

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

**Красноярский институт железнодорожного транспорта**

– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(КрИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА

приказ ректора

от «31» мая 2019 г. № 379-1

## **Б1.Б.09 Теория вероятности и математическая статистика**

### **рабочая программа дисциплины**

Направление подготовки – 38.03.01 Экономика

Профиль подготовки – Экономика предприятий и организаций

Программа подготовки – академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – заочная

Нормативный срок обучения – 5 лет

Кафедра-разработчик программы – Общепрофессиональные дисциплины

Общая трудоемкость в з.е. – 6

Форма промежуточной аттестации на курсах:

Часов по учебному плану – 216

экзамен – 2

#### **Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	2	Итого часов по учебному плану
Вид занятий	Часов по учебному плану	
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
- лекции	12	12
- практические	12	12
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>174</b>	<b>174</b>
<b>Экзамен</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>216</b>

КРАСНОЯРСК

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 ноября 2015 г. № 1327.

Программу составил:  
Старший преподаватель

Н.М. Ничкова

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 Экономика на заседании кафедры «Общепрофессиональные дисциплины».  
Протокол от 28.05.2019 г. № 9.

Зав. кафедрой, канд. физ.-мат. наук, доцент

Ж.М. Мороз

И.о. зав. кафедрой «Управление персоналом», канд. техн. наук, доцент

Т.А. Вашко

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цель освоения учебной дисциплины</b>	
1	Формирование представлений о методах, моделях и приёмах, позволяющих описывать явления и процессы, протекающие в условиях стохастической неопределённости
<b>1.2 Задачи освоения учебной дисциплины</b>	
1	Изложение основ теории вероятностей, изучение классических и специальных законов распределения случайных величин
2	Создание представлений о практических применениях теории вероятностей и теории случайных процессов
3	Обучение основам статистического моделирования, методам обработки и анализа статистических данных
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
Научно-образовательное воспитание	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
– формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности;	
– создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками;	
– популяризация научных знаний среди обучающихся;	
– содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества;	
– создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества;	
– совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;	
– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;	
– формирование психологи профессионала;	
– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;	
– формирование социальной компетентности и др. задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	
<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
1	Б1.Б.20 Маркетинг
2	Б1.Б.07 Математический анализ
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:</b>	
1	Б1.Б.13 Эконометрика
2	Б2.В.02(П)Производственная - по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
3	Б1.Б.17 Бухгалтерский учет и анализ
4	Б1.В.02 Экономика отрасли
5	Б1.В.06 Организация производства на предприятиях отрасли
6	Б1.В.07 Себестоимость перевозок
7	Б1.В.09 Экономика эксплуатационной работы
8	Б1.В.ДВ.03.01 Основы финансовых вычислений
9	Б1.В.ДВ.03.02 Финансовые расчеты в экономике
10	Б1.В.10 Экономика труда
11	Б1.В.ДВ.06.02 Региональная статистика

12	Б1.В.ДВ.06.01 Отраслевая статистика
13	Б1.В.ДВ.09.02 Сметное дело
14	Б1.В.ДВ.11.01 Система ценообразования на предприятии
15	Б1.В.ДВ.11.02 Тарифная политика
16	Б1.В.ДВ.12.01 Управление материально-техническими ресурсами
17	Б2.В.04(Пд) Производственная – преддипломная
18	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

### **3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

#### **ОПК-2: способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач**

##### **Минимальный уровень освоения компетенции**

Знать	основные определения теории вероятности и математической статистики, понятия случайного события и случайной величины, закона больших чисел, выборочного метода
Уметь	определять вероятности случайных событий на основе различных определений вероятности, формул сложения и умножения вероятностей различных событий
Владеть	способами решения простейших задач по определению вероятностей совместных и несовместных событий, вычислению числовых характеристик случайных величин различного вида

##### **Базовый уровень освоения компетенции**

Знать	операции над случайными событиями и случайными величинами, правила сложения и умножения вероятностей, основные виды случайных величин и их числовые характеристики
Уметь	Решать задачи на использование формулы Бернулли и ее приближенных аналогов, Закона больших чисел, центральной предельной теоремы, находить числовые характеристики различных числовых характеристик
Владеть	основными методами постановки и решения вероятностных задач, давать экономическую интерпретацию полученных результатов решения. методиками обработки данных, теорией корреляционно-регрессионного анализа

##### **Высокий уровень освоения компетенции**

Знать	особенности основных законов распределения дискретных и непрерывных случайных величин, их функции распределения
Уметь	проводить проверку основных статистических гипотез с применением параметрических критериев и критериев согласия Пирсона и Колмогорова, строить доверительные интервалы для оценок параметров случайных величин
Владеть	методами проведения экспериментальных исследований, сбора и обработки полученных результатов, их анализа и рекомендаций по применению на практике

#### **ПК-2: способностью на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов**

##### **Минимальный уровень освоения компетенции**

Знать	основные формулы для расчета экономических и социально-экономических показателей деятельности предприятий
Уметь	использовать основные формулы для расчета экономических и социально-экономических показателей деятельности предприятий
Владеть	методами расчета экономических и социально-экономических показателей деятельности предприятий с использованием основных формул математической статистики

##### **Базовый уровень освоения компетенции**

Знать	основные методики и формулы для расчета экономических и социально-экономических показателей деятельности предприятий
Уметь	применять основные формулы и методики для расчета экономических и социально-экономических показателей деятельности предприятий
Владеть	методами расчета экономических и социально-экономических показателей деятельности предприятий с использованием основных методик и формул математической статистики

##### **Высокий уровень освоения компетенции**

Знать	основные нормативные акты, методики и формулы для расчета экономических и социально-экономических показателей деятельности предприятий
Уметь	рассчитывать по основным методикам и формулам экономические и социально-экономические показатели деятельности предприятий
Владеть	методами расчета экономических и социально-экономических показателей деятельности предприятий с использованием основных формул математической статистики, включая проверку статистических гипотез и корреляционно-регрессионный анализ

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>Знать:</b>	
1	законы алгебры случайных событий
2	разновидности случайных величин, их числовые характеристики и основные законы распределения случайных величин
3	суть закона больших чисел
4	основные понятия, связанные со случайными процессами
5	основы статистического метода исследования явлений
<b>Уметь:</b>	
1	вычислять вероятность случайного события
2	вычислять числовые характеристики случайных величин
3	применять аппарат цепей Маркова к описанию случайных процессов
4	вычислять точечные и интервальные статистические оценки генеральных характеристик по данным выборки
5	выдвигать и проверять простейшие статистические гипотезы
6	применять корреляционно-регрессионный анализ данных.
<b>Владеть:</b>	
1	различными методами определения вероятности события;
2	методами представления распределений случайных величин;
3	методами моделирования случайных процессов и методами анализа состояний цепей Маркова
4	методами статистического оценивания, статистических гипотез, корреляционного и регрессионного анализа

**4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети Интернет
1.0	<b>Раздел 1. Случайные события</b>				
1.1	Основные понятия теории вероятностей. Основные подходы к определению вероятности: классическое определение вероятности, геометрическая вероятность, статистический подход. Алгебра событий. Сумма и произведение событий. Несовместные события. Полная группа событий. Противоположные события. /Лек/	2	1	ОПК-2 ПК-2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.5
1.2	Вычисление вероятностей случайных событий по определению. Вычисление вероятностей по теоремам сложения, умножения. /Пр/	2	1	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
1.3	Статистическое моделирование случайных событий на основе представлений об элементарных исходах. /Ср/	2	3	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
1.4	Вероятность суммы событий. Зависимость событий. Условные вероятности. Вероятность произведения событий. Формула полной вероятности и формулы Байеса. /Лек/	2	1	ОПК-2 ПК-2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.5
1.5	Формула полной вероятности и формулы Байеса. Схема Бернулли /Пр/	2	1	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
1.6	Статистическое моделирование случайных событий и дискретных случайных величин /Ср/	2	3	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
1.7	Проработка лекционного материала в течение семестра /Ср/	2	4	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
1.8	Выполнение домашних заданий в течение семестра /Ср/	2	3	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
1.9	Подготовка к лабораторным работам в течение семестра /Ср/	2	2	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
1.10	Подготовка к текущему контролю (к защите лабораторных работ) /Ср/	2	2	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
2.0	<b>Раздел 2. Случайные величины, их числовые характеристики и законы распределения</b>				
2.1	Дискретные случайные величины. Распределение вероятностей дискретной случайной величины. Биномиальный закон распределения, формула Бернулли. Распределение Пуассона. Геометрическое	2	2	ОПК-2 ПК-2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.5

	распределение. Гипергеометрическое распределение /Лек/				
2.2	Распределение вероятностей дискретной случайной величины. Биномиальный закон распределения, формула Бернулли. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение /Пр/	2	1	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
2.3	Числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, моменты, мода, медиана). Числовые характеристики распределений: биномиального, пуассоновского, равномерного, показательного/Лек/	2	2	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
2.4	Функция распределения. Непрерывные случайные величины, плотность вероятности. Равномерное распределение. Показательное распределение, функция надёжности. /Ср/	2	3	ОПК-2 ПК-2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.5
2.5	Функция распределения. Непрерывные случайные величины, плотность вероятности. Равномерное распределение. Показательное распределение, функция надёжности. /Пр/	2	1	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
2.6	Нормальное распределение. Центральная предельная теорема. Предельные теоремы Лапласа. /Ср/	2	3	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
2.7	Численное моделирование характеристик системы дискретных случайных величин. /Ср/	2	3	ОПК-2 ПК-2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.5
2.8	Вычисление характеристик случайных величин: математического ожидания, дисперсии, моментов, моды, медианы. Числовые характеристики распределений: биномиального, пуассоновского, равномерного, показательного. /Ср/	2	3	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
2.9	Нормальный закон распределения Гаусса. Вероятность попадания в интервал. Свойства функции Лапласа. Правило трёх сигма. /Ср/	2	3	ОПК-2 ПК-2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.3.1, 6.1.3.2 6.2.1 - 6.2.5
2.10	Нормальный закон распределения Гаусса. Вероятность попадания в интервал. Свойства функции Лапласа. Правило трёх сигма. /Ср/	2	3	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
2.11	Проработка лекционного материала в течение семестра /Ср/	2	5	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
2.12	Выполнение домашних заданий в течение семестра /Ср/	2	5	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
2.13	Подготовка к лабораторным работам в течение семестра /Ср/	2	3	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
2.14	Подготовка к текущему контролю (к защите лабораторных работ) /Ср/	2	4	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
2.15	КР№1 «Случайные события. Случайные величины» /Ср/	2	10	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1, 6.4.2, 6.2.1 - 6.2.5
3.0	<b>Раздел 3. Закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей</b>				
3.1	Поведение среднего арифметического. Относительная частота события. Понятие о теореме Бернулли и законе больших чисел. / Ср /	2	3	ОПК-2 ПК-2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.5
3.2	Решение задач опирающихся на закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей. /Пр/	2	0,5	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
3.3	Особая роль нормального распределения: понятие о центральной предельной теореме. Локальная и интегральная формулы Лапласа. /Ср/	2	3	ОПК-2 ПК-2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.5
3.4	Локальная и интегральная формулы Лапласа /Ср/	2	3	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
3.5	Случайные процессы с дискретными состояниями и непрерывным временем. /Ср/	2	3	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
3.6	Проработка лекционного материала в течение семестра /Ср/	2	4	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5

3.7	Выполнение домашних заданий в течение семестра /Ср/	2	3	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
3.8	Подготовка к лабораторным работам в течение /Ср/	2	2	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
3.9	Подготовка к текущему контролю (к защите лабораторных работ) /Ср/	2	2	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
4.0	<b>Раздел 4. Системы случайных величин</b>				
4.1	Примеры построения системы дискретных случайных величин. Условные математические ожидания и функции регрессии. Корреляционный момент, коэффициент корреляции системы. /Лек/	2	1	ОПК-2 ПК-2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.5
4.2	Система дискретных случайных величин. Условные математические ожидания и функции регрессии. Корреляционный момент, коэффициент корреляции системы. /Пр/	2	0,5	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
4.3	Функция распределения и плотность распределения вероятностей системы непрерывных случайных величин. /Лек/	2	1	ОПК-2 ПК-2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.5
4.4	Функция распределения и плотность распределения вероятностей системы непрерывных случайных величин. /Ср/	2	4	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
4.5	Случайные процессы с дискретными состояниями и дискретным временем. /Ср/	2	4	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
4.6	Проработка лекционного материала в течение семестра /Ср/	2	6	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
4.7	Выполнение домашних заданий в течение семестра /Ср/	2	4	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
4.8	Подготовка к лабораторным работам в течение семестра /Ср/	2	3	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
4.9	Подготовка к текущему контролю (к защите лабораторных работ) /Ср/	2	2	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
5.0	<b>Раздел 5. Марковские случайные процессы</b>				
5.1	Понятие случайного процесса. Марковские случайные процессы с дискретными состояниями, с дискретным и непрерывным временем. Система уравнений Колмогорова. Предельный стационарный режим, эргодический процесс. Процесс гибели и размножения. //Лек/	2	2	ОПК-2 ПК-2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.5
5.2	Понятие случайного процесса. Марковские случайные процессы с дискретными состояниями, с дискретным и непрерывным временем. /Пр/	2	0,5	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
5.3	Система уравнений Колмогорова. Предельный стационарный режим, эргодический процесс. Процесс гибели и размножения. /Ср/	2	4	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
5.4	Понятие систем массового обслуживания. Простейший поток и его свойства. /Ср/	2	5	ОПК-2 ПК-2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.5
5.5	Понятие систем массового обслуживания. Простейший поток и его свойства. /Ср/	2	4	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
5.6	Проработка лекционного материала в течение семестра /Ср/	2	5	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
5.7	Выполнение домашних заданий в течение семестра Ср/	2	5	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
6.0	<b>Раздел 6. Математическая статистика</b>				
6.1	Эмпирическое распределение. Полигон. Гистограмма. Точечные и интервальные оценки параметров распределения по выборке. Выборочные характеристики. Доверительная вероятность, доверительный интервал. Проверка статистических гипотез. Критерий согласия Пирсона. Элементы теории корреляции.. /Лек/	2	2	ОПК-2 ПК-2	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.2.1 6.2.3 6.2.4
6.2	Выборка, статистическое распределение. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения.	2	0,5	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5

	Понятие точечной статистической оценки. Свойства оценок. /Пр/				
6.3	Интервальная оценка, её точность и надёжность. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения (большая и малая выборки). Интервальная оценка генеральной доли альтернативного признака. /Ср/	2	3	ОПК-2 ПК-2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.5
6.4	Выравнивание статистического ряда. Проверка гипотезы о типе распределения. /Ср/	2	6	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
6.5	Понятие статистической гипотезы. Гипотезы о генеральной средней нормального распределения, о равенстве двух генеральных средних. Эмпирические и теоретические частоты, гипотеза о виде распределения, критерий согласия Пирсона. /Ср/	2	3	ОПК-2 ПК-2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.5
6.6	Понятие статистической гипотезы. Гипотезы о генеральной средней нормального распределения, о равенстве двух генеральных средних. Эмпирические и теоретические частоты, гипотеза о виде распределения, критерий согласия Пирсона. /Ср/	2	3	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
6.7	Статистическое распределение количественного признака. Точечное и интервальное оценивание генеральных характеристик по выборочным данным. /Ср/	2	3	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
6.8	Корреляционный анализ несгруппированных данных. Выборочный коэффициент линейной корреляции и гипотеза о его значимости. Линейный регрессионный анализ, метод наименьших квадратов. /Ср/	2	3	ОПК-2 ПК-2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.5
6.9	Применение корреляционно-регрессионного анализа в социально-экономических задачах. /Ср/	2	4	ОПК-2 ПК-2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.5
6.10	Корреляционно-регрессионный анализ. /Ср/	2	5	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
6.11	КР№2 «Статистическая обработка данных. Элементы теории корреляции» /Ср/	2	10	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.4.2 6.2.1 - 6.2.5
6.12	Проработка лекционного материала в течение семестра /Ср/	2	4	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
6.13	Выполнение домашних заданий в течение семестра /Ср/	2	5	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 - 6.2.5
<b>7.0</b>	<b>Контроль знаний</b>				
7.1	Экзамен	2	18	ОПК-2 ПК-2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.3.1, 6.2.1 - 6.2.5

#### **5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

#### **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **6.1. Учебная литература**

##### **6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% online
6.1.1.1	Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов [Электронный ресурс]. –	Москва.: Юрайт, 2023	100 % online



		<a href="https://urait.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-510437">https://urait.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-510437</a>		
6.1.1.2	Гмурман В.Е.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов [Электронный ресурс]. – <a href="https://urait.ru/book/rukovodstvo-k-resheniyu-zadach-po-teorii-veroyatnostey-i-matematicheskoy-statistike-510436">https://urait.ru/book/rukovodstvo-k-resheniyu-zadach-po-teorii-veroyatnostey-i-matematicheskoy-statistike-510436</a>	Москва: Юрайт, 2023	100 % online
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% online
6.1.2.1	Кремер, Н. Ш.	Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов [Электронный ресурс] : <a href="https://urait.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-517540">https://urait.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-517540</a>	Москва: Юрайт, 2023	100 % online
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% online
6.1.3.1	Ничкова, Н. М.	Теория вероятности и математическая статистика: методические материалы и указания по изучению дисциплины для обучающихся направления подготовки 38.03.01 "Экономика" - URL: <a href="http://irbis.krsk.irknps.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LANG=&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D519%2E%2F%D0%9D%2070%2D243763387%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT-&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4">http://irbis.krsk.irknps.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LANG=&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D519%2E%2F%D0%9D%2070%2D243763387%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT-&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4</a>	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2023	100% online
<b>6.1.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% online
6.1.4.1	Груманс В. М.	Теория вероятности и математическая статистика : методические указания по выполнению самостоятельной внеаудиторной работы для обучающихся заочной формы направления подготовки 38.03.01 «Экономика» [Электронный ресурс] : URL: <a href="http://irbis.krsk.irknps.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LANG=&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D519%2F%D0%93%2090%2D859006%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4">http://irbis.krsk.irknps.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LANG=&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D519%2F%D0%93%2090%2D859006%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4</a>	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2018	100% online
6.1.4.2	Груманс В. М.	Теория вероятности и математическая статистика : методические указания для студентов заочной формы обучения по выполнению контрольной работы направления подготовки 38.03.01 "Экономика" [Электронный ресурс] : <a href="http://irbis.krsk.irknps.ru/web_ft/index.php?">http://irbis.krsk.irknps.ru/web_ft/index.php?</a>	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2018	100% online

		<a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D519%2F%D0%93%2090%2D639405%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4">C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D519%2F%D0%93%2090%2D639405%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4</a>		
--	--	--	--	--

## 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

6.2.1	Библиотека КрИЖТ ИрГУПС : [сайт] / Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал ИрГУПС. – Красноярск. – URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/">http://irbis.krsk.irkups.ru/</a> . – Режим доступа: после авторизации. – Текст: электронный.
6.2.2	Образовательная платформа Юрайт : электронная библиотека : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва. – URL: <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
6.2.3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» : электронная библиотека : сайт / ООО «Директ-Медиа». – Москва, 2001. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный
6.2.4	Лань : электронно-библиотечная система : сайт / Издательство Лань. – Санкт-Петербург, 2011. – URL: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> . – Режим доступа : по подписке. – Текст: электронный.
6.2.5	Красноярский институт железнодорожного транспорта : [электронная информационно-образовательная среда] / Красноярский институт железнодорожного транспорта. – Красноярск. – URL <a href="http://sdo1.krsk.irkups.ru/">http://sdo1.krsk.irkups.ru/</a> – Текст: электронный.

## 6.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

### 6.3.1 Перечень базового программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows Vista Business Russian, авторизационный номер лицензиата 64787976ZZS1011, номер лицензии 44799789. Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition (дог №2 от 29.05.2014 – 100 лицензий; дог №0319100020315000013-00 от 07.12.2015 – 87 лицензий).
---------	--

### 6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения

6.3.2.1	Не требуется
---------	--------------

### 6.3.3 Перечень информационных справочных систем

6.3.3.1	Не требуется
---------	--------------

## 6.4 Правовые и нормативные документы

6.4.1	Не требуется
-------	--------------

## 7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1	Корпуса А, Л, Т, Н КрИЖТ ИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для предоставления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Мультимедийная аппаратура, электронные презентации, видеоматериалы, доска, мел, видеофильмы, презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), наглядные пособия (презентации)
7.3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КрИЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальный зал библиотеки; – учебные аудитории А-409, Л-203, Т-46
7.4	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования А-307

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекционные занятия	Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий размещенных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве.

	<p>Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой - в ходе подготовки к практическим / лабораторным занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях.</p>
Практические занятия	<p>Практические занятия позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.</p> <p>Начиная подготовку к практическому занятию, необходимо, прежде всего, указать студентам страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе.</p> <p>Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам. Подготовка к семинарскому занятию включает 2 этапа: первый – организационный; и второй – закрепление и углубление теоретических знаний.</p> <p>На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: - уяснение задания на самостоятельную работу; - подбор рекомендованной литературы; - составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.</p> <p>Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.</p> <p>При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе. Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.</p>
Самостоятельная работа студента	<p>Цели внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– стимулирование познавательного интереса;</li> <li>– закрепление и углубление полученных знаний и навыков;</li> <li>– развитие познавательных способностей и активности студентов, самостоятельности, ответственности и организованности;</li> <li>– подготовка к предстоящим занятиям;</li> <li>– формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;</li> <li>– формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений, и, в том числе, формирование компетенций.</li> </ul> <p>Традиционные формы самостоятельной работы студентов следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа с конспектом лекции, т.е. дополнение конспекта учебным материалом (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы, нормативных документов и материалом электронного ресурса и сети Интернет);</li> <li>– чтение текста (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы);</li> <li>– конспектирование текста (работа со справочниками, нормативными документами);</li> <li>– составление плана и тезисов ответа;</li> <li>– ответы на контрольные вопросы;</li> <li>– решение задач;</li> <li>– подготовка к практическому занятию</li> <li>– выполнение внеаудиторных контрольных работ</li> <li>– подготовка к экзамену/подготовка к тестированию</li> </ul>
Экзамен	<p>Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания. Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; три практических задания: два</p>

из них для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); третье практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе

Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде КрИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет Электронную библиотеку (ЭБ КрИЖТ ИрГУПС) <http://irbis.krsk.irkups.ru>.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине **Б1.Б.09**  
**Теория вероятности и математическая статистика**

# 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятности и математическая статистика» участвует в формировании компетенции:

**ОПК-2:** способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;

**ПК-2:** способностью на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов.

**Таблица траекторий формирования компетенций  
у обучающихся при освоении образовательной программы  
(заочная форма)**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплины, участвующей в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы освоения компетенции
ОПК-2	способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Б1.Б.07 Математический анализ	1	1
		Б1.Б.20 Маркетинг	1	1
		Б1.Б.09 Теория вероятности и математическая статистика	2	2
		Б1.Б.13 Эконометрика	2	2
		Б2.В.02(П) Производственная - по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	3	3
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	5	4
ПК-2	способностью на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов	Б1.В.ДВ.03.01 Основы финансовых вычислений	2	1
		Б1.В.ДВ.03.02 Финансовые расчеты в экономике	2	1
		Б1.Б.09 Теория вероятности и математическая статистика	2	1
		Б1.В.02 Экономика отрасли	3	2
		Б1.Б.17 Бухгалтерский учет и анализ	3	2
		Б1.В.ДВ.09.02 Сметное дело	3	2
		Б1.В.06 Организация производства на предприятиях отрасли	3	2
		Б1.В.ДВ.09.02 Оценка экономической безопасности	4	3
		Б1.В.09 Экономика эксплуатационной работы	4	3
		Б1.В.ДВ.06.01 Отраслевая статистика	4	3
		Б1.В.ДВ.06.02 Региональная статистика	4	3
		Б1.В.ДВ.12.01 Управление материально-техническими ресурсами	4	3
		Б1.В.ДВ.11.01 Система ценообразования на предприятии	5	4
		Б1.В.10 Экономика труда	5	4
		Б1.В.07 Себестоимость перевозок	5	4
		Б1.В.ДВ.11.02 Тарифная политика	5	4
		Б2.В.04(Пд) Производственная – преддипломная	5	4
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	5	4

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций  
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-2	Способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	1 Случайные события 2 Случайные величины, их числовые характеристики и законы распределения 3 Системы случайных величин 4 Закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей 5 Марковские случайные процессы 6 Математическая статистика	Минимальный уровень	Знать: частично приемы абстрактного мышления, основные принципы анализа и синтеза
				Уметь: фрагментарно использовать основные принципы и методы анализа и синтеза в решении профессиональных задач
				Владеть: частично абстрактным мышлением, методологией анализа информации и синтеза формализованных моделей процессов и явлений в профессиональной деятельности
			Базовый уровень	Знать: в основном приемы абстрактного мышления, основные принципы анализа и синтеза
				Уметь: в основном использовать основные принципы и методы анализа и синтеза в решении профессиональных задач
				Владеть: в основном абстрактным мышлением, методологией анализа информации и синтеза формализованных моделей процессов и явлений в профессиональной деятельности
			Высокий уровень	Знать: в полном объеме основные приемы абстрактного мышления, основные принципы анализа и синтеза
				Уметь: в полной мере использовать основные принципы и методы анализа и синтеза в решении профессиональных задач
				Владеть: в полной мере абстрактным мышлением, методологией анализа информации и синтеза формализованных моделей процессов и явлений в профессиональной деятельности
ПК-2	Способностью на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов	1 Случайные события 2 Случайные величины, их числовые характеристики и законы распределения 3 Системы случайных величин 4 Закон больших чисел и предельные теоремы 5 Марковские случайные процессы 6 Математическая статистика	Минимальный уровень	Знать: основные понятия и определения теории вероятностей и математической статистики
				Уметь: определять статистические показатели деятельности хозяйствующих объектов
				Владеть: методами расчета экономических показателей предприятий
			Базовый уровень	Знать: основные формулы вычисления статистических показателей
				Уметь: пользоваться статистическими данными для расчета различных показателей деятельности
				Владеть: методами оценки хозяйственной деятельности предприятий
			Высокий уровень	Знать: методы анализа эффективности работы предприятий на основе теоретико-вероятностного подхода
				Уметь: рассчитывать показатели деятельности предприятий, их достоверность по отчетным данным

				Владеть: методами расчетов показателей хозяйственной деятельности и их анализа
--	--	--	--	--

**Программа контрольно-оценочных мероприятий  
за период изучения дисциплины  
(заочная форма)**

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)	
<b>2 курс</b>				
1	Текущий контроль	Разделы: 1 Случайные события 2 Случайные величины, их числовые характеристики и законы распределения 3 Системы случайных величин 4 Закон больших чисел и предельные теоремы	ОПК-2, ПК-2	КР№1 «Случайные события. Случайные величины»
2	Текущий контроль	Разделы: 5 Марковские случайные процессы 6. Математическая статистика	ОПК-2, ПК-2	КР№2 «Статистическая обработка данных. Элементы теории корреляции»
3	Текущий контроль	Разделы: 1 Случайные события 2 Случайные величины, их числовые характеристики и законы распределения 3 Системы случайных величин 4 Закон больших чисел и предельные теоремы 5 Марковские случайные процессы 6 Математическая статистика	ОПК-2, ПК-2	Тестирование по дисциплине (компьютерные технологии)
4	Промежуточная аттестация – экзамен	Разделы: 1 Случайные события 2 Случайные величины, их числовые характеристики и законы распределения 3 Системы случайных величин 4 Закон больших чисел и предельные теоремы 5 Марковские случайные процессы 6 Математическая статистика	ОПК-2, ПК-2	Решение задач (письменно) Собеседование (устно)

**2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице:

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной	Типовое задание (полный комплект контрольных заданий внеаудиторной



	(внеаудиторная)	методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	контрольной работы для заочной формы размещен в составе Методических указаний по выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения)
2	Тестирование	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.	Типовые тестовые задания
3	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплект теоретических вопросов и практических заданий к экзамену по разделам

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена на 2 курсе – для заочного обучения), а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций**

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

**Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости**

**Внеаудиторная контрольная работа (КР)**

Шкала оценивания	Критерий оценки
«зачтено»	Задание выполнено по условию и в соответствии с выбранным вариантом. Обучающийся полностью и правильно выполнил задание КР или допущены не значительные ошибки (не искажающие общий результат экономических расчетов). Даны выводы к результатам расчетов. Теоретические вопросы раскрыты. При защите ответил на поставленные вопросы полностью или с частичными неточностями. КР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями, включая табличное оформление экономических расчетов.
«не зачтено»	Задание выполнено не по условию и/или по неверному варианту. Обучающийся при ответе на поставленные вопросы и при выполнении заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений, допустил грубые ошибки в экономических расчетах при решении задач. Не раскрыл или неверно раскрыл поставленный теоретический вопрос. Отсутствуют выводы по результатам расчетов. При ответах на вопросы в процессе защиты было допущено множество неправильных ответов или ответов, демонстрирующих, что студент не ориентируется в

**Критерии и шкала оценивания тестирования при текущем контроле**

Шкала оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

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

#### 3.1 Типовые контрольные задания контрольных работ

Варианты КР (30 вариантов по каждой теме) выложены в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИРГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены образцы типовых вариантов контрольных работ по темам, предусмотренным рабочей программой.

#### Образец типового варианта контрольной работы №1 по теме «Случайные события. Случайные величины»

Задание 1. Сколько различных трехзначных чисел можно составить из цифр 0, 2, 3, 5, 7 если цифры не повторяются?

Задание 2. Найти вероятность выпадения четного числа очков при бросании игральной кости.

Задание 3. Проведены три серии многократных подбрасываний симметричной монеты, подсчитаны результаты появлений герба:

$$1) n_1 = 4040, \quad m_1 = 2048; \quad 2) n_2 = 12000, \quad m_2 = 6019;$$

$$3) n_3 = 24000, \quad m_3 = 12012; . \text{ Найти частоту появления герба в каждой серии испытаний.}$$

Задание 4. Стрелок стреляет по мишени, разделенной на три сектора. Вероятность попадания в первый сектор равна 0,4, во второй – 0,3. Какова вероятность того, что стрелок попадет либо в первый, либо во второй сектор?

Задание 5. Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0,8, для второго – 0,7, для третьего – 0,9. Каждый из стрелков делает по одному выстрелу. Какова вероятность того, что в мишени будет три пробоины?

Задание 6. На фабрике, изготавливающей болты, первая машина производит 30%, вторая – 25%, третья – 45% всех изделий. Брак в их продукции составляет соответственно 2%, 1%, 3%. Найти вероятность того, что наудачу выбранный болт оказался дефектным.

Задание 7. На складе находятся детали, изготовленные на двух заводах. Известно, что объем продукции первого завода в четыре раза превышает объем продукции второго завода. Вероятность брака на первом заводе  $p_1 = 0,05$ , на втором заводе  $p_2 = 0,01$ . Наудачу взятая деталь оказалась бракованной. Какова вероятность того, что деталь изготовлена первым заводом?

Задание 8. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле из лука равна  $1/3$ . Производится шесть выстрелов. Какова вероятность двух попаданий в цель? Какова вероятность не менее двух попаданий в цель? Каково наименее вероятное число попаданий?

Задание 9. Найти вероятность того, что при 150 выстрелах мишень будет поражена ровно 70 раз, если вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,4.

Задание 10. Составить закон распределения случайной величины  $X$  – числа выпадений герба при четырех бросаниях правильной монеты.

Задание 11. Построить функцию распределения случайной величины  $X$ , заданной законом распределения:

X	1	4	5	7
p	0,4	0,1	0,3	0,2

Задание 12. Проверяться партия из 10000 изделий. Вероятность того, что наудачу извлеченное изделие окажется бракованным, равна 0,002. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $X$  – числа бракованных изделий в этой партии.

Задание 13. Закон распределения случайной величины  $X$  задан таблицей

X	-2	-1	0	1	2
p	0,1	0,2	0,4	0,2	0,1

Найти дисперсию случайной величины  $X$ .

Задание 14. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $X$ , равномерно распределенной на отрезке  $[4;6]$ .

Задание 15. Записать функцию плотности вероятности нормально распределенной случайной величины  $X$ , если  $M(X)=3$ ,  $D(X)=4$ .

Задание 16. Сумма всех вкладов в отделение банка составляет 2 млн. рублей, а вероятность того, что случайно взятый вклад не превысит 10000 рублей, равна 0,6. Что можно сказать о числе вкладчиков отделения банка?

Задание 17. Найти математическое ожидание случайной величины  $X$ , плотность вероятности которой задана функцией

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 3x^2, & 0 < x \leq 1. \\ 0, & x > 1 \end{cases}$$

### **Образец типового варианта контрольной работы №2 по теме «Статистическая обработка данных. Элементы теории корреляции»**

Результаты измерений предела текучести ( $X$ , кг/мм<sup>2</sup>) и предела прочности ( $Y$ , кг/мм<sup>2</sup>) у 50 марок стали приведены в таблице.

Требуется провести математическую обработку экспериментальных данных в соответствии с заданием:

1. Построить интервальный и дискретный вариационный ряды распределения частот наблюдаемых значений случайной величины  $X$  и случайной величины (СВ)  $Y$ .
2. Построить гистограмму и полигон относительных частот СВ  $X$  и СВ  $Y$ .
3. Найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график.
4. Вычислить числовые характеристики выборки: выборочные средние  $\bar{X}$  и  $\bar{Y}$ , выборочные дисперсии  $D_X$  и  $D_Y$ , выборочные средние квадратические отклонения  $\sigma_x$  и  $\sigma_y$ , выборочные коэффициенты асимметрии  $A_x$  и  $A_y$  и эксцессы  $E_x$  и  $E_y$ .
5. Сделать предварительный выбор закона распределения СВ  $X$  и СВ  $Y$ , исходя из механизма образования случайных величин, а также по виду гистограммы и полигона относительных частот и по значениям выборочных коэффициентов асимметрии и эксцесса.
6. Найти точечные оценки параметров нормального закона распределения, предполагая, что исследуемые СВ  $X$  и СВ  $Y$  распределены по нормальному закону. Записать их дифференциальную и интегральную функции распределения.
7. Проверить с помощью критерия согласия Пирсона гипотезу о том, что выборка извлечена из генеральной совокупности с предполагаемым нормальным законом распределения.
8. В случае принятия гипотезы найти интервальные оценки параметров нормального закона распределения каждой СВ (доверительную вероятность принять равной  $1 - \alpha = \gamma = 0,95$ ).
9. Провести корреляционный анализ:
  - a. Составить корреляционную таблицу
  - b. Найти по данным корреляционной таблицы выборочный корреляционный момент  $K_{xy}$  и выборочный коэффициент корреляции  $r_{xy}$ .
  - c. Проверить значимость коэффициента корреляции

- d. Построить корреляционное поле и по характеру расположения точек на нём подобрать общий вид функции регрессии (рекомендуется выбирать функцию регрессии линейного вида)
- e. Найти эмпирически функции регрессии  $Y$  на  $X$  и  $X$  на  $Y$  и построить их графики
- f. Найти степень зависимости  $Y$  от  $X$  с помощью корреляционного отношения

Пример исходных данных:

N	X	Y	N	X	Y	N	X	Y
1	71	77	18	141	163	35	94	112
2	77	96	19	136	153	36	107	113
3	76	86	20	129	133	37	99	95
4	76	92	21	126	159	38	100	112
5	47	53	22	96	134	39	104	116
6	36	63	23	100	129	40	88	93
7	50	80	24	95	145	41	84	96
8	49	64	25	118	120	42	94	112
9	62	66	26	107	107	43	142	136
10	40	57	27	120	133	44	98	104
11	106	142	28	114	140	45	77	103
12	109	98	29	113	149	46	88	115
13	109	95	30	123	147	47	94	123
14	110	101	31	94	104	48	76	111
15	111	86	32	84	108	49	84	127
16	68	80	33	73	93	50	125	129
17	88	87	34	107	124			

### 3.2. Типовые тестовые задания по дисциплине

Тестирование проводится по окончании изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности).

Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине.

**Тест** (педагогический тест) – это система заданий – тестовых заданий возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.

**Тестовое задание (ТЗ)** – варьирующаяся по элементам содержания и по трудности единица контрольного материала, минимальная составляющая единица сложного (составного) педагогического теста, по которой испытуемый в ходе выполнения теста совершает отдельное действие.

**Фонд тестовых заданий (ФТЗ) по дисциплине** – это совокупность систематизированных диагностических заданий – тестовых заданий (ТЗ), разработанных по всем тематическим разделам (дидактическим единицам) дисциплины (прошедших апробацию, экспертизу, регистрацию и имеющих известные характеристики) специфической формы, позволяющей автоматизировать процедуру контроля.

**Типы тестовых заданий:**

**ЗТЗ** – тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов);

**ОТЗ** – тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентируемым ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме)).

#### Структура тестовых материалов по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика»

Компетенция	Содержательный элемент	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ

<p><b>ОПК-2:</b> способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач</p> <p><b>ПК-2:</b> способность на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов.</p>	<p>1.Основные понятия теории вероятностей. Основные подходы к определению вероятности: классическое определение вероятности, геометрическая вероятность, статистический подход. Алгебра событий. Сумма и произведение событий. Несовместные события. Полная группа событий. Противоположные события.</p>	<p>Понятие вероятности</p>	Знание	11 – ОТЗ 11 – ЗТЗ
		<p>определение вероятности случайного события. Теоремы сложения и умножения вероятностей.</p>	Умения	12 – ОТЗ 12 – ЗТЗ
		<p>Вычисление вероятностей случайных событий</p>	Действия	13– ОТЗ 13– ЗТЗ
	<p>2.Вероятность суммы событий. Зависимость событий. Условные вероятности. Вероятность произведения событий. Формула полной вероятности и формулы Байеса. Схема Бернулли</p>	<p>Вероятность произведения событий. Понятие полной вероятности.</p>	Знание	11 – ОТЗ 11 – ЗТЗ
		<p>Применение Теоремы сложения и умножения вероятностей</p>	Умения	12 – ОТЗ 12 – ЗТЗ
		<p>Нахождение последовательности независимых испытаний Бернулли.</p>	Действия	11– ОТЗ 11– ЗТЗ
	<p>3.Дискретные случайные величины. Распределение вероятностей дискретной случайной величины. Биномиальный закон распределения, формула Бернулли. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение</p>	<p>Понятие функции плотности, основных числовых характеристик дискретной и непрерывной случайных величин.</p>	Знание	11 – ОТЗ 11 – ЗТЗ
		<p>Определение закона распределения</p>	Умения	12 – ОТЗ 12 – ЗТЗ
		<p>Нахождение закона распределения</p>	Действия	11– ОТЗ 11– ЗТЗ
	<p>4.Числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, моменты, мода, медиана). Числовые характеристики распределений: биномиального, пуассоновского, равномерного, показательного</p>	<p>Числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, моменты, мода, медиана).</p>	Знание	11 – ОТЗ 11 – ЗТЗ
		<p>Определение числовых характеристик распределений</p>	Умения	12 – ОТЗ 12 – ЗТЗ
		<p>Нахождение основных числовых характеристик дискретной и непрерывной случайных величин</p>	Действия	11– ОТЗ 11– ЗТЗ
	<p>5.Примеры построения системы дискретных случайных величин. Условные математические ожидания и функции регрессии. Корреляционный момент, коэффициент корреляции системы</p>	<p>Понятие системы случайных величин</p>	Знание	11 – ОТЗ 11 – ЗТЗ
		<p>Определение тесноты связи между величинами</p>	Умения	12 – ОТЗ 12 – ЗТЗ
		<p>Нахождение Корреляционного момента, коэффициента корреляции системы</p>	Действия	11– ОТЗ 11– ЗТЗ

6. Понятие случайного процесса. Марковские случайные процессы с дискретными состояниями, с дискретным и непрерывным временем. Система уравнений Колмогорова. Предельный стационарный режим, эргодический процесс. Процесс гибели и размножения.	Понятие случайного процесса. Марковские процессы с дискретными состояниями, с дискретным и непрерывным временем	Знание	11 – ОТЗ 11 – ЗТЗ
	Определение матрицы перехода	Умения	12 – ОТЗ 12 – ЗТЗ
	Нахождение предельного стационарного режима	Действия	11 – ОТЗ 11 – ЗТЗ
	7. Элементы математической статистики. Основные задачи математической статистики. Генеральная совокупность. Выборка. Статистический ряд. Эмпирическое распределение. Полигон. Гистограмма. Точечные и интервальные оценки параметров распределения по выборке. Выборочные характеристики. Доверительная вероятность, доверительный интервал. Проверка статистических гипотез. Критерий согласия Пирсона. Элементы теории корреляции. Математическая статистика	Полигон. Гистограмма. Точечные и интервальные оценки параметров распределения по выборке.	Знание
	Проверка статистических гипотез.	Действия	12 – ОТЗ 12 – ЗТЗ
	Элементы теории корреляции. Коэффициент корреляции, уравнение регрессии	Умения	11 – ОТЗ 11 – ЗТЗ
Итого			240 – ЗТЗ 240 – ОТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины

### **Образец типового варианта итогового теста за 2 курс, предусмотренного рабочей программой дисциплины**

Количество ОТЗ – 9 (50%), ЗТЗ – 9 (50%)

Норма времени – 40 мин.

1. Дополните

Вероятность невозможного события равна \_\_\_\_\_

2. Выберите правильный ответ:

Для события  $A = \{\text{из двух выстрелов мишень поражена}\}$ , событием  $\bar{A}$  будет:

- а)  $\bar{A} = \{\text{из двух выстрелов только одно попадание}\}$ ;
- б)  $\bar{A} = \{\text{из двух выстрелов нет ни одного попадания}\}$ ;
- в)  $\bar{A} = \{\text{из двух выстрелов только один промах}\}$ ;
- г)  $\bar{A} = \{\text{из двух выстрелов хотя бы одно попадание}\}$ .

3. Выберите правильный ответ:

В группе 13 девушек и 10 юношей. Случайно выбраны двое дежурных. Вероятность того, что оба дежурных – юноши, равна...

- а)  $\frac{10}{23} \cdot \frac{9}{13}$ ; б)  $\frac{10}{23} \cdot \frac{10}{22}$ ; в)  $\frac{10}{23} \cdot \frac{9}{22}$ ; г)  $\frac{10}{23} \cdot \frac{9}{23}$

4. Вероятность всхожести семян равна 0,76. Вероятность того, что среди 5 посаженных семян взойдет точно 4 равна \_\_\_\_\_

5. Установите соответствие

А) Формула полной вероятности

1. 
$$P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P_{H_i}(A);$$

Б) Формула Байеса

2. 
$$P_A(H_j) = \frac{P_{H_j}(A) \cdot P(H_j)}{P(A)}$$

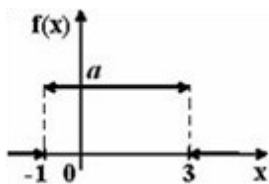
С) Формула Бернулли

3. 
$$P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}.$$

Д) Формула Пуассона

4. 
$$P_n(k) \approx \frac{\lambda^k}{k!} \cdot e^{-\lambda}$$

6. График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины X, распределённой равномерно в интервале (-1,3), имеет вид:



Тогда значение a равно...

7. Установите соответствие

А) Математическое ожидание дискретной случайной величины

1. 
$$\sum_{i=1}^n x_i p_i$$

Б) Математическое ожидание непрерывной случайной величины

2. 
$$\sum_{i=1}^n x_i^2 p_i - (M(X))^2$$

В) Дисперсия дискретной случайной величины

3. 
$$\int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx$$

Г) Дисперсия непрерывной случайной величины

4. 
$$\int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x) dx - (M(X))^2$$

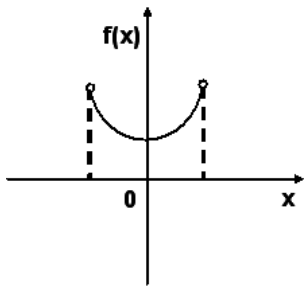
5. 
$$\sum_{i=1}^n x_i^2 p_i$$

8. Непрерывная случайная величина задана функцией плотности  $f(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-5)^2}{8}}$ , тогда

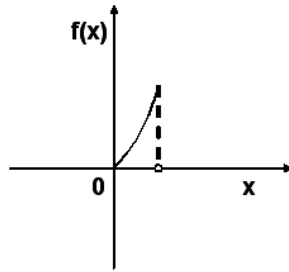
$M(X) =$  \_\_\_\_\_ и  $D(X) =$  \_\_\_\_\_

9. Выберите правильный ответ:

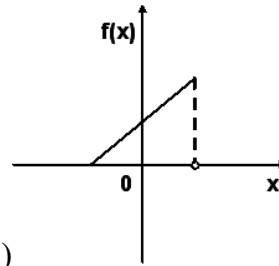
График плотности вероятностей для нормального распределения изображен на рисунке...



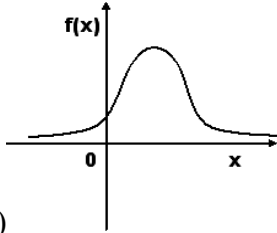
1)



2)



3)



4)

10. Выберите правильные ответы:

Коэффициент корреляции  $r_{xy} = -0,9$ , тогда верным является следующие утверждения:

- А) Связь между величинами  $x$  и  $y$  сильная
- В) Связь между величинами  $x$  и  $y$  слабая
- С) Связь между величинами  $x$  и  $y$  близка к функциональной
- Д) Зависимость между величинами  $x$  и  $y$  прямая
- Е) Зависимость между величинами  $x$  и  $y$  обратная

11. Дополните

В учебном заведении исследовали возраст студентов, для этого использовали случайную выборку. В результате были получены следующие данные: 18, 17, 20, 18, 17, 16, 19, 18, 22, 17, 21, 17, 19, 21, 18, 18, 17, 20, 21, 18, 17, 20, 17, 18, 17, 17, 18, 19, 22, 19, 20, 21. Объем выборки  $n$ , по которой проводились исследования равен \_\_\_\_\_

12. Дополните \_\_\_\_\_

Мода вариационного ряда, полученного по выборке 1, 2, 2, 2, 3, 4, 4, 6 равна \_\_\_\_\_

Задание 13. Выберите правильные ответы.

Специалист отдела кадров изучал количество опозданий работников предприятия за некоторый период. В результате исследования были получены данные, представленные в виде вариационного ряда:

Время опозданий	Менее 5 минут	[5; 10)	[10; 15)	[15; 20)	[20; 25)	Более 25 минут
Количество опоздавших	6	11	14	8	5	3

Что из перечисленного ниже может быть использовано при графическом изображении этих данных:

- а) полигон плотности относительных частот;
- б) гистограмма частот;
- в) гистограмма относительных частот;
- г) полигон частот.

14 По выборке объема  $n = 34$  составлен дискретный вариационный ряд

Варианта $X_i$	-1	0	2	3
Частота $n_i$	6	10	$n_3$	4

Тогда  $n_3$  равно \_\_\_\_\_

15. Дополните



По нескольким предприятиям были собраны статистические данные об объеме средств (ден. ед.), выделенных на развитие производства. Полученный после обработки этих данных интервальный ряд имеет вид:

Объем средств на развитие производства	Менее 10	[10; 20)	[20; 30)	[30; 40)
Количество предприятий	4	7	6	3

Средний объем средств на развитие производства по этим предприятиям равен \_\_\_\_\_

16. Выберите правильный ответ:

Точечная оценка параметра распределения равна  $\bar{x}_g = 12,5$ . Тогда его интервальная оценка может быть:

а) (12; 13); б) (0; 12,5); в) (12; 16); г) (12,5; 13).

17.

Если основная гипотеза имеет вид  $H_0 : a = 16$ , то конкурирующей может быть гипотеза  $H_1 : a > \underline{\hspace{2cm}}$ ...

18. Выберите правильный ответ:

Корреляционная зависимость между признаками X и Y является линейной, коэффициент корреляции  $r_g = 0,84$ , тогда уравнение регрессии  $\bar{y}_x$ , может иметь вид...

а)  $\bar{y}_x = -2,35x - 11,3$ ; б)  $\bar{y}_x = -3,5x + 11,3$ ;  
 в)  $\bar{y}_x = 2,35x - 11,3$ ; г)  $\bar{y}_x = -3,5x - 11,3$ .

### 3.3 Перечень теоретических вопросов к экзамену (для оценки знаний)

Раздел 1 «Основы теории вероятностей»

1. Случайные события.
2. Алгебра событий, классификация событий в терминах теории вероятностей и теории множеств.
3. Элементарная теория вероятностей и ее математические основы: различные подходы к определению вероятности события.
4. Частота события.
5. Классическое и статистическое определение вероятности.
6. Геометрическая вероятность.
7. Условная вероятность.
8. Теорема умножения.
9. Теорема сложения.
10. Формула полной вероятности.
11. Формулы Байеса.
12. Последовательность независимых испытаний Бернулли.
13. Формула Бернулли.
14. Предельные теоремы в схеме Бернулли.

Раздел 2 «Основы математической статистики»

1. Предмет математической статистики.
2. Статистические методы обработки экспериментальных данных.
3. Генеральная совокупность.
4. Выборка.
5. Способы отбора, обеспечивающие репрезентативность выборки.
6. Статистический ряд.
7. Эмпирическое распределение.
8. Полигон.

9. Гистограмма.
10. Среднее значение, разброс.
11. Точечные и интервальные оценки параметров распределения по выборке.
12. Методы их определения.
13. Статистическая проверка гипотез.
14. Критерий согласия Пирсона.
15. Элементы теории корреляции: корреляционный момент корреляции, регрессия.

### 3.4 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену (для оценки умений)

1. Подбрасываются два игральных кубика. Составьте закон распределения дискретной случайной величины  $X$  - суммы очков на выпавших гранях.

2. Дана функция распределения непрерывной случайной величины  $X$ :

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ x^2/4 & \text{при } 0 < x \leq 2. \\ 1 & \text{при } x > 2 \end{cases}$$

Найти: 1) функцию плотности вероятностей  $f(x)$ ;

2) вероятности  $P(X=1)$ ,  $P(X < 1)$ ,  $P(1 \leq X < 2)$ ;

3) математическое ожидание  $M(X)$ ;

4) дисперсию  $D(X)$ . Построить графики функций  $F(x)$ ,  $f(x)$ .

3. Определить закон распределения случайной величины, если плотность распределения

вероятностей задана функцией  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{18\pi}} \cdot e^{-\frac{(x+2)^2}{18}}$ . Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины.

### 3.5 Перечень типовых практических заданий к экзамену (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Какая из следующих функций является функцией плотности вероятностей некоторой случайной величины?

$$a) \quad f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \frac{x}{2}, & 0 \leq x \leq 2, \\ 0, & x > 2 \end{cases} \quad b) \quad f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ \frac{x}{2}, & 1 \leq x \leq 3 \\ 0, & x > 3 \end{cases}$$

2. Текущая цена акции может быть смоделирована с помощью нормального закона распределения с математическим ожиданием 15 денежных единиц и средним квадратическим отклонением 0,2 денежных единицы. Найти вероятность того, что цена акции:

- 1) не выше 15,3 ден. ед.;
- 2) от 14,9 до 15,3 ден. ед.;
- 3) не ниже 15,4 ден. ед.

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

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Внеаудиторная контрольная	Контрольные работы для студентов заочной формы обучения, предусмотренные рабочей программой дисциплины (в количестве 2-х), выполняется студентом самостоятельно согласно

работа (КР)	выбранному варианту. По итогам выполнения КР, после ее проверки, обучающийся защищает КР. Преподаватель задает не менее 3-х вопросов в рамках заданий, содержащихся в контрольной работе. Варианты контрольных работ обучающиеся получают в начале курса через электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).
Тестирование	Тестирования, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов тестовых заданий по теме не менее пяти. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме экзамена) составляются 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:

- перечень теоретических вопросов к экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к экзамену для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету/экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

### **Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения**

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.


Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; три практических задания: два из них для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); третье практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

### **Образец экзаменационного билета**

 20__-20__ учебный год	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине <b>«Теория вероятности и          математическая статистика»</b> 2 курс	Утверждаю: Заведующий кафедрой ОПД КриЖТ ИрГУПС _____
---	--	--

1. Основные правила комбинаторики. Размещения, сочетания, перестановки.
2. Понятие о случайном процессе. Марковский процесс с дискретными состояниями дискретным временем.
3. Из колоды, содержащей 52 карты, наугад вынимают 4 карты. Найти вероятность того, что эти карты трех мастей.
4. Вероятность наступления события в каждом из одинаковых и независимых испытаний равна 0,8. Найти вероятность того, что в 160 испытаниях событие наступит 120 раз.

5. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание и дисперсию случайной величины.

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

Задания, по которым проводятся контрольно-оценочные мероприятия, оформляются в соответствии с положением о формировании фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации, не выставляются в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.