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)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель секции СОП
канд. техн. наук, доцент
В.О. Колмаков
_____
« 12 » 03 2020 г.
протокол № 7

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
Часов по учебному плану – 216

Форма промежуточной аттестации на курсах:
экзамен – 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	**2**	**Итого часов по учебному плану**
Вид занятий	Часов по учебному плану	
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	**24**	**90**
- лекции	12	36
- практические	12	36
Самостоятельная работа	**174**	**90**
Экзамен	**18**	**36**
Итого	**216**	**216**

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, и на основании учебного плана по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, профиль «Экономика предприятий и организаций», утвержденного приказом ректора ИрГУПС от 08.05.2020 г. № 268-1.

Программу составил:
доцент, к.с-х. наук В.М. Груманс

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» 02 2020 г. протокол № 7 .
Срок действия программы: 2020-2025 гг.

Зав. кафедрой, канд. физ.-мат. наук, доцент Ж.М. Мороз

Согласовано

Заведующий библиотекой Е.А. Евдокимова

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
	1.1 Цель освоения учебной дисциплины
1	Формирование представлений о методах, моделях и приёмах, позволяющих описывать явления и процессы, протекающие в условиях стохастической неопределённости
	1.2 Задачи освоения учебной дисциплины
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

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
1	Б1.Б.08 Линейная алгебра
2	Б1.Б.07 Математический анализ
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:	
1	Б1.Б.13 Эконометрика
2	Б1.Б.20 Маркетинг
3	Б1.Б.17 Бухгалтерский учет и анализ
4	Б1.В.02 Экономика отрасли
5	Б1.В.08 Методология и практика обеспечения экономической безопасности хозяйствующих субъектов
6	Б1.В.10 Национальная и региональная экономическая безопасность
7	Б1.В.12 Теоретические основы экономической безопасности хозяйствующих субъектов
8	Б1.В.ДВ.03.01 Основы финансовых вычислений
9	Б1.В.ДВ.03.02 Финансовые расчеты в экономике
10	Б1.В.ДВ.09.01 Страхование
11	Б1.В.ДВ.09.02 Оценка экономической безопасности
12	Б1.В.ДВ.10.01 Налоги и налогообложение
13	Б1.В.ДВ.11.01 Краткосрочная финансовая политика
14	Б1.В.ДВ.11.02 Оценка финансовой несостоятельности
15	Б2.В.04(Пд) Производственная - преддипломная
16	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 функциии 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

Знать:	
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
Уметь:	
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.
Владеть:	
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
	Раздел 1. Случайные события				
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 - 6.2.8
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 -6.2.8
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 -6.2.8
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 - 6.2.8

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 -6.2.8
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 -6.2.8
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 -6.2.8
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 -6.2.8
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 -6.2.8
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 -6.2.8
	Раздел 2. Случайные величины, их числовые характеристики и законы распределения				
2.1	Дискретные случайные величины. Распределение вероятностей дискретной случайной величины. Биномиальный закон распределения, формула Бернулли. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение /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 - 6.2.8
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 -6.2.8
2.3	Численное моделирование характеристик системы 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 -6.2.8
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 - 6.2.8
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 -6.2.8
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 -6.2.8
2.7	Числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, моменты, мода, медиана). Числовые характеристики распределений: биномиального, пуассоновского, равномерного, показательного. /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 - 6.2.8
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 -6.2.8
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 6.2.1 - 6.2.8
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 -6.2.8
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 -6.2.8
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 -6.2.8
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 -6.2.8
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 -6.2.8
2.15	РГР №1 «Случайные величины. Случайные события» /Ср/	2	10	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 -6.2.8
	Раздел 3. Закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей				
3.1	Поведение среднего арифметического. Относительная частота события. Понятие о теореме	2	2	ОПК-2 ПК-2	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.3.1

	Бернулли и законе больших чисел. /Лек/				6.2.1 - 6.2.8
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 -6.2.8
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 - 6.2.8
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 -6.2.8
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 -6.2.8
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 -6.2.8
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 -6.2.8
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 -6.2.8
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 -6.2.8
	Раздел 4. Системы случайных величин				
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 - 6.2.8
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 -6.2.8
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 - 6.2.8
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 -6.2.8
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 -6.2.8
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 -6.2.8
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 -6.2.8
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 -6.2.8
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 -6.2.8
	Раздел 5. Марковские случайные процессы				
5.1	Понятие случайного процесса. Марковские случайные процессы с дискретными состояниями, с дискретным и непрерывным временем. /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 - 6.2.8
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 -6.2.8
5.3	Система уравнений Колмогорова. Предельный стационарный режим, эргодический процесс. Процесс гибели и размножения. /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 - 6.2.8
5.4	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 -6.2.8
5.5	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 - 6.2.8
5.6	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 -6.2.8
5.7	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 -6.2.8
5.8	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 -6.2.8
	Раздел 6. Математическая статистика				

6.1	Выборка, статистическое распределение. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Понятие точечной статистической оценки. Свойства оценок. /Лек/	2	1	ОПК-2 ПК-2	6.1.1.1 6.1.1.2 6.1.2.1 6.1.3.1 6.1.3.3 6.2.1 6.2.3 6.2.4
6.2	Выборка, статистическое распределение. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Понятие точечной статистической оценки. Свойства оценок. /Пр/	2	0,5	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 -6.2.8
6.3	Интервальная оценка, её точность и надёжность. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения (большая и малая выборки). Интервальная оценка генеральной доли альтернативного признака. /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 - 6.2.8
6.4	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	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 -6.2.8
6.5	Выравнивание статистического ряда. Проверка гипотезы о типе распределения. /Ср/	2	3	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 -6.2.8
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	6.1.1.1, 6.1.1.2 6.1.2.1, 6.1.3.1 6.2.1 - 6.2.8
6.7	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 -6.2.8
6.8	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 -6.2.8
6.9	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 - 6.2.8
6.10	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	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 -6.2.8
6.11	Применение корреляционно-регрессионного анализа в социально-экономических задачах. /Ср/	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 - 6.2.8
6.12	Применение корреляционно-регрессионного анализа в социально-экономических задачах. /Ср/	2	2	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 -6.2.8
6.13	Коррреляционно-регрессионный анализ. /Ср/	2	2	ОПК-2 ПК-2	6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.4.1 6.2.1 -6.2.8
6.14	РГР№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 6.2.1 -6.2.8
6.15	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 -6.2.8
6.16	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 -6.2.8
6.17	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 -6.2.8
6.18	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 -6.2.8
6.19	Подготовка к экзамену /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 - 6.2.8

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 № П.312000.06.7.188-2017.

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 Университета, 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	В.Е. Гмурман	Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие для бакалавров	М.: Юрайт, 2013	30
6.1.1.2	А.М. Попов, В.Н. Сотников	Теория вероятностей и математическая статистика: Высшая математика для экономистов : Учебник для бакалавров	М.: Юрайт, 2011	25

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% online
6.1.2.1	В. С. Мхитарян [и др.]	Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие.- http://znanium.com/catalog/product/451329	М. : Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013	100 % online
6.1.2.2	Г.В. Емельянов, В.П. Скитович	Задачник по теории вероятностей и математической статистике: учеб.пособие для ВУЗов	СПб.: Лань, 2007	49

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% online
6.1.3.1	В. М. Груманс	Теория вероятности и математическая статистика [Электронный ресурс] : методические указания к лекционным занятиям для студентов очной формы обучения направления подготовки 38.03.01 «Экономика».- http://irbis.krsk.irgups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&C21COM=2&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&Image_file_name=%5CFul%5C2402.pdf&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2018	100% online

6.1.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% online
6.1.4.1	В. М. Груманс	Теория вероятности и математическая статистика [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям для обучающихся очной формы направления подготовки 38.03.01 Экономика.- http://irbis.krsk.irgups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&C21COM=2&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&Image_file_name=%5CFul%5C2401.pdf&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2018	100% online

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

6.2.1	Электронная библиотека КрИЖТ ИрГУПС : сайт. – Красноярск. – URL: http://irbis.krsk.irgups.ru/ . – Режим доступа: после авторизации. – Текст: электронный.
6.2.2	Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» : электронно-библиотечная система : сайт / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, 2013 – . – URL:

	http://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
6.2.3	Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва. 2011 – 2020. – URL: http://new.znanium.com . – Режим доступа : по подписке. – Текст: электронный.
6.2.4	Образовательная платформа Юрайт : электронная библиотека : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва. – URL: https://urait.ru/. – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
6.2.5	Лань : электронно-библиотечная система : сайт / Издательство Лань. – Санкт-Петербург, 2011 – . – URL: http://e.lanbook.com . – Режим доступа : по подписке. – Текст: электронный.
6.2.6	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» : электронная библиотека : сайт / ООО «Директ-Медиа». – Москва, 2001 – . – URL: //http://biblioclub.ru / . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
6.2.7	Национальная электронная библиотека : федеральный проект : сайт / Министерство Культуры РФ. – Москва, 2016 – . – URL: https://rusneb.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
6.2.8	Научно-техническая библиотека Российского университета транспорта (МИИТ) : электронно-библиотечная система : сайт / Российский университет транспорта (МИИТ). – Москва. – URL: http://library.miit.ru/ . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
6.2.9	Российские железные дороги : официальный сайт / ОАО «РЖД». – Москва, 2003 – . – URL: http://www.rzd.ru/. – Текст: электронный.
6.2.10	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) : сайт. – Красноярск. – URL: http://dcnti.krw.rzd. – Режим доступа : из локальной сети вуза. – 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 базовогоипрограммного обеспечения	
6.3.1.1	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).
6.3.1.2	Подписка Microsoft Imagine Premium: Windows 7 (Регистрационные номера подписок № 25ba6a79-fe07-407e-9692-54210516c225 (номер подписчика 1203761381), 2966f7dc-369b-4216-9138-28c54b400c12 (номер подписчика 1204008970), 53b112e7-6d53-490e-a1e9-30dd47c32c9f (номер подписчика 1204008972))
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 представления 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
Лекционые 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. 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.
Практические	Практические занятия позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление,

занятия	умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления. 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. 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. 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. 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. 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.
Лабора-торные занятия	Целью лабораторных занятий выступает обеспечение понимания теоретического материала учебного курса и его включение в систему знаний студентов, формирование операциональной компоненты готовности специалиста, развитие различных составляющих его профессиональной компетентности. Основой лабораторного практикума выступают типовые задачи, которые должен уметь решать специалист в своей профессиональной деятельности. Проведение лабораторной работы с целью осмысления нового учебного материала включает в себя следующие этапы: - постановку темы занятий и определение цели лабораторной работы; - определение порядка проведения лабораторной работы или отдельных ее этапов; - непосредственное выполнение лабораторной работы студентами и контроль преподавателя за ходом занятий и соблюдением техники безопасности; - подведение итогов лабораторной работы и формулирование основных выводов; - защита лабораторной работы. На первом занятии преподаватель знакомит студентов с общими правилами работы в лаборатории / компьютерном классе, техникой безопасности и структурой оформления лабораторной работы. Знакомит студента с процедурой защиты работы, обращает внимание студента на то, что оформленная работа должна завершаться формированием библиографического списка.
Самостоя-тельная работа студента	Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала может выполняться в библиотеке, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Учебный материал учебной дисциплины, предусмотренный рабочим учебным планом для усвоения студентом в процессе самостоятельной работы, выносится на итоговый контроль наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении учебных занятий. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа студентов осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа студентов в аудиторное время может включать: − конспектирование (составление тезисов) лекций; − выполнение контрольных работ;− решение задач;− работу со справочной и методической литературой;− работу с нормативными правовыми актами;− выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;− защиту выполненных работ;− участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;− участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;− участие в тестировании и др. Самостоятельная работа студентов во внеаудиторное время может состоять из: − повторение лекционного материала; − подготовки к практическим занятиям;− изучения учебной и научной литературы; − решения задач, выданных на практических занятиях; − подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.

	- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов по отдельным вопросам изучаемой темы. При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче экзамена - это повторение всего материала дисциплины. При подготовке к сдаче экзамена студент весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. Для успешной сдачи экзамена по дисциплине "Теория вероятности и математическая статистика" обучающиеся должны принимать во внимание, что все основные категории, которые указаны в рабочей программе, нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить; указанные в рабочей программе формируемые профессиональные компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы обучающимся; практические занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, более высокой оценки на экзамене; готовиться к экзамену необходимо начинать с первой лекции и первого занятия.
Расчетно-графическая работа	Расчетно-графическая работа – это: 1) один из видов самостоятельной работы обучающихся в вузе, направленный на выявление уровня усвоения учебного материала по определенной теме, конкретной учебной дисциплине за определенный период обучения; 2) документ, представляющий собой форму отчетности по самостоятельной работе обучающегося в процессе изучения конкретной учебной дисциплины. Расчетно-графическая работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. При выполнении расчетно-графической работы студенту необходимо подобрать учебную, справочную литературу по теме расчетно-графической работы и изучить ее; отобрать необходимый материал; сформировать выводы по методам решения задач; решить задачи.
Экзамен	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
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.irgups.ru.	

Лист регистрации дополнений рабочей программы дисциплины

№ п/п	Часть текста, подлежащего изменению в документе			Общееколичествостраниц		Основание для внесе-нияизме-нений, № документа	Подписьответ ствен-ногоисполнит еля	Дата
	№ раздела	№ пункта	№ подпункта	довнесенияизменения	послевнесенияизменения			

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины Б1.Б.09 Теория вероятности и математическая статистика

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

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Общепрофессиональные дисциплины» «28» 02 2020 г. протокол № 7

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: способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;

ПК-2: способность 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

(очная форма)

Код компе-тенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплины, участвующей в формировании компетенции	Семестр изучения дисцип-лины	Этапы освоения компе-тенции
ОПК-2	способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональ ных задач	Б1.Б.07 Математический анализ	2	1
		Б2.В.01(У) Учебная - по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	2	1
		Б1.Б.09 Теория вероятности и математическая статистика	3	2
		Б1.Б.13 Эконометрика	4	3
		Б1.Б.20 Маркетинг	4	3
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	4
ПК-2	способность на основе типовых методик и действующей нормативно-	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	3	2
		Б1.В.02 Экономика отрасли	4	3

Код компе-тенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплины, участвующей в формировании компетенции	Семестр изучения дисцип-лины	Этапы освоения компе-тенции
	правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов	Б1.В.ДВ.09.01 Страхование	4	3
		Б1.В.ДВ.09.02 Оценка экономической безопасности	4	3
		Б1.Б.17 Бухгалтерский учет и анализ	4,5	3,4
		Б1.В.08 Методология и практика обеспечения экономической безопасности хозяйствующих субъектов	5,6	4,5
		Б1.В.ДВ.010.01 Налоги и налогообложение	6	5
		Б1.В.10 Национальная и региональная экономическая безопасность	6,7	5,6
		Б1.В.12 Теоретические основы экономической безопасности хозяйствующих субъектов	6,7	5,6
		Б1.В.ДВ.11.01 Краткосрочная финансовая политика	8	7
		Б1.В.ДВ.11.02 Оценка финансовой несостоятельности	8	7
		Б2.В.04(Пд) Производственная - преддипломная	8	7
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	7

Таблица траекторий формирования компетенций у обучающихся при освоении образовательной программы

(заочная форма)

Код компе-тенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплины, участвующей в формировании компетенции	Курс изучения дисцип-лины	Этапы освоения компе-тенции
ОПК-2	способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения	Б1.Б.07 Математический анализ	1	1
		Б2.В.01(У) Учебная - по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	1	1
		Б1.Б.09 Теория вероятности и математическая статистика	2	2

Код компе-тенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплины, участвующей в формировании компетенции	Курс изучения дисцип-лины	Этапы освоения компе-тенции
	профессиональных задач	Б1.Б.13 Эконометрика	2	3
		Б1.Б.20 Маркетинг	1	1
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	5	5
ПК-2	способность 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	2
		Б1.В.ДВ.03.02 Финансовые расчеты в экономике	2	2
		Б1.Б.09 Теория вероятности и математическая статистика	2	2
		Б1.В.02 Экономика отрасли	3	3
		Б1.В.ДВ.09.01 Страхование	4	4
		Б1.В.ДВ.09.02 Оценка экономической безопасности	4	4
		Б1.Б.17 Бухгалтерский учет и анализ	3	3
		Б1.В.08 Методология и практика обеспечения экономической безопасности хозяйствующих субъектов	4	4
		Б1.В.ДВ.010.01 Налоги и налогообложение	4	4
		Б1.В.10 Национальная и региональная экономическая безопасность	5	5
		Б1.В.12 Теоретические основы экономической безопасности хозяйствующих субъектов	4	4
		Б1.В.ДВ.11.01 Краткосрочная финансовая политика	5	5
		Б1.В.ДВ.11.02 Оценка финансовой несостоятельности	5	5
		Б2.В.04(Пд) Производственная - преддипломная	5	5
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	5	5

Таблица соответствия уровней освоения компетенций планируемым результатам обучения

Код компе-	Наимено-вание	Наимено-вания разде-	Уров-ни	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня

тенции	компетенции	лов дисциплины	освоения компетенций	освоения компетенции)
ОПК-2	Способность 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	Способность на основе типовых методик и действующей	1 Случайные события 2 Случайные величины, их числовые характерист	Минимальный уровень	Знать: основные понятия и определения теории вероятностей и математической статистики
				Уметь: определять статистические показатели деятельности хозяйствующих объектов

	нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов	ики и законы распределения 3 Системы случайных величин 4 Закон больших чисел и предельные теоремы 5 Марковские случайные процессы 6 Математическая статистика		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

(очная форма)

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)		Наименование оценочного средства (форма проведения)
3 семестр					
1	3	Текущий контроль	Тема: «Случайные события»	ОПК-2, ПК-2	Конспект (письменно)
2	5	Текущий контроль	Тема: «Случайные величины»	ОПК-2, ПК-2	Конспект (письменно)
3	7	Текущий контроль	Тема: «Случайные события. Случайные величины»	ОПК-2, ПК-2	Контрольная работа (письменно)
4	9	Текущий контроль	Тема: «Предельные теоремы теории вероятностей»	ОПК-2, ПК-2	Конспект (письменно)
5	11	Текущий контроль	Тема: «Системы массового обслуживания»	ОПК-2, ПК-2	Конспект (письменно)
6	15	Текущий	Тема: «Статистическая	ОПК-2, ПК-2	Контрольная работа

		контроль	обработка данных. Элементы теории корреляции»		(письменно)
7	17	Текущий контроль	Тема: «Теория вероятностей и математическая статистика»	ОПК-2, ПК-2	Тестирование (компьютерные технологии)
8	19-21	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	Собеседование (устно)

Количество контрольных работ в соответствии с учебным планом, рабочим учебным планом и рабочей программой дисциплины.

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

№	Не-деля	Наименова-ние контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)		Наименование оценочного средства (форма проведения)
2 курс					
1	3	Текущий контроль	Тема: «Случайные события»	ОПК-2, ПК-2	Конспект (письменно)
2	5	Текущий контроль	Тема: «Случайные величины»	ОПК-2, ПК-2	Конспект (письменно)
3	7	Текущий контроль	Тема: «Случайные события. Случайные величины»	ОПК-2, ПК-2	Контрольная работа (письменно)
4	9	Текущий контроль	Тема: «Предельные теоремы теории вероятностей»	ОПК-2, ПК-2	Конспект (письменно)

5	11	Текущий контроль	Тема: «Системы массового обслуживания»	ОПК-2, ПК-2	Конспект (письменно)
6	15	Текущий контроль	Тема: «Статистическая обработка данных. Элементы теории корреляции»	ОПК-2, ПК-2	Контрольная работа (письменно)
7	17	Текущий контроль	Тема: «Теория вероятностей и математическая статистика»	ОПК-2, ПК-2	Контрольная работа (письменно)
8	19-21	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	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/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

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

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (КР)	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплекты заданий для выполнения расчетно-графических работ по темам/разделам дисциплины
2	Конспект	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Темы конспектов по дисциплине
3	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	Тест	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	Фонд тестовых заданий
5	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	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины
при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена (в 3 семестре - для очного обучения, 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
«удовлет-ворительно»	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
«неудов-летвори-тельно»	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

Контрольная работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы
«удовлет-ворительно»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень
«неудов-летвори-тельно»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

Конспект

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры
«хорошо»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично
«удовлет-ворительно»	Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют
«неудовлетвори-тельно»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

Собеседования

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»	Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлет-ворительно»	Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудов-летвори-тельно»	Не было попытки выполнить задание

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

3) $n_3 = 24000, \; m_3 = 12012;$. 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, изготовляющей 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 $p_1 = 0{,}01$. 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 наивероятнейшее 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. Проверяется 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

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

Образец типового варианта конрольной работы
по теме «Статистическая обработка данных. Элементы теории корреляции»

Результаты измерений предела текучести (X, кг/мм^2) и предела прочности (Y, кг/мм^2) 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 $\overline{X}$ и $\overline{Y}$, выборочные дисперсии DX и DY, выборочные средние квадратические отклонения σ_x и σ_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 контрольные задания для проведения контрольных работ

Ниже приведены образцы типовых вариантов контрольных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Случайные события»

Предел длительности контроля – 45 минут.

Предлагаемое количество заданий – 4 заданий.

1 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?

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

3 На фабрике, изготовляющей 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.

4 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?

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Случайные величины»

Предел длительности контроля – 45 минут.

Предлагаемое количество заданий – 4 заданий.

1 Проведены три серии многократных подбрасываний симметричной монеты, подсчитаны результаты появлений герба:

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

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

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

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

4 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.

3.3 Типовые контрольные задания репродуктивного уровня

Ниже приведены образцы типовых вариантов заданий репродуктивного уровня, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта заданий репродуктивного уровня по теме «Случайные события»

Предел длительности контроля – 45 минут.

Предлагаемое количество заданий – 3 задания.

Задание:

1 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 наивероятнейшее число попаданий?

2 На фабрике, изготовляющей 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.

3 На факультете учится 1825 студентов. Какова вероятность того, что первое сентября является днем рождения одновременно четырех студентов факультета?

Образец типового варианта заданий репродуктивного уровня по теме «Случайные величины»

Предел длительности контроля – 45 минут.

Предлагаемое количество заданий – 3 задания.

Задание:

1 Проверкой качества установлено, что из каждых 100 деталей не имеют дефектов в среднем 75 деталей. Составить закон распределения числа стандартных деталей из взятых наудачу 6 деталей.

2 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.

3 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?

3.4 Типовые контрольные задания реконструктивного уровня

Варианты заданий (30 вариантов по каждой теме) выложены в электронной информационно-образовательной среде КИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены образцы типовых вариантов заданий реконструктивного уровня, предусмотренных рабочей программой.

Образец типового варианта заданий реконструктивного уровня
по теме «Случайные события»

Задание:

1 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?

2 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?

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

Образец типового варианта заданий реконструктивного уровня
по теме «Случайные величины»

Задание:

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

2 Найти математическое ожидание случайной величины X, плотность вероятности которой задана функцией

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

3 Проверяется 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.

Образцы тестовых заданий

Тестовые задания для оценки знаний

Задание 1. Отметьте правильный ответ:

Вероятность невозможного события равна…

а) – 1; б) 0,0001; *в) 0*; г) 1.

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

Задание 2. Отметьте правильный ответ:

а) A={из двух выстрелов только одно попадание};

б) A={из двух выстрелов нет ни одного попадания};

в) A={из двух выстрелов только один промах};

г) A={из двух выстрелов хотя бы одно попадание}.

Задание 3. Отметьте правильный ответ

Формула полной вероятности имеет вид …

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

б) $P(A\cdot B)=P(A)\cdot P_A(B)$;

в) $P_A(H_j)=\dfrac{P_{H_j}(A)\cdot P(H_j)}{P(A)}$;

г) $P_n(m)=C_n^m p^m q^{n-m}$.

Задание 4. Отметьте правильный ответ:

Вероятность всхожести семян равна 0,76. Вероятность того, что среди 5 посаженых взойдет точно 4 равна…

а) $5\cdot 0{,}76\cdot 0{,}24^4$; *б)* $5\cdot 0{,}76^4\cdot 0{,}24$;

в) $0{,}76^4$; г) $(1-0{,}76)^4$.

Задание 5. Отметьте правильный ответ:

Непрерывная случайная величина задана функцией плотности $f(x)=\dfrac{1}{2\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-5)^2}{8}}$, тогда ее числовые характеристики $M(X)$ и $D(X)$ равны...

а) $M(X)$=-5, $D(X)$=2; *б)* $M(X)$=5, $D(X)$=4;

в) $M(X)$=5, $D(X)$=2; г) $M(X)$=-5, $D(X)$=8.

Задание 6. Отметьте правильный ответ:

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

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

Задание 7. Отметьте правильный ответ:

Количество способов, которыми можно сформировать экзаменационный билет из трех вопросов, если всего 25 вопросов, равно…

а) 2500; б) 75; в) 575; *г) 2300.*

Задание 8. Отметьте правильный ответ:

Игральная кость брошена один раз, вероятность того, что на верхней грани выпадет более трех очков равна…

а) 0,3; *б) 0,5*; в) 0,6; г) 0,1.

Тестовые задания для оценки умений

Задание 9. Отметьте правильный ответ:

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. Определите объем выборки n, по которой проводились исследования

а) n=20; б) n=18; в) n=30; *г) n=32.*

Задание 10. Отметьте 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) $\frac{10}{23}\cdot\frac{9}{23}$

Задание 11. Отметьте 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) $\frac{10}{23}\cdot\frac{9}{23}$

Задание 12. Отметьте правильный ответ:

Корреляционная зависимость между признаками X и Y является линейной, коэффициент корреляции $r_в$=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) $\bar{y}_x = -3{,}5x - 11{,}3$.

Задание 13. Отметьте правильный ответ:

Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины X соответственно равны $a = 15$ и $\sigma = 5$. Вероятность того, что в результате испытания X примет значение из интервала $(32;\ 37)$, равна…

Указание. Примените правило трех сигм.

а) 0,25; б) 1; *в) 0*; г) 0,5.

Задание 14. Отметьте правильный ответ:

Корреляционная зависимость между признаками X и Y является линейной, коэффициент корреляции $r_в$=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) $\bar{y}_x = -3{,}5x - 11{,}3$.

Задание 15. Отметьте правильный ответ:

Математическое ожидание дискретной случайной величины рассчитывается по формуле …

а) $M(X) = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i^2$; *б)* $M(X) = \sum_{i=1}^{n} x_i\, p_i$;

в) $M(X) = \sum_{i=1}^{n} x_i^2 p_i$; г) $M(X) = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$.

Задание 16. Отметьте правильный ответ:

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

а) 2; б) 8; в) 3; г) 6.

Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности

Задание 17.

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

Укажите несколько ответов, 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.

Задание 18. Отметьте правильный ответ:

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

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

Выборочная дисперсия равна $D_в$ равна…

а) 1; б) $\frac{25}{17}$; *в)* $\frac{27}{17}$*;* г) $\frac{17}{25}$.

Задание 19. Укажите верные утверждения:

а) чем меньше математическое ожидание случайной величины, тем меньше её дисперсия;

б) чем меньше существует различных возможных значений случайной величины, тем меньше её дисперсия;

в) чем меньше мода случайной величины, тем больше её дисперсия;

г) чем меньше вероятности крайних значений случайной величины, тем меньше дисперсия;

д) чем ближе к математическому ожиданию находятся значения случайной величины, тем меньше дисперсия.

Задание 20. Отметьте правильный ответ:

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)	Более 30
Количество предприятий	4	7	5	2

Средний объем средств на развитие производства по этим предприятиям равен…

а) 18; б) 19; в) 16; *г) 17.*

3.5 Типовые контрольные задания по написанию конспекта

Темы конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины:

1 *«*Предельные теоремы теории вероятностей*».*

Учебная литература: 1.1, 2.1,2.3.

2 *«*Системы массового обслуживания*».*

Учебная литература:1.1, 2.2, 2.4.

3.6 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.

3.7 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:

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

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

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

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.

3.8 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?

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

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	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения

средства	
Контрольная работа (КР)	Преподаватель не менее, чем за две недели до срока защиты КР должен сообщить каждому обучающемуся номер варианта КР. Задания КР выложены в электронной информационно-образовательной среде КрИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. КР должна быть выполнена в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению КР (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.53200.05.4.093-2019 в последней редакции. КР в назначенный срок сдаются на проверку. Если предусмотрена устная защита КР, то обучающийся объясняет решение задач, которые указаны преподавателем и отвечает на его вопросы
Контрольная работа (КР)	Аудиторные контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов КР по теме не менее двух. Во время выполнения КР пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения КР, доводит до обучающихся: тему КР, количество заданий в КР, время выполнения КР
Конспект	Преподаватель не мене, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде КрИЖТИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнены в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку
Собеседование	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Тест	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета/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 зачету/экзамену для оценки знаний;

– перечень типовых простых практических заданий к зачету/экзамену для оценки умений;

– перечень типовых практических заданий к зачету/экзамену для оценки 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

…. учебный год	Экзаменационный билет № 1 **по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика»** __ семестр/__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.

$$F(x)=\begin{cases} 0 & при \quad x\le 1, \\ \dfrac{x^2-x}{2} & при \quad 1<x\le 2, \\ 1 & при \quad x>2. \end{cases}$$

В разделе «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» приведены типовые контрольные задания, для оценки результатов освоения образовательной программы. 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 № П.312000.06.7.188-2017, не выставляются в электронную информационно-образовательную среду КрИЖТ ИрГУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.