства дают сами будущие жильцы. Вероятность набрать необходимые средства для постройки одного дома составляет 0,7. Каждый построенный дом окупает 70 % всех затрат компании по проекту, равных 500 млн руб. Если обозначить через количество построенных компанией домов, то случайную величину – прибыль компании (в млн руб.) можно определить как ...</p> <p><b>Ответ: Если обозначить через количество построенных компанией домов, то случайную величину – прибыль компании (в млн руб.) можно определить как 9.</b></p>
36	<p>Компания рассматривает проект по строительству трех домов, по одному в разных районах города. Средства для строительства дают сами будущие жильцы. Вероятность набрать необходимые средства для постройки одного дома составляет 0,7. Каждый построенный дом окупает 70 % всех затрат компании по проекту, равных 500 млн руб.</p> <p><b>Ответ: Средняя ожидаемая прибыль компании равна 10 млн руб.</b></p>

### Задания к практическим занятиям

Номер вопроса	Текст задания
37	<p>В лотерее 100 билетов. Среди них один выигрыш в 50 руб., три выигрыша по 25 руб., 6 выигрышей по 10 руб. и 15 выигрышей по 3 руб. Некто покупает билет. Найти вероятность: а) выиграть не менее 25 руб.; б) выиграть не более 25 руб.</p> <p><b>Ответ: а) 0,3; б) 0,8</b></p>
38	<p>Пусть событие <math>A_i</math> означает, что трактор изготовлен на i-ом заводе, <math>i=1, 2</math>, а <math>B_i</math> означает, что трактор изготовленный на i-ом заводе – дефектный. Выразить при помощи событий <math>A_i</math> и <math>B_i</math> и им противоположных, следующие события: а) получен доброкачественный трактор с первого завода; б) получен один доброкачественный трактор.</p> <p><b>Ответ: а) 0,1; б) 0,9</b></p>

39	<p>Три станка работают независимо. Вероятность того, что первый станок в течение смены выйдет из строя, равна 0,1. Для второго и третьего станка эта вероятность равна соответственно 0,15 и 0,25. Найти вероятность того, что в течение смены выйдет из строя хотя бы один станок.</p> <p><b>Ответ: 0,4</b></p>
40	<p>В лаборатории имеется 12 автоматических машин и 8 полуавтоматов. Вероятность того, что за время выполнения некоторого задания автомат не выйдет из строя, равна 0,94. Для полуавтоматов эта вероятность равна 0,85. Студент выполняет задание на машине выбранной наудачу. Найти вероятность того, что до конца выполнения задания машина не выйдет из строя.</p> <p><b>Ответ: 0,34</b></p>
41	<p>Прибор состоит из 9 однородных элементов, но может работать при наличии в исправном состоянии не менее 6 из них. Каждый из элементов за время работы прибора <math>t</math> выходит из строя независимо от других с вероятностью 0,3. Найти вероятность того, что прибор откажет за время <math>t</math>.</p> <p><b>Ответ: 0, 55</b></p>
42	<p>Дисперсия случайной величины <math>X</math> имеет только два значения <math>x_1</math> и <math>x_2</math>, причем <math>x_1 &lt; x_2</math>. Найти закон распределения <math>X</math>, зная математическое ожидание <math>M(X) = 2,6</math>. и дисперсию <math>D(X) = 0,64</math>.</p> <p><b>Ответ: 5,67</b></p>
43	<p>Известно, что вес некоторых плодов, выращиваемых в совхозе, подчиняется нормальному закону с математическим ожиданием 175 г и <math>\sigma = 25</math>. Определить вероятность того, что вес наудачу взятого плода будет:</p> <p>а) заключен в пределах от 125 до 250 г; б) не менее 250 г; в) не более 300 г.</p> <p><b>Ответ: а) 0, 66; б) 0,7; в) 0,89</b></p>
44	<p>Сколько нужно произвести измерений, чтобы с вероятностью равной 0,9973 утверждать, что погрешность средней арифметической результатов этих измерений не превысит <math>\sigma = 0,01</math>, если измерения характеризуются средним квадратическим отклонением <math>\sigma = 0,03</math>.</p> <p><b>Ответ: 0,45</b></p>

### Вопросы Зачет/Экзамен

Номер вопроса	Текст вопроса
45	Случайные события. Классификация событий. Алгебра событий.
46	Понятия геометрической вероятности, статистической вероятности, условной вероятности.
47	Теоремы сложения вероятностей. Теоремы умножения вероятностей.
48	Формулы полной вероятности и Байеса
49	Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины.
50	Функция распределения. Свойства функции распределения.
51	Плотность распределения. Свойства плотности вероятности.
52	Математическое ожидание, мода, медиана. Свойства математического ожидания.
53	Моменты. Дисперсия. Среднее квадратическое отклонение. Свойства дисперсии.
54	Биномиальный закон распределения. Закон Пуассона.
55	Экспоненциальное распределение
56	Равномерное распределение
57	Нормальный закон распределения. Свойства нормальной кривой.
58	Функция Лапласа. Правило трех сигм.
59	Понятие о системе случайных величин. Функция распределения системы $X[2]$ . Плотность вероятности системы $X[2]$ .
60	Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Маркова.
61	Центральная предельная теорема. Теорема Ляпунова. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
62	Генеральная совокупность. Случайная выборка.
63	Понятие вариационного ряда. Эмпирическая функция распределения.
64	Основные характеристики выборочной совокупности.
65	Оценивание. Точечные оценки.
66	Метод моментов.
67	Интервальные оценки. Построение доверительного интервала.

### 3.1.2 Шифр и наименование компетенции

ПКв-4 Способность составлять технико-экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку информационной системы (ИД1<sub>ПКв-4</sub> - демонстрирует знания технических и экономических показателей для обоснования проектных решений)

№ задания	Тестовое задание
	<b>Выбрать один ответ</b>
68	Если появление события В не изменяет вероятность события А, то события А и В называются...
	Несовместными
	Независимыми
	Невозможными
	<b>Достоверными</b>
69	Функция $F(x) = P(X < x)$ называется
	<b>функцией распределения</b>
	плотностью распределения
	случайной функцией
	вероятностью
70	Производная от функции распределения – это
	<b>плотность распределения</b>
	функция распределения
	вероятностью
	случайной функцией
71	Математическое ожидание является характеристикой
	расположения
	рассеяния
	симметрией
	<b>формы распределения</b>
72	Дисперсия является характеристикой
	<b>расположения</b>
	рассеяния
	формы распределения
	симметрией
73	Укажите формулы для определения выборочного среднего арифметического
	$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$
	$\mu = \sum_{i=1}^n x_i p_i$
	$X = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i f_i$
	$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i^2 f_i$
74	По какой из формул можно определить доверительный интервал для математического ожидания при доверительной вероятности $P=1-\alpha$
	$X - Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < X + Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	$X - t_{\alpha/2, n-1} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < X + t_{\alpha/2, n-1} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	$X - t_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < X + t_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	$X - t_{\alpha/2, n-1} \frac{s}{\sqrt{n}} < \mu < X + t_{\alpha/2, n-1} \frac{s}{\sqrt{n}}$
75	Расположите в порядке возрастания вероятностей
	вероятность случайного формирования бригады {Иванов, Сидоров, Петров} из <b>5 человек – Иванов, Петров, Сидоров, Федоров, Николаев</b>

	вероятность случайного формирования числа 123 из 5 цифр – 1,2,3,4,5.
76	Вероятность суммы двух несовместных событий равна
	$P(A+B) = P(A)+P(B)-P(AB);$
	$P(A+B) = P(A)+P(B);$
	$P(A+B) = P(A)P(B).$
77	Укажите правильное отношение вероятностей P1 и P2. P1 - вероятность случайного формирования бригады {Иванов, Сидоров, Петров} из 5 человек – Иванов, Петров, Сидоров, Федоров, Николаев; P2 - вероятность случайного формирования числа 123 из 5 цифр – 1,2,3,4,5.
	$P1=P2;$
	$P1<P2;$
	$P1>P2.$
78	Если появление события В не изменяет вероятность события А, то события А и В называются...
	<b>Несовместными</b>
	Независимыми
	Невозможными
79	Функция $F(x) = P(X < x)$ называется
	функцией распределения
	<b>плотностью распределения</b>
	случайной функцией
80	Производная от функции распределения – это
	плотность распределения
	функция распределения
	<b>вероятностью</b>
81	Математическое ожидание является характеристикой
	расположения
	рассеяния
	<b>симметрией</b>
82	Дисперсия является характеристикой
	расположения
	<b>рассеяния</b>
	формы распределения
83	Укажите формулы для определения выборочного среднего арифметического
	$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$
	$\mu = \sum_{i=1}^n x_i p_i$
	$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i f_i$
84	Укажите формулы для определения дисперсии
	$\overline{X^2} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i^2 f_i$
	По какой из формул можно определить доверительный интервал для математического ожидания при доверительной вероятности $P=1-\alpha$ .
	$X - Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < X + Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
84	$X - t_{\alpha/2, n-1} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < X + t_{\alpha/2, n-1} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	$X - t_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < X + t_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

	$X - t \frac{S}{\alpha/2, n-1} < \mu < X + t \frac{S}{\alpha/2, n-1}$
85	Расположите в порядке возрастания вероятностей <b>вероятность случайного формирования бригады {Иванов, Сидоров, Петров} из 5 человек – Иванов, Петров, Сидоров, Федоров, Николаев</b> вероятность случайного формирования числа 123 из 5 цифр – 1,2,3,4,5.
86	Вероятность суммы двух несовместных событий равна <b><math>P(A+B) = P(A)+P(B)-P(AB);</math></b> $P(A+B) = P(A)+P(B);$ $P(A+B) = P(A)P(B).$
87	Укажите правильное отношение вероятностей P1 и P2. P1 - вероятность случайного формирования бригады {Иванов, Сидоров, Петров} из 5 человек – Иванов, Петров, Сидоров, Федоров, Николаев; P2 - вероятность случайного формирования числа 123 из 5 цифр – 1,2,3,4,5. $P1=P2;$ <b><math>P1&lt;P2;</math></b> $P1>P2.$
88	Если появление события B не изменяет вероятность события A, то события A и B называются... Несовместными Независимыми <b>Невозможными</b> Достоверными
89	Функция $F(x) = P(X < x)$ называется функцией распределения плотностью распределения <b>случайной функцией</b> вероятностью
90	Производная от функции распределения – это <b>плотность распределения</b> функция распределения вероятностью случайной функцией
91	Математическое ожидание является характеристикой расположения рассеяния симметрией <b>формы распределения</b>
92	Дисперсия является характеристикой расположения <b>рассеяния</b> формы распределения симметрией
93	Укажите формулы для определения выборочного среднего арифметического $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ $\mu = \sum_{i=1}^n x_i p_i$ $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i f_i$ $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i^2 f_i$
94	По какой из формул можно определить доверительный интервал для математического ожидания при доверительной вероятности $P=1-\alpha$ $X - Z \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < X + Z \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

	$X - t \frac{\sigma}{\alpha/2, n-1} < \mu < X + t \frac{\sigma}{\alpha/2, n-1}$
	$X - t \frac{\sigma}{\alpha/2} < \mu < X + t \frac{\sigma}{\alpha/2}$
	$X - t \frac{\sigma}{\alpha/2, n-1} < \mu < X + t \frac{\sigma}{\alpha/2, n-1}$
95	<p>Расположите в порядке возрастания вероятностей</p> <p>вероятность случайного формирования бригады {Иванов, Сидоров, Петров} из <b>5 человек – Иванов, Петров, Сидоров, Федоров, Николаев</b></p> <p>вероятность случайного формирования числа 123 из 5 цифр – 1,2,3,4,5.</p>
96	<p>Вероятность суммы двух несовместных событий равна</p> <p><b><math>P(A+B) = P(A)+P(B)-P(AB);</math></b></p> <p><math>P(A+B) = P(A)+P(B);</math></p> <p><math>P(A+B) = P(A)P(B).</math></p>
97	<p>Укажите правильное отношение вероятностей P1 и P2. P1 - вероятность случайного формирования бригады {Иванов, Сидоров, Петров} из 5 человек – Иванов, Петров, Сидоров, Федоров, Николаев; P2 - вероятность случайного формирования числа 123 из 5 цифр – 1,2,3,4,5.</p> <p><math>P1=P2;</math></p> <p><b><math>P1&lt;P2;</math></b></p> <p><math>P1&gt;P2.</math></p>

### Кейс задание

98	<p>Курсовая стоимость ценной бумаги равна 1000 рублей. Она может в течение недели подорожать на 4 % с вероятностью 0,9 или подешеветь на 4 % с вероятностью 0,1. Предполагается, что еженедельные изменения цен независимы. Прошло две недели. Установите соответствие между случайными событиями и вероятностями этих событий. 1. Курс ценной бумаги упадет 2.</p> <p><b>Ответ: Курс ценной бумаги вырастет 3. Курс ценной бумаги не изменится</b></p>
99	<p>Курсовая стоимость ценной бумаги равна 1000 рублей. Она может в течение недели подорожать на 4 % с вероятностью 0,9 или подешеветь на 4 % с вероятностью 0,1. Предполагается, что еженедельные изменения цен независимы. Прошло две недели.</p> <p><b>Ответ: Максимально возможный курс ценной бумаги будет принадлежать интервалам (в руб.)</b></p>
100	<p>Курсовая стоимость ценной бумаги равна 1000 рублей. Она может в течение недели подорожать на 4 % с вероятностью 0,9 или подешеветь на 4 % с вероятностью 0,1. Предполагается, что еженедельные изменения цен независимы. Прошло две недели.</p> <p><b>Ответ: Математическое ожидание курсовой стоимости ценной бумаги будет равно 8</b></p>
101	<p>Компания рассматривает проект по строительству трех домов, по одному в разных районах города. Средства для строительства дают сами будущие жильцы. Вероятность набрать необходимые средства для постройки одного дома составляет 0,7. Каждый построенный дом окупает 70 % всех затрат компании по проекту, равных 500 млн руб. Предположим, что собранных средств будет достаточно для строительства k домов. Установите соответствие.</p> <p><b>Ответ: соответствие между значениями k и вероятностями соответствующих случайных событий. 1. k = 1 2. k = 2 3. k = 3</b></p>
102	<p>Компания рассматривает проект по строительству трех домов, по одному в разных районах города. Средства для строительства дают сами будущие жильцы. Вероятность набрать необходимые средства для постройки одного дома составляет 0,7. Каждый построенный дом окупает 70 % всех затрат компании по проекту, равных 500 млн руб. Если обозначить через количество построенных компанией домов, то случайную величину – прибыль компании (в млн руб.) можно определить как ...</p> <p><b>Ответ: Если обозначить через количество построенных компанией домов, то случайную величину – прибыль компании (в млн руб.) можно определить как 9.</b></p>

103	<p>Компания рассматривает проект по строительству трех домов, по одному в разных районах города. Средства для строительства дают сами будущие жильцы. Вероятность набрать необходимые средства для постройки одного дома составляет 0,7. Каждый построенный дом окупает 70 % всех затрат компании по проекту, равных 500 млн руб.</p> <p><b>Ответ: Средняя ожидаемая прибыль компании равна 10 млн руб.</b></p>
-----	---

### Задания к практическим занятиям

Номер вопроса	Текст задания
104	<p>В лотерее 100 билетов. Среди них один выигрыш в 50 руб., три выигрыша по 25 руб., 6 выигрышей по 10 руб. и 15 выигрышей по 3 руб. Некто покупает билет. Найти вероятность: а) выиграть не менее 25 руб.; б) выиграть не более 25 руб.</p> <p><b>Ответ: а) 0,3; б) 0,8</b></p>
105	<p>Пусть событие <math>A_i</math> означает, что трактор изготовлен на <math>i</math>-ом заводе, <math>i=1, 2</math>, а <math>B_i</math> означает, что трактор изготовленный на <math>i</math>-ом заводе – дефектный. Выразить при помощи событий <math>A_i</math> и <math>B_i</math> и им противоположных, следующие события: а) получен доброкачественный трактор с первого завода; б) получен один доброкачественный трактор.</p> <p><b>Ответ: а) 0,1; б) 0,9</b></p>
106	<p>Три станка работают независимо. Вероятность того, что первый станок в течение смены выйдет из строя, равна 0,1. Для второго и третьего станка эта вероятность равна соответственно 0,15 и 0,25. Найти вероятность того, что в течение смены выйдет из строя хотя бы один станок.</p> <p><b>Ответ: 0,4</b></p>
107	<p>В лаборатории имеется 12 автоматических машин и 8 полуавтоматов. Вероятность того, что за время выполнения некоторого задания автомат не выйдет из строя, равна 0,94. Для полуавтоматов эта вероятность равна 0,85. Студент выполняет задание на машине выбранной наудачу. Найти вероятность того, что до конца выполнения задания машина не выйдет из строя.</p> <p><b>Ответ: 0,34</b></p>
108	<p>Прибор состоит из 9 однородных элементов, но может работать при наличии в исправном состоянии не менее 6 из них. Каждый из элементов за время работы прибора <math>t</math> выходит из строя независимо от других с вероятностью 0,3. Найти вероятность того, что прибор откажет за время <math>t</math>.</p> <p><b>Ответ: 0, 55</b></p>
109	<p>Дисперсия случайной величины <math>X</math> имеет только два значения <math>x_1</math> и <math>x_2</math>, причем <math>x_1 &lt; x_2</math>. Найти закон распределения <math>X</math>, зная математическое ожидание <math>M(X) = 2,6</math>. и дисперсию <math>D(X) = 0,64</math>.</p> <p><b>Ответ: 5,67</b></p>
110	<p>Известно, что вес некоторых плодов, выращиваемых в совхозе, подчиняется нормальному закону с математическим ожиданием 175 г и <math>\sigma=25</math>. Определить вероятность того, что вес наудачу взятого плода будет:</p> <p>а) заключен в пределах от 125 до 250 г; б) не менее 250 г; в) не более 300 г.</p> <p><b>Ответ: а) 0, 66; б) 0,7; в) 0,89</b></p>
111	<p>Сколько нужно произвести измерений, чтобы с вероятностью равной 0,9973 утверждать, что погрешность средней арифметической результатов этих измерений не превысит <math>\sigma = 0,01</math>, если измерения характеризуются средним квадратическим отклонением <math>\sigma = 0,03</math>.</p> <p><b>Ответ: 0,45</b></p>

### Зачет/Экзамен

Номер вопроса	Текст вопроса
112	Случайные события. Классификация событий. Алгебра событий.
113	Понятия геометрической вероятности, статистическая вероятности, условной вероятности.
114	Теоремы сложения вероятностей. Теоремы умножения вероятностей.
115	Формулы полной вероятности и Байеса

116	Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины.
117	Функция распределения. Свойства функции распределения.
118	Плотность распределения. Свойства плотности вероятности.
119	Математическое ожидание, мода, медиана. Свойства матожидания.
120	Моменты. Дисперсия. Среднее квадратическое отклонение. Свойства дисперсии.
121	Биномиальный закон распределения. Закон Пуассона.
122	Экспоненциальное распределение
123	Равномерное распределение
124	Нормальный закон распределения. Свойства нормальной кривой.
125	Функция Лапласа. Правило трех сигм.
126	Понятие о системе случайных величин. Функция распределения системы $X[2]$ . Плотность вероятности системы $X[2]$ .
127	Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Маркова.
128	Центральная предельная теорема. Теорема Ляпунова. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
129	Генеральная совокупность. Случайная выборка.
130	Понятие вариационного ряда. Эмпирическая функция распределения.
131	Основные характеристики выборочной совокупности.
132	Оценивание. Точечные оценки.
133	Метод моментов.
134	Интервальные оценки. Построение доверительного интервала.

### 3.1.3 Шифр и наименование компетенции

ПКв-7 Способность настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы (ИД2<sub>ПКв-7</sub> - участие в экспертном тестировании ИС на этапе опытной эксплуатации)

№ задания	Тестовое задание
	<b>Выбрать один ответ</b>
135	Если появление события В не изменяет вероятность события А, то события А и В называются...
	Несовместными
	Независимыми
	<b>Достоверными</b>
136	Функция $F(x) = P(X < x)$ называется
	<b>функцией распределения</b>
	плотностью распределения
	случайной функцией
137	Производная от функции распределения – это
	<b>плотность распределения</b>
	функция распределения
	случайной функцией
138	Математическое ожидание является характеристикой
	расположения
	рассеяния
	<b>формы распределения</b>
139	Дисперсия является характеристикой
	<b>расположения</b>
	рассеяния
	формы распределения
140	Укажите формулы для определения выборочного среднего арифметического
	$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum x_i$

	$\mu = \sum_{i=1}^n x_i p_i$
	$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i f_i$
	$\overline{X^2} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i^2 f_i$
141	По какой из формул можно определить доверительный интервал для математического ожидания при доверительной вероятности $P=1-\alpha$
	$X - Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < X + Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	$X - t_{\alpha/2, n-1} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < X + t_{\alpha/2, n-1} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	$X - t_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < X + t_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	$X - t_{\alpha/2, n-1} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < X + t_{\alpha/2, n-1} \frac{S}{\sqrt{n}}$
142	Расположите в порядке возрастания вероятностей вероятность случайного формирования бригады {Иванов, Сидоров, Петров} из <b>5 человек – Иванов, Петров, Сидоров, Федоров, Николаев</b> вероятность случайного формирования числа 123 из 5 цифр – 1,2,3,4,5.
143	Вероятность суммы двух несовместных событий равна <b><math>P(A+B) = P(A)+P(B)-P(AB)</math>;</b> $P(A+B) = P(A)+P(B)$ ; $P(A+B) = P(A)P(B)$ .
144	Укажите правильное отношение вероятностей $P_1$ и $P_2$ . $P_1$ - вероятность случайного формирования бригады {Иванов, Сидоров, Петров} из 5 человек – Иванов, Петров, Сидоров, Федоров, Николаев; $P_2$ - вероятность случайного формирования числа 123 из 5 цифр – 1,2,3,4,5. $P_1=P_2$ ; <b><math>P_1 &lt; P_2</math>;</b> $P_1 > P_2$ .
145	Если появление события В не изменяет вероятность события А, то события А и В называются... <b>Несовместными</b> Независимыми Невозможными Достоверными
146	Функция $F(x) = P(X < x)$ называется функцией распределения <b>плотностью распределения</b> случайной функцией вероятностью
147	Производная от функции распределения – это плотность распределения функция распределения <b>вероятностью</b> случайной функцией
148	Математическое ожидание является характеристикой расположения рассеяния <b>симметрией</b> формы распределения
149	Дисперсия является характеристикой расположения

	<b>рассеяния</b>
	формы распределения
	симметрией
150	Укажите формулы для определения выборочного среднего арифметического
	$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$
	$\mu = \sum_{i=1}^n x_i p_i$
	$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i f_i$
	$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i^2 f_i$
151	По какой из формул можно определить доверительный интервал для математического ожидания при доверительной вероятности $P=1-\alpha$
	$\bar{X} - Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	$\bar{X} - t_{\alpha/2, n-1} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{\alpha/2, n-1} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	$\bar{X} - t_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
	$\bar{X} - t_{\alpha/2, n-1} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{\alpha/2, n-1} \frac{S}{\sqrt{n}}$
152	Расположите в порядке возрастания вероятностей
	<b>вероятность случайного формирования бригады {Иванов, Сидоров, Петров} из 5 человек – Иванов, Петров, Сидоров, Федоров, Николаев</b>
	вероятность случайного формирования числа 123 из 5 цифр – 1,2,3,4,5.
153	Вероятность суммы двух несовместных событий равна
	<b><math>P(A+B) = P(A)+P(B)-P(AB);</math></b>
	$P(A+B) = P(A)+P(B);$
	$P(A+B) = P(A)P(B).$
154	Укажите правильное отношение вероятностей $P_1$ и $P_2$ . $P_1$ - вероятность случайного формирования бригады {Иванов, Сидоров, Петров} из 5 человек – Иванов, Петров, Сидоров, Федоров, Николаев; $P_2$ - вероятность случайного формирования числа 123 из 5 цифр – 1,2,3,4,5.
	$P_1=P_2;$
	<b><math>P_1 &lt; P_2;</math></b>
	$P_1 > P_2.$
155	Если появление события В не изменяет вероятность события А, то события А и В называются...
	Несовместными
	Независимыми
	<b>Невозможными</b>
	Достоверными
156	Функция $F(x) = P(X < x)$ называется
	функцией распределения
	плотностью распределения
	<b>случайной функцией</b>
	вероятностью
157	Производная от функции распределения – это
	<b>плотность распределения</b>
	функция распределения
	вероятностью
	случайной функцией
158	Математическое ожидание является характеристикой
	расположения

	<p>рассеяния</p> <p>симметрией</p> <p><b>формы распределения</b></p>
159	<p>Дисперсия является характеристикой</p> <p>расположения</p> <p><b>рассеяния</b></p> <p>формы распределения</p> <p>симметрией</p>
160	<p>Укажите формулы для определения выборочного среднего арифметического</p> $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ $\mu = \sum_{i=1}^n x_i p_i$ $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i f_i$ $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i^2 f_i$
161	<p>По какой из формул можно определить доверительный интервал для математического ожидания при доверительной вероятности <math>P=1-\alpha</math>.</p> $X - Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < X + Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ $X - t_{\alpha/2, n-1} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < X + t_{\alpha/2, n-1} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ $X - t_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < X + t_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ $X - t_{\alpha/2, n-1} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < X + t_{\alpha/2, n-1} \frac{S}{\sqrt{n}}$
162	<p>Расположите в порядке возрастания вероятностей</p> <p>вероятность случайного формирования бригады {Иванов, Сидоров, Петров} из <b>5 человек – Иванов, Петров, Сидоров, Федоров, Николаев</b></p> <p>вероятность случайного формирования числа 123 из 5 цифр – 1,2,3,4,5.</p>
163	<p>Вероятность суммы двух несовместных событий равна</p> <p><b><math>P(A+B) = P(A)+P(B)-P(AB);</math></b></p> <p><math>P(A+B) = P(A)+P(B);</math></p> <p><math>P(A+B) = P(A)P(B).</math></p>
164	<p>Укажите правильное отношение вероятностей <math>P_1</math> и <math>P_2</math>. <math>P_1</math> - вероятность случайного формирования бригады {Иванов, Сидоров, Петров} из 5 человек – Иванов, Петров, Сидоров, Федоров, Николаев; <math>P_2</math> - вероятность случайного формирования числа 123 из 5 цифр – 1,2,3,4,5.</p> <p><math>P_1=P_2;</math></p> <p><b><math>P_1&lt;P_2;</math></b></p> <p><math>P_1&gt;P_2.</math></p>

### Кейс задание

165	<p>Курсовая стоимость ценной бумаги равна 1000 рублей. Она может в течение недели подорожать на 4 % с вероятностью 0,9 или подешеветь на 4 % с вероятностью 0,1. Предполагается, что еженедельные изменения цен независимы. Прошло две недели. Установите соответствие между случайными событиями и вероятностями этих событий. 1. Курс ценной бумаги упадет 2.</p> <p><b>Ответ: Курс ценной бумаги вырастет 3. Курс ценной бумаги не изменится</b></p>
-----	---

166	<p>Курсовая стоимость ценной бумаги равна 1000 рублей. Она может в течение недели подорожать на 4 % с вероятностью 0,9 или подешеветь на 4 % с вероятностью 0,1. Предполагается, что еженедельные изменения цен независимы. Прошло две недели.</p> <p><b>Ответ: Максимально возможный курс ценной бумаги будет принадлежать интервалам (в руб.)</b></p>
167	<p>Курсовая стоимость ценной бумаги равна 1000 рублей. Она может в течение недели подорожать на 4 % с вероятностью 0,9 или подешеветь на 4 % с вероятностью 0,1. Предполагается, что еженедельные изменения цен независимы. Прошло две недели.</p> <p><b>Ответ: Математическое ожидание курсовой стоимости ценной бумаги будет равно 8</b></p>
168	<p>Компания рассматривает проект по строительству трех домов, по одному в разных районах города. Средства для строительства дают сами будущие жильцы. Вероятность набрать необходимые средства для постройки одного дома составляет 0,7. Каждый построенный дом окупает 70 % всех затрат компании по проекту, равных 500 млн руб. Предположим, что собранных средств будет достаточно для строительства к домов. Установите соответствие.</p> <p><b>Ответ: соответствие между значениями <math>k</math> и вероятностями соответствующих случайных событий. 1. <math>k = 1</math> 2. <math>k = 2</math> 3. <math>k = 3</math></b></p>
169	<p>Компания рассматривает проект по строительству трех домов, по одному в разных районах города. Средства для строительства дают сами будущие жильцы. Вероятность набрать необходимые средства для постройки одного дома составляет 0,7. Каждый построенный дом окупает 70 % всех затрат компании по проекту, равных 500 млн руб. Если обозначить через количество построенных компанией домов, то случайную величину – прибыль компании (в млн руб.) можно определить как ...</p> <p><b>Ответ: Если <math>T</math> обозначить через количество построенных компанией домов, то случайную величину – прибыль компании (в млн руб.) можно определить как 9.</b></p>
170	<p>Компания рассматривает проект по строительству трех домов, по одному в разных районах города. Средства для строительства дают сами будущие жильцы. Вероятность набрать необходимые средства для постройки одного дома составляет 0,7. Каждый построенный дом окупает 70 % всех затрат компании по проекту, равных 500 млн руб.</p> <p><b>Ответ: Средняя ожидаемая прибыль компании равна 10 млн руб.</b></p>

### Задания к практическим занятиям

Номер вопроса	Текст задания
171	<p>В лотерее 100 билетов. Среди них один выигрыш в 50 руб., три выигрыша по 25 руб., 6 выигрышей по 10 руб. и 15 выигрышей по 3 руб. Некто покупает билет. Найти вероятность: а) выиграть не менее 25 руб.; б) выиграть не более 25 руб.</p> <p><b>Ответ: а) 0,3; б) 0,8</b></p>
172	<p>Пусть событие <math>A_i</math> означает, что трактор изготовлен на <math>i</math>-ом заводе, <math>i=1, 2</math>, а <math>B_i</math> означает, что трактор изготовленный на <math>i</math>-ом заводе – дефектный. Выразить при помощи событий <math>A_i</math> и <math>B_i</math> и им противоположных, следующие события: а) получен доброкачественный трактор с первого завода; б) получен один доброкачественный трактор.</p> <p><b>Ответ: а) 0,1; б) 0,9</b></p>
173	<p>Три станка работают независимо. Вероятность того, что первый станок в течение смены выйдет из строя, равна 0,1. Для второго и третьего станка эта вероятность равна соответственно 0,15 и 0,25. Найти вероятность того, что в течение смены выйдет из строя хотя бы один станок.</p> <p><b>Ответ: 0,4</b></p>
174	<p>В лаборатории имеется 12 автоматических машин и 8 полуавтоматов. Вероятность того, что за время выполнения некоторого задания автомат не выйдет из строя, равна 0,94. Для полуавтоматов эта вероятность равна 0,85. Студент выполняет задание на машине выбранной наудачу. Найти вероятность того, что до конца выполнения задания машина не выйдет из строя.</p> <p><b>Ответ: 0,34</b></p>

175	<p>Прибор состоит из 9 однородных элементов, но может работать при наличии в исправном состоянии не менее 6 из них. Каждый из элементов за время работы прибора <math>t</math> выходит из строя независимо от других с вероятностью 0,3. Найти вероятность того, что прибор откажет за время <math>t</math>.</p> <p><b>Ответ: 0, 55</b></p>
176	<p>Дисперсия случайной величины <math>X</math> имеет только два значения <math>x_1</math> и <math>x_2</math>, причем <math>x_1 &lt; x_2</math>. Найти закон распределения <math>X</math>, зная математическое ожидание <math>M(X) = 2,6</math>. и дисперсию <math>D(X) = 0,64</math>.</p> <p><b>Ответ: 5,67</b></p>
177	<p>Известно, что вес некоторых плодов, выращиваемых в совхозе, подчиняется нормальному закону с математическим ожиданием 175 г и <math>\sigma = 25</math>. Определить вероятность того, что вес наудачу взятого плода будет:</p> <p>а) заключен в пределах от 125 до 250 г; б) не менее 250 г; в) не более 300 г.</p> <p><b>Ответ: а) 0, 66; б) 0,7; в) 0,89</b></p>
178	<p>Сколько нужно произвести измерений, чтобы с вероятностью равной 0,9973 утверждать, что погрешность средней арифметической результатов этих измерений не превысит <math>\sigma = 0,01</math>, если измерения характеризуются средним квадратическим отклонением <math>\sigma = 0,03</math>.</p> <p><b>Ответ: 0,45</b></p>

### Зачет/Экзамен

Номер вопроса	Текст вопроса
179	Случайные события. Классификация событий. Алгебра событий.
180	Понятия геометрической вероятности, статистической вероятности, условной вероятности.
181	Теоремы сложения вероятностей. Теоремы умножения вероятностей.
182	Формулы полной вероятности и Байеса
183	Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины.
184	Функция распределения. Свойства функции распределения.
185	Плотность распределения. Свойства плотности вероятности.
186	Математическое ожидание, мода, медиана. Свойства математического ожидания.
187	Моменты. Дисперсия. Среднее квадратическое отклонение. Свойства дисперсии.
188	Биномиальный закон распределения. Закон Пуассона.
189	Экспоненциальное распределение
190	Равномерное распределение
191	Нормальный закон распределения. Свойства нормальной кривой.
192	Функция Лапласа. Правило трех сигм.
193	Понятие о системе случайных величин. Функция распределения системы $X[2]$ . Плотность вероятности системы $X[2]$ .
194	Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Маркова.
195	Центральная предельная теорема. Теорема Ляпунова. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
196	Генеральная совокупность. Случайная выборка.
197	Понятие вариационного ряда. Эмпирическая функция распределения.
198	Основные характеристики выборочной совокупности.
199	Оценивание. Точечные оценки.
200	Метод моментов.
201	Интервальные оценки. Построение доверительного интервала.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «зачтено») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине/практике**

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<b>УК-1</b>					
<b>ЗНАТЬ:</b> основные понятия и методы теории вероятностей	Тесты (тестовые задания)	Знание основных понятий и методов теории вероятностей	Студент ответил на 0- 66 % вопросов теста	2 балла	Не освоена
			Студент ответил на 66,1- 75 % вопросов теста	3 балла	Освоена
			Студент правильно ответил на 75,1 - 85 % вопросов теста	4 балла	Освоена
			Студент правильно ответил на 85,1-100 % вопросов теста	5 баллов	Освоена
	Вопросы к зачету		Студент ответил не на все вопросы, допустил более 5 ошибок	2 балла	Не освоена
			Даны развернутые ответы на предложенные вопросы. Студент ответил на дополнительные вопросы.	зачтено	Освоена
			Даны ответы на предложенные вопросы. Студент ответил на дополнительные вопросы.	зачтено	Освоена
	Даны не полные ответы на предложенные вопросы. Студент смог ответить на дополнительные вопросы.	зачтено	Освоена		

			Даны не полные ответы на предложенные вопросы. Студент не смог ответить на дополнительные вопросы.	не зачтено	Не освоена
<b>УМЕТЬ:</b> применять стандартные методы и модели к решению типовых теоретико-вероятностных задач	ПЗ	Умение применять стандартные методы и модели к решению типовых вероятностных задач	Студент, провел неверный расчет, или ответил не на все вопросы, или допустил более 5 ошибок в ответе	2 балла	Не освоена
			Студент, провел верный расчет, ответил на все вопросы, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допустил не более 5 ошибок в ответе	3 балла	Освоена
			Студент, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 4 стр. формата А4, ответил на все вопросы, имеются замечания по тексту и оформлению работы или допустил не более 2 ошибок в ответе	4 балла	Освоена
	Вопросы к зачету		Студент, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 4 стр. формата А4, ответил на все вопросы, допустил не более 1 ошибки в ответе	5 баллов	Освоена
			Даны развернутые ответы на предложенные вопросы. Студент ответил на дополнительные вопросы.	зачтено	Освоена
			Даны ответы на предложенные вопросы. Студент ответил на дополнительные вопросы.	зачтено	Освоена
			Даны не полные ответы на предложенные вопросы. Студент смог ответить на дополнительные вопросы.	зачтено	Освоена
			Даны не полные ответы на предложенные вопросы. Студент не смог ответить на дополнительные вопросы.	не зачтено	Не освоена
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками использования стандартных теоретико-вероятностных	Кейс-задания	Владение навыками использовани	Студент, провел неверный расчет, или ответил не на все вопросы, или допустил более 5 ошибок в ответе	2 балла	Не освоена

методов при решении прикладных задач		я стандартных теоретико-вероятностных методов при решении задач	Студент, провел верный расчет, ответил на все вопросы, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допустил не более 5 ошибок в ответе	3 балла	Освоена
			Студент, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 4 стр. формата А4, ответил на все вопросы, имеются замечания по тексту и оформлению работы или допустил не более 2 ошибок в ответе	4 балла	Освоена
			Студент, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 4 стр. формата А4, ответил на все вопросы, допустил не более 1 ошибки в ответе	5 баллов	Освоена
	ПЗ		Даны развернутые ответы на предложенные вопросы. Студент ответил на дополнительные вопросы.	зачтено	Освоена
			Даны ответы на предложенные вопросы. Студент ответил на дополнительные вопросы.	зачтено	Освоена
Даны не полные ответы на предложенные вопросы. Студент смог ответить на дополнительные вопросы.			зачтено	Освоена	
		Даны не полные ответы на предложенные вопросы. Студент не смог ответить на дополнительные вопросы.	не зачтено	Не освоена	
<b>ПКв-4 , ПКв-7</b>					
<b>ЗНАТЬ:</b> основные понятия и методы математической статистики	Тесты (тестовые задания)	Знание основных понятий и методов матстатистики	Студент ответил на 0- 66 % вопросов теста	2 балла	Не освоена
			Студент ответил на 66,1- 75 % вопросов теста	3 балла	Освоена
			Студент правильно ответил на 75,1 - 85 % вопросов теста	4 балла	Освоена

	Вопросы к зачету		Студент правильно ответил на 85,1-100 % вопросов теста	5 баллов	Освоена
			Студент ответил не на все вопросы, допустил более 5 ошибок	2 балла	Не освоена
			Даны развернутые ответы на предложенные вопросы. Студент ответил на дополнительные вопросы.	зачтено	Освоена
			Даны ответы на предложенные вопросы. Студент ответил на дополнительные вопросы. Даны не полные ответы на предложенные вопросы. Студент смог ответить на дополнительные вопросы. Даны не полные ответы на предложенные вопросы. Студент не смог ответить на дополнительные вопросы.	зачтено зачтено не зачтено	Освоена Освоена Освоена Не освоена
<b>УМЕТЬ:</b> применять стандартные методы и модели к решению типовых статистических задач	ПЗ	Умение применять стандартные методы и модели к решению типовых статистических задач -	Студент, провел неверный расчет, или ответил не на все вопросы, или допустил более 5 ошибок в ответе	2 балла	Не освоена
			Студент, провел верный расчет, ответил на все вопросы, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допустил не более 5 ошибок в ответе	3 балла	Освоена
			Студент, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 4 стр. формата А4, ответил на все вопросы, имеются замечания по тексту и оформлению работы или допустил не более 2 ошибок в ответе	4 балла	Освоена
				5 баллов	Освоена

			Студент, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 4 стр. формата А4, ответил на все вопросы, допустил не более 1 ошибки в ответе		
	Вопросы к зачету		Даны развернутые ответы на предложенные вопросы. Студент ответил на дополнительные вопросы.	зачтено	Освоена
			Даны ответы на предложенные вопросы. Студент ответил на дополнительные вопросы.	зачтено	Освоена
			Даны не полные ответы на предложенные вопросы. Студент смог ответить на дополнительные вопросы.	зачтено	Освоена
			Даны не полные ответы на предложенные вопросы. Студент не смог ответить на дополнительные вопросы.	не зачтено	Не освоена
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками использования стандартных статистических методов при решении прикладных задач	Кейс-задания	Владение навыками использования стандартных статистических методов при решении прикладных задач	Студент, провел неверный расчет, или ответил не на все вопросы, или допустил более 5 ошибок в ответе	2 балла	Не освоена
			Студент, провел верный расчет, ответил на все вопросы, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допустил не более 5 ошибок в ответе	3 балла	Освоена
			Студент, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 4 стр. формата А4, ответил на все вопросы, имеются замечания по тексту и оформлению работы или допустил не более 2 ошибок в ответе	4 балла	Освоена
			Студент, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 4 стр. формата А4, ответил на все вопросы, допустил не более 1 ошибки в ответе	5 баллов	Освоена

			<p>Даны развернутые ответы на предложенные вопросы. Студент ответил на дополнительные вопросы.</p>	зачтено	Освоена
			<p>Даны ответы на предложенные вопросы. Студент ответил на дополнительные вопросы.</p>	зачтено	Освоена
			<p>Даны не полные ответы на предложенные вопросы. Студент смог ответить на дополнительные вопросы.</p>	зачтено	Освоена
	ПЗ		<p>Даны не полные ответы на предложенные вопросы. Студент не смог ответить на дополнительные вопросы.</p>	не зачтено	Не освоена

