

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»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель секции СОП

канд. экон. наук, доцент

Е.А. Ёлгина

«28» 06 2017 г.

протокол № 10

Б1.Б.09 Теория вероятности и математическая статистика

рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 38.03.01 Экономика

Профиль подготовки – 3 Бухгалтерский учет, анализ и аудит

Программа подготовки - академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – «Математические и естественнонаучные дисциплины»

Общая трудоемкость в з.е. – 6

Формы промежуточной аттестации в семестрах:

Часов по учебному плану – 216

экзамен – 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3	Итого
Число недель в семестре	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	90	90
– лекции	36	36
– практические (семинарские) занятия	36	36
– лабораторные занятия	18	18
Самостоятельная работа	90	90
Экзамен	36	36
Итого	216	216

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 12.11.2015 г. № 1327, и на основании учебного плана по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, профиль 3 Бухгалтерский учет, анализ и аудит, утвержденного Учёным советом КРИЖТ ИрГУПС от 30.06.2017 протокол № 10.

Программу составил:

Доцент, к.с.-х.н. 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 «Математические и естественнонаучные дисциплины». Протокол от 14.06.2017 г. № 10

Срок действия программы: 2017-2021 гг.

Зав. кафедрой, канд. физ.-мат. наук



П.В. Новиков

Согласовано

Заведующий библиотекой



Е.А. Евдокимова

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели 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	освоение дисциплин Б1.Б.08 Линейная алгебра, Б1.Б.07 Математический анализ
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:
1	Б1.Б.10 Методы оптимальных решений
2	Б1.Б.13 Эконометрика
3	Б1.Б.14 Статистика

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

Знать:	
1	законы алгебры случайных событий;
2	разновидности случайных величин и их характеристики
3	основные законы распределения случайных величин
4	суть закона больших чисел
5	основные понятия, связанные со случайными процессами
6	основы статистического метода исследования явлений
Уметь:	
1	вычислять вероятность случайного события в классической модели, суммы и произведения случайных событий
2	вычислять числовые характеристики случайных величин – математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратичное отклонение
3	вычислять вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал
4	пользоваться правилом "трех сигма"
5	находить характеристики случайных функций
6	применять аппарат цепей Маркова к описанию случайных процессов
7	получать графическое изображение вариационных рядов (гистограмму, полигон, график эмпирической функции распределения)
8	вычислять выборочные величины: среднюю арифметическую, дисперсию и среднеквадратичное отклонение
9	пользоваться методом доверительных интервалов
10	выдвигать и проверять простейшие статистические гипотезы
11	применять корреляционно-регрессионный анализ данных
Владеть:	
1	различными методами определения вероятности события
2	графическим, табличным и аналитическим методами представления распределений случайных величин
3	методом Монте-Карло
4	методами анализа состояний цепей Маркова
5	методами статистического оценивания, статистических гипотез, корреляционного и регрессионного анализа

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код за- нятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код ком- петенции	Учебная лите- ратура, 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/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э3 Э4
1.2	Вычисление вероятностей случайных событий по определению. Вычисление вероятностей по теоремам сложения, умножения. /Пр/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Э1 Э3 Э4
1.3	Статистическое моделирование случайных событий на основе представлений об элементарных исходах. /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.3 Э1 Э3 Э4
1.4	Вероятность суммы событий. Зависимость событий. Условные вероятности. Вероятность произведения событий. Формула полной вероятности и формулы Байеса. /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л3.1 Э1 Э3 Э4
1.5	Формула полной вероятности и формулы Байеса. Схема Бернулли /Пр/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э3 Э4
1.6	Статистическое моделирование случайных событий и дискретных случайных величин /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л2.2 Л3.1 Л3.3 Э1 Э2
1.7	Проработка лекционного материала в течение семестра (из	3	2	ОПК-2 ПК-	Л1.1 Л2.2 Л3.3

	расчета 1 час на одну лекцию) /Ср/			2	Э1 Э3 Э4
1.8	Выполнение домашних заданий в течение семестра (в соответствии с темами практических занятий, из расчёта 1 час на одно занятие) /Ср/	3	3	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Л2.2 Л3.3 Э1 Э2 Э4
1.9	Подготовка к лабораторным работам в течение семестра (из расчета 1 час на одно лабораторное занятие) /Ср/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.4 Э1 Э3 Э4
1.10	Подготовка к текущему контролю (к защите лабораторных работ) /Ср/	3	4	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л2.3 Л3.2 Л3.3 Э1 Э3 Э4
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/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л3.3 Э1 Э3 Э4
2.2	Распределение вероятностей дискретной случайной величины. Биномиальный закон распределения, формула Бернулли. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение /Пр/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Э1 Э2 Э4
2.3	Численное моделирование характеристик системы дискретных случайных величин. /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э4
2.4	Функция распределения. Непрерывные случайные величины, плотность вероятности. Равномерное распределение. Показательное распределение, функция надёжности. /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л3.2 Л3.3 Э1 Э3 Э4
2.5	Функция распределения. Непрерывные случайные величины, плотность вероятности. Равномерное распределение. Показательное распределение, функция надёжности. /Пр/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э3 Э4
2.6	Нормальное распределение. Центральная предельная теорема. Предельные теоремы Лапласа. /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э4
2.7	Числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, моменты, мода, медиана). Числовые характеристики распределений: биномиального, пуассоновского, равномерного, показательного. /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4
2.8	Вычисление характеристик случайных величин: математического ожидания, дисперсии, моментов, моды, медианы. Числовые характеристики распределений: биномиального, пуассоновского, равномерного, показательного. /Пр/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э4
2.9	Нормальный закон распределения Гаусса. Вероятность попадания в интервал. Свойства функции Лапласа. Правило трёх сигма. /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.4 Э1 Э2 Э4
2.10	Нормальный закон распределения Гаусса. Вероятность попадания в интервал. Свойства функции Лапласа. Правило трёх сигма. /Пр/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.4 Э1 Э3 Э4
2.11	Проработка лекционного материала в течение семестра (из расчета 1 час на одну лекцию) /Ср/	3	4	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л2.2 Л3.3 Э1 Э3 Э4
2.12	Выполнение домашних заданий в течение семестра (в соответствии с темами практических занятий, из расчёта 1 час на одно занятие) /Ср/	3	5	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Л2.2 Л3.3 Э1 Э2 Э4
2.13	Подготовка к лабораторным работам в течение семестра (из расчета 1 час на одно лабораторное занятие) /Ср/	3	3	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.4 Э1 Э3 Э4
2.14	Подготовка к текущему контролю (к защите лабораторных работ) /Ср/	3	6	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л2.3 Л3.2 Л3.3 Э1 Э3 Э4
2.15	РГР №1 «Случайные величины. Случайные события» /Ср/	3	10	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л2.3 Л3.4 Э1 Э2 Э4
Раздел 3. Системы случайных величин					
3.1	Примеры построения системы дискретных случайных величин. Условные математические ожидания и функции регрессии. Корреляционный момент, коэффициент корреляции системы. /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.3 Э1 Э2 Э4

3.2	Система дискретных случайных величин. Условные математические ожидания и функции регрессии. Корреляционный момент, коэффициент корреляции системы. /Пр/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Л2.1 Л3.4 Э1 Э3 Э4
3.3	Функция распределения и плотность распределения вероятностей системы непрерывных случайных величин. /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л3.4 Э1 Э2 Э4
3.4	Функция распределения и плотность распределения вероятностей системы непрерывных случайных величин. /Пр/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4
3.5	Случайные процессы с дискретными состояниями и дискретным временем. /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Л2.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э3 Э4
3.6	Проработка лекционного материала в течение семестра (из расчета 1 час на одну лекцию) /Ср/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л2.2 Л3.3 Э1 Э3 Э4
3.7	Выполнение домашних заданий в течение семестра (в соответствии с темами практических занятий, из расчёта 1 час на одно занятие) /Ср/	3	3	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Л2.2 Л3.3 Э1 Э2 Э4
3.8	Подготовка к лабораторным работам в течение семестра (из расчета 1 час на одно лабораторное занятие) /Ср/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.4 Э1 Э3 Э4
3.9	Подготовка к текущему контролю (к защите лабораторных работ) /Ср/	3	5	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л2.3 Л3.2 Л3.3 Э1 Э3 Э4
Раздел 4. Закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей					
4.1	Поведение среднего арифметического. Относительная частота события. Понятие о теореме Бернулли и законе больших чисел. /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э4
4.2	Решение задач опирающихся на закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей. /Пр/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л3.3 Э1 Э4 Э5
4.3	Особая роль нормального распределения: понятие о центральной предельной теореме. Локальная и интегральная формулы Лапласа. /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э3 Э4
4.4	Локальная и интегральная формулы Лапласа /Пр/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4
4.5	Случайные процессы с дискретными состояниями и непрерывным временем. /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л3.3 Э1 Э2 Э4
4.6	Проработка лекционного материала в течение семестра (из расчета 1 час на одну лекцию) /Ср/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л2.2 Л3.3 Э1 Э3 Э4
4.7	Выполнение домашних заданий в течение семестра (в соответствии с темами практических занятий, из расчёта 1 час на одно занятие) /Ср/	3	3	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Л2.2 Л3.3 Э1 Э2 Э4
4.8	Подготовка к лабораторным работам в течение семестра (из расчета 1 час на одно лабораторное занятие) /Ср/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.4 Э1 Э3 Э4
4.9	Подготовка к текущему контролю (к защите лабораторных работ) /Ср/	3	4	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л2.3 Л3.2 Л3.3 Э1 Э3 Э4
Раздел 5. Марковские случайные процессы					
5.1	Понятие случайного процесса. Марковские случайные процессы с дискретными состояниями, с дискретным и непрерывным временем. /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.3 Э1 Э3 Э4
5.2	Понятие случайного процесса. Марковские случайные процессы с дискретными состояниями, с дискретным и непрерывным временем. /Пр/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э3 Э4
5.3	Система уравнений Колмогорова. Предельный стационарный режим, эргодический процесс. Процесс гибели и размножения. /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э4
5.4	Система уравнений Колмогорова. Предельный стационарный режим, эргодический процесс. Процесс гибели и размножения. /Пр/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э4
5.5	Понятие систем массового обслуживания. Простейший поток и его свойства. /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.4 Э1 Э3 Э4
5.6	Понятие систем массового обслуживания. Простейший поток и его свойства. /Пр/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Л2.1 Л3.3 Э1 Э3 Э4
5.7	Проработка лекционного материала в течение семестра (из расчета 1 час на одну лекцию) /Ср/	3	3	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л2.2 Л3.3 Э1 Э3 Э4

5.8	Выполнение домашних заданий в течение семестра (в соответствии с темами практических занятий, из расчёта 1 час на одно занятие) /Ср/	3	3	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Л2.2 Л3.3 Э1 Э2 Э4
5.9	Подготовка к лабораторным работам в течение семестра (из расчета 1 час на одно лабораторное занятие) /Ср/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.4 Э1 Э3 Э4
5.10	Подготовка к текущему контролю (к защите лабораторных работ) /Ср/	3	3	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л2.3 Л3.2 Л3.3 Э1 Э3 Э4
Раздел 6. Математическая статистика					
6.1	Выборка, статистическое распределение. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Понятие точечной статистической оценки. Свойства оценок. /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.3 Э1 Э3 Э4
6.2	Выборка, статистическое распределение. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Понятие точечной статистической оценки. Свойства оценок. /Пр/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э4
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/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л3.3 Э1 Э3 Э4
6.4	Интервальная оценка, её точность и надёжность. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения (большая и малая выборки). Интервальная оценка генеральной доли альтернативного признака. /Пр/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э4
6.5	Выравнивание статистического ряда. Проверка гипотезы о типе распределения. /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Л2.1 Л3.3 Э1 Э2 Э4
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. /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4
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. /Пр/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.3 Э1 Э3 Э4
6.8	Статистическое распределение количественного признака. Точечное и интервальное оценивание генеральных характеристик по выборочным данным. /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Л2.3 Л3.3 Э1 Э2 Э4
6.9	Корреляционный анализ несгруппированных данных. Выборочный коэффициент линейной корреляции и гипотеза о его значимости. Линейный регрессионный анализ, метод наименьших квадратов. /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л3.2 Э1 Э3 Э4
6.10	Корреляционно-регрессионный анализ. /Лаб/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.3 Л3.3 Э1 Э3 Э4
6.11	Корреляционный анализ несгруппированных данных. Выборочный коэффициент линейной корреляции и гипотеза о его значимости. Линейный регрессионный анализ, метод наименьших квадратов. /Пр/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1 Э2 Э4
6.12	Применение корреляционно-регрессионного анализа в социально-экономических задачах. /Лек/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.3 Э1 Э3 Э4
6.13	Применение корреляционно-регрессионного анализа в социально-экономических задачах. /Пр/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л3.4 Э1 Э3 Э4
6.14	РГР№2 «Статистическая обработка данных. Элементы теории корреляции» /Ср/	3	10	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л3.3 Э1 Э2 Э4
6.15	Подготовка к лабораторным работам в течение семестра (из расчета 1 час на одно лабораторное занятие) /Ср/	3	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.4 Э1 Э3 Э4
6.16	Проработка лекционного материала в течение семестра (из расчета 1 час на одну лекцию) /Ср/	3	3	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л2.2 Л3.3 Э1 Э3 Э4
6.17	Выполнение домашних заданий в течение семестра (в соответствии с темами практических занятий, из расчёта 1 час на одно занятие) /Ср/	3	3	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Л2.2 Л3.3 Э1 Э2 Э4

6.18	Подготовка к текущему контролю (к защите лабораторных работ) /Ср/	3	3	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л2.3 Л3.2 Л3.3 Э1 Э3 Э4
6.19	Подготовка к экзамену /Экзамен/	3	36	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.3 Э1 Э3 Э4

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	Кол-во экз.
Л1.1	П. Е. Данко [и др.]	Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2-х ч. Ч. 2	Мир и Образование, 2012	196
Л1.2	Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие для бакалавров	М.: Юрайт, 2013	25

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз.
Л2.1	Лыткина Е.М., Чихачев С.А.	Теория вероятностей: учебное пособие по дисциплинам «Математика», «Теория вероятностей и математическая статистика»	Иркутск: ИрГУПС, 2013	100% онлайн
Л2.2	Сизов С.Н., Хоменко А.П., Свитачев А.И., Пашковская О.В., Шалагина Е.В., Галькова Е.А.	Контрольные задания по математике и руководство к их решению. - http://irbis.krsk.irkups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&C21COM=2&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&Image_file_name=%5CFul%5C466.pdf&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1	Красноярск: КриЖТ ИрГУПС, 2011	100% онлайн
Л2.3	Емельянов Г.В., Скитович В.П.	Задачник по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие для ВУЗов	СПб.: Лань, 2007	100% онлайн

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз.
Л3.1	Гефан Г.Д., Ширяева Н.К.	Вероятность, случайные процессы, математическая статистика: компьютерный лабораторный практикум по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика». - http://irbis.krsk.irkups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&C21COM=2&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&Image_file_name=%5CFul%5C80_yim.pdf&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1	Иркутск: ИрГУПС, 2013	100% онлайн
Л3.2	Авдониная Е.Л., Сас С.Н.	Теория вероятностей и математическая статистика: методические указания по выполнению контрольных работ по дисциплине "Высшая математика" для студентов заочной формы обучения специальностей 080502.65 "Экономика и управление на предприятии (железнодорожный транспорт)", 080109.65 "Бухгалтерский учет, анализ и аудит", 080507.65 "Менеджмент", 080505.65 "Управление персоналом"	Чита: ЗаБИЖТ, 2009	100% онлайн
Л3.3	Селиверстова И.Ф., Галькова Е.А.	Элементы теории вероятностей: учеб. пособие	Красноярск: КриЖТ ИрГУПС, 2011	100
Л3.4	Попов А.М., Сотников В.Н.	Теория вероятностей и математическая статистика: Высшая математика для экономистов : Учебник для бакалавров	М.: Юрайт, 2011	100% онлайн

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз.
Л4.1	Селиверстова И.Ф.,	Элементы теории вероятностей: учеб. пособие	Красноярск: КриЖТ	100

	Галькова Е.А.		ИрГУПС, 2011	
Л4.2	Груманс В.М.	Теория вероятности и математическая статистика: Методические указания по выполнению самостоятельной внеаудиторной работы для студентов очной формы обучения для направления подготовки 38.03.01 Экономика	Личный кабинет студента	100% онлайн
Л4.3	Груманс В.М.	Теория вероятности и математическая статистика: Методические указания для студентов очной формы обучения по выполнению расчетно-графических работ для направления подготовки 38.03.01 Экономика	Личный кабинет студента	100% онлайн

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Информационный ресурс КриЖТ ИрГУПС. - Режим доступа: http://newsdo.krsk.irkups.ru/
Э2	IPRbooks [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа. – Режим доступа : http://www.iprbookshop.ru (после авторизации). – Загл. с экрана
Э3	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – СПб. : Лань. – Режим доступа : http://e.lanbook.com (после авторизации). – Загл. с экрана
Э4	Электронный каталог библиотеки КриЖТ ИрГУПС (ЭКБ), http://irbis.krsk.irkups.ru/
Э5	Интернет-тренажеры http://www.i-exam.ru/

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 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

Не требуется

6.3.3 Перечень информационных справочных систем

Не требуется

6.4 Правовые и нормативные документы

Не требуется

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1	Корпуса "А", "Л", "Н", "Т" КриЖТ ИрГУПС находятся по адресу: г. Красноярск, ул. Новая Заря, 2; Корпус "К" - по адресу: г. Красноярск, ул. Ладо Кецховели, 89.
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, работ), 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. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - А-307
7.3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальный зал библиотеки; – учебная аудитория К-105; – компьютерные классы К-213, К-215, К-217, К-219.
7.4	Компьютерные классы К-213, К-215, К-217, К-219

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. 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 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.</p> <p>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>
Лабораторные занятия	<p>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.</p> <p>Проведение лабораторной работы с целью осмысления нового учебного материала включает в себя следующие этапы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>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.</p>
Самостоятельная работа студента	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.</p> <p>Самостоятельная работа студентов осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах.</p> <p>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 беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях; – участие в тестировании и др.</p> <p>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.</p> <p>- 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.</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

**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 ма-
тематическая статистика»**
Для студентов очной формы обучения

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине Б1.Б.09 «Теория вероятности и математическая статистика» разработан в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» (уровень бакалавриата), профиль «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», 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 «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», утвержденного Учёным советом КрИЖТ ИрГУПС от 30.06.2017 г., протокол № 10.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине Б1.Б.09 «Теория вероятности и математическая статистика» прошел экспертизу на соответствие требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» (уровень бакалавриата), профиль «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», рассмотрен и рекомендован к внедрению на заседании СОП по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» (уровень бакалавриата).

Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	8
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	16
3.1	Типовые контрольные задания расчетно-графических работ ...	16
3.2	Типовые контрольные задания для проведения контрольных работ	20
3.3	Типовые контрольные задания репродуктивного уровня.....	21
3.4	Типовые контрольные задания реконструктивного уровня.....	22
3.5	Типовые контрольные задания по написанию конспекта.....	23
3.6	Типовые контрольные задания на диктант по формулам	23
3.7	Типовые контрольные задания на терминологический диктант	23
3.8	Перечень теоретических вопросов к экзамену	24
3.9	Перечень типовых простых практических заданий к экзамену	25
3.10	Перечень типовых практических заданий к экзамену.....	25
4	Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	26

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**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплины, участвующей в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы освоения компетенции
ОПК-2	способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных 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

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплины, участвующей в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы освоения компетенции
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	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
		Б1.Б.17 Бухгалтерский учет и анализ	4,5	3,4
		Б1.В.ДВ.06.01 Налоги и налогообложение	5	4
		Б1.В.ДВ.06.02 Налогообложение юридических лиц	5	4
		Б1.В.09 Комплексный анализ хозяйственной деятельности	7,8	5,6
		Б1.В.ДВ.11.01 Анализ и оптимизация налогооблагаемой базы	8	6
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	6

**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	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	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
		больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей 5 Марковские случайные процессы 6 Математическая статистика	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 нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов	1 Случайные события 2 Случайные величины, их числовые характеристики и законы распределения	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
		3 Системы случайных величин 4 Закон больших чисел и предельные теоремы	Базовый уровень	Знать основные формулы вычисления статистических показателей
				Уметь пользоваться статистическими данными для расчета различных показателей деятельности
				Владеть методами оценки хозяйственной деятельности предприятий
		5 Марковские случайные процессы 6 Математическая статистика	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**

№	Не- деля	Наименова- ние кон- трольно- оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оце- ночного средства (форма проведения)	
3 семестр					
1	3	Текущий контроль	Тема: «Случайные со- бытия»	ОПК-2, ПК-2	Контрольная работа (письменно)
2	5	Текущий контроль	Тема: «Случайные ве- личины»	ОПК-2, ПК-2	Коллоквиум (устно)
3	7	Текущий контроль	Тема: «Случайные со- бытия. Случайные ве- личины»	ОПК-2, ПК-2	Расчетно- графическая работа (письменно)
4	9	Текущий контроль	Тема: «Предельные теоремы теории веро- ятностей»	ОПК-2, ПК-2	Конспект (письмен- но)
5	11	Текущий контроль	Тема: «Системы мас- сового обслуживания»	ОПК-2, ПК-2	Конспект (письмен- но)
6	15	Текущий контроль	Тема: «Статистическая обработка данных. Элементы теории кор- реляции»	ОПК-2, ПК-2	Расчетно- графическая работа (письменно)
7	17	Текущий контроль	Тема: «Теория вероят- ностей и математиче- ская статистика»	ОПК-2, ПК-2	Тестирование (ком- пьютерные техноло- гии)
8	19- 21	Промежу- точная атте- стация – эк- замен	Разделы: 1 Случайные события 2 Случайные величи- ны, их числовые харак- теристики и законы распределения 3 Системы случайных	ОПК-2, ПК-2	Собеседование (устно)

			величин 4 Закон больших чисел и предельные теоремы 5 Марковские случай- ные процессы 6 Математическая ста- тистика		
--	--	--	--	--	--

Количество расчетно-графических и лабораторных работ в соответствии с учебным планом, рабочим учебным планом и рабочей программой дисциплины.

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	Расчетно-графическая	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее	Комплекты заданий для выполнения

	работа (РГР)	определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	расчетно-графических работ по темам/разделам дисциплины
2	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов)
3	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
4	Диктант по формулам	Средство проверки знания основных формул и правил. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Перечень формул (вопросов) по темам дисциплины
5	Терминологический диктант	Средство проверки степени овладения категориальным аппаратом темы, раздела, дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Перечень понятий по темам дисциплины
6	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
7	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы по темам/разделам дисциплины
8	Разноуров-	Различают задачи и задания:	Комплект разно-

	невые задачи и задания	<p>– репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;</p> <p>может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся;</p> <p>– реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;</p> <p>может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся;</p> <p>– творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения;</p> <p>может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся</p>	уровневых задач и заданий или комплекты задач и заданий определенного уровня
9	Тест	<p>Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.</p> <p>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся</p>	Фонд тестовых заданий
10	Защита лабораторной работы	<p>Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы.</p> <p>Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта дея-</p>	Темы лабораторных работ и требования к их защите

		тельности обучающихся	
11	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 конце 3 семестра), 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	Компетенции не сформированы

	умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	
--	--	--

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Расчетно-графическая работа (РГР)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание РГР. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. РГР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении РГР
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание РГР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления РГР имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	При выполнении РГР обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

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
«удовлетворительно»	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
«неудовлетворительно»	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
«удовлетворительно»	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
«неудовлетворительно»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

Диктант по формулам

Одиннадцать формул, за каждый правильный ответ один балл. Перевод в четырехбалльную систему происходит следующим образом:

Число набранных баллов	Оценка
11 баллов	«отлично»
10 баллов	«хорошо»
9 баллов	«удовлетворительно»
меньше девяти баллов	«неудовлетворительно»

Терминологический диктант

Пять терминов, за каждый правильный ответ один балл. Перевод в четырехбалльную систему происходит следующим образом:

Число набранных баллов	Оценка
5 баллов	«отлично»
4 балла	«хорошо»
3 балла	«удовлетворительно»
меньше трех баллов	«неудовлетворительно»

Коллоквиумы, 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
«удовлетворительно»	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
«неудовлетворительно»	Не было попытки выполнить задание

Задачи (задания) репродуктивного уровня

Пять заданий, за каждый правильный ответ один балл. Перевод в четырехбалльную систему происходит следующим образом:

Число набранных баллов	Оценка
5 баллов	«отлично»
4 балла	«хорошо»
3 балла	«удовлетворительно»
меньше трех баллов	«неудовлетворительно»

Задачи (задания) реконструктивного уровня

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задания. Пока-

	зал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задания с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении работы
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задания с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления работы имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	При выполнении заданий обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»	Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудов-»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представ-

летвори- тельно»	лен. Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки
---------------------	--

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 РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

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

Ниже приведены образцы типовых вариантов расчетно-графических работ по темам, предусмотренным рабочей программой.

Образец типового варианта расчетно-графической 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:

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

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, 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. 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

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

Образец типового варианта расчетно-графической работы
по теме «Статистическая обработка данных. Элементы теории
корреляции»

Результаты измерений предела текучести (X , кг/мм²) и предела прочности (Y , кг/мм²) 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 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, изготавлиющей 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) $n_1 = 4040$, $m_1 = 2048$; 2) $n_2 = 12000$, $m_2 = 6019$;

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, 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.

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 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

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

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.

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 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ НА ДИКТАНТ ПО ФОРМУЛАМ

Ниже приведены образцы типовых вариантов диктантов по соответствующим темам.

Образец типового варианта диктанта по формулам
по теме «Случайные события»

Предел длительности контроля – 30 минут.

Предлагаемое количество заданий – 11 заданий.

1 Число перестановок.

2 Число сочетаний.

3 Число размещений.

4 Вероятность события

5 Сложение вероятностей несовместных событий

6 Сложение вероятностей совместных событий

7 Умножение вероятностей зависимых событий

8 Умножение вероятностей независимых событий

9 Формула полной вероятности

10 Формула Байеса

11 Формула Бернулли

3.7 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ НА ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ ДИКТАНТ

Ниже приведены образцы типовых вариантов ТД по соответствующим темам.

Образец типового варианта терминологического диктанта
по теме «Случайные события»

Предел длительности контроля – 30 минут.

Предлагаемое количество заданий – ___ заданий.

1 Дать определение Случайного события.

- 2 Дать определение Пространства элементарных событий.
- 3 Дать определение Достоверного события.
- 4 Дать определение Невозможного события.
- 5 Дать определение Совместных событий.
- 6 Дать определение Несовместных событий.
- 7 Дать определение Независимых событий.
- 8 Дать определение Зависимых событий.

3.8 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.

3.9 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

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{18\pi}} \cdot e^{-\frac{(x+2)^2}{18}}. \text{ Найти математическое ожидание и}$$

дисперсию случайной величины.

3.10 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.
- 3
- 4

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
Расчетно-графическая работа (РГР)	Преподаватель не мене, чем за две недели до срока защиты РГР должен сообщить каждому обучающемуся номер варианта РГР. Задания РГР выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. РГР должна быть выполнена в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению РГР (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции. РГР в назначенный срок сдаются на проверку. Если предусмотрена устная защита РГР, то обучающийся объясняет решение задач, указанных преподавателем и отвечает на его вопросы
Контрольная работа (КР)	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
Задания репродуктивного	Выполнение заданий репродуктивного уровня, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время

уровня	<p>практических занятий. Вариантов заданий по теме не менее пяти. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено.</p> <p>Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий</p>
Задания реконструктивного уровня	<p>Выполнение заданий реконструктивного уровня, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов заданий по теме не менее пяти. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено.</p> <p>Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий</p>
Конспект	<p>Преподаватель не менее, 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 ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку</p>
Диктант по формулам	<p>Диктант по формулам проводится во время практических занятий. Во время проведения диктанта пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено.</p> <p>Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения диктанта, доводит до обучающихся: тему, количество заданий в диктанте, время выполнения</p>
Терминологический диктант	<p>Терминологический диктант проводится во время практических занятий. Во время проведения терминологического диктанта пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено.</p> <p>Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения терминологического диктанта, доводит до обучающихся: тему ТД, количество заданий в ТД, время выполнения ТД</p>
Собеседование	<p>Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения</p>
Коллоквиум	<p>Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения</p>
Разноуровневые задачи и	<p>Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения</p>

задания	
Тест	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Защита лабораторной работы	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 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 Ир-

ГУПС, 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» Э 3 семестр	Утверждаю: Заведующий кафедрой «_____» КРИЖТ _____
<ol style="list-style-type: none"> 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. $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1, \\ \frac{x^2 - x}{2} & \text{при } 1 < x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2. \end{cases}$		

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.250000.06.7.188-2015 (формы оформления оценочных средств приведены ниже), не выставляются в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.