

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Декан экономического
факультета

профессор К. Э. Тюпаков

«21» мая 2018 г.

Рабочая программа дисциплины

**ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
СТАТИСТИКА**

Направление подготовки

38.03.01 Экономика

Направленность

«Экономика предприятий и организаций»
(программа академического бакалавриата)

Уровень высшего образования

бакалавриат

Форма обучения

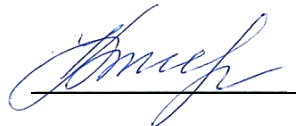
очная и заочная

Краснодар

2018

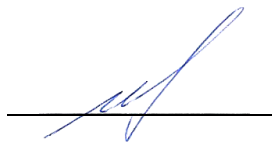
Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 12 ноября 2015 г. № 1327.

Автор:
канд. пед. наук, доцент

 Н.Х. Ворокова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры статистики и прикладной математики от 23 апреля 2018 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой
д-р экон. наук, профессор

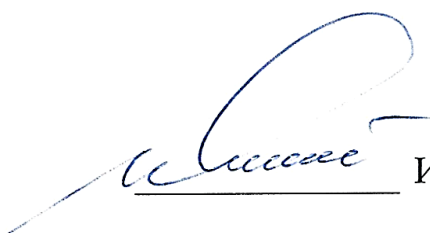
 И.А. Кацко

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии экономического факультета от 14 мая 2018 г., протокол № 16.

Председатель
методической комиссии
д-р экон. наук, профессор

 А.В. Толмачев

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
д-р экон. наук, профессор

 И. В. Снимщикова

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – формирование комплекса знаний о вероятностно-статистической природе социально-экономических явлений и процессов в рыночной экономике, знаний, умений и навыков применения математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач сбора, анализа и обработки данных с использованием инструментальных средств для решения профессиональных задач.

Задачи дисциплины:

- усвоение приемов и методов сбора, систематизации, обработки и анализа массовых статистических данных об экономических явлениях и процессах;
- формирование умений и навыков статистического исследования общественных явлений и процессов, применения инструментальных средств обработки массовых данных об общественных явлениях и процессах, обоснования полученных выводов.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-2 – способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;

ОПК-3 – способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Теория вероятностей и математическая статистика» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика, направленность «Экономика предприятий и организаций».

4. Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	75	17
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	72	14

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
— лекции	36	4
— лабораторные	36	10
— внеаудиторная	3	3
— экзамен	3	3
Самостоятельная работа в том числе:	69	127
Итого по дисциплине	144/4	144/4

5Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре (очная форма)

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу сту- дентов и трудоемкость (в ча- сах)		
				Лекции	Практи- ческие занятия	Само- стоя- тельная работа
1	Случайные события Предмет теории вероятностей. Предмет математической статистики. Виды событий. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Определение вероятности события. Элементы комбинаторики. Теоремы сложения вероятностей. Теоремы умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Формулы гипотез.	ОПК-2, ОПК-3	3	2	4	10
2	Повторные независимые испытания Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступления события в независимых испытаниях. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа. Формула Пуассона.	ОПК-2, ОПК-3	3	2	2	2
3	Дискретные случайные величины Понятие и виды случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Арифметические операции над случайными ве-	ОПК-2, ОПК-3	3	2	3	6

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу сту- дентов и трудоемкость (в ча- сах)		
				Лекции	Практи- ческие занятия	Само- стоя- тельная работа
	личинами. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание случайной величины и его свойства. Дисперсия случайной величины и ее свойства. Одинаково распределенные взаимно-независимые случайные величины.					
4	Непрерывные случайные величины Функция распределения случайной величины и ее свойства. Плотность вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Мо- да, медиана и квантили случайной величины.	ОПК-2, ОПК-3	3	2	2	4
5	Основные законы распределения Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение. Свойства нормального распределения. Вероятность попадания случайной величины, распределенной по нормальному или показательному закону, в заданный интервал.	ОПК-2, ОПК-3	3	4	3	4
6	Функция случайной величины Закон распределения функции случайных величин. Числовые характеристики функции случайной величины. Композиция распределения. Законы распределения: Пирсона, Стьюдента, Фишера. Области применения теоретических распределений.	ОПК-2, ОПК-3	3	2	3	3
7	Закон больших чисел и предельные теоремы Сущность закона больших чисел и его значение в статистике и экономике. Неравенство Маркова (лемма Чебышева). Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Следствия теоремы Чебышева. Понятие о центральной предельной теореме	ОПК-2, ОПК-3	3	2	3	3

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу сту- дентов и трудоемкость (в ча- сах)		
				Лекции	Практи- ческие занятия	Само- стоя- тельная работа
	Ляпунова.					
8	Многомерные случайные величины (случайные векторы) Понятие многомерной случайной величины и способы ее задания. Функция распределения многомерной случайной величины и ее свойства. Плотность вероятности двумерной случайной величины. Числовые характеристики двумерной случайной величины. Вероятность попадания в полуполосу и прямоугольник. Зависимые и независимые случайные величины. Ковариация и коэффициент корреляции. Двумерное нормальное распределение.	ОПК-2, ОПК-3	3	2	2	4
9	Цепи Маркова. Понятие случайного процесса Определение цепи Маркова. Переходные вероятности. Понятие о случайном процессе. Пуассоновский процесс. Стационарные процессы.	ОПК-2, ОПК-3	3	2	-	2
10	Вариационные ряды распределения Понятие и виды вариационных рядов распределения. Графическое изображение рядов распределения. Мода и медиана. Среднее арифметическое значение и ее свойства. Дисперсия и ее свойства. Среднее квадратическое отклонение. Моменты ряда распределения и связь между ними. Асимметрия и эксцесс ряда распределения. Эмпирические и теоретические частоты.	ОПК-2, ОПК-3	3	2	4	10
11	Выборочный метод Генеральные и выборочные совокупности. Статистические оценки параметров выборочной совокупности и их свойства. Точечные оценки параметров распределения. Определение интервальных оценок для средней и доли при случайном, серийном и типическом отборе. Оценка	ОПК-2, ОПК-3	3	2	2	7

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу сту- дентов и трудоемкость (в ча- сах)		
				Лекции	Практи- ческие занятия	Само- стоя- тельная работа
	характеристик генеральной совокупности по малой выборке. Нахождение объема выборки.					
12	Статистическая проверка гипотез Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотеза. Простые и сложные гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий проверки гипотез. Уровень значимости. Мощность критерия. Проверка гипотез о равенстве средних, долей и дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей. Критерии согласия. Проверка гипотез об однородности выборок.	ОПК-2, ОПК-3	3	4	4	8
13	Дисперсионный анализ Основные понятия дисперсионного анализа. Модели дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. Общая схема многофакторного дисперсионного анализа.	ОПК-2, ОПК-3	3	4	2	2
с1 4	Корреляционно-регрессионный анализ Понятие корреляционной связи. Парные и частные коэффициенты корреляции. Выбор вида уравнения регрессии. Определение параметров уравнения регрессии методом наименьших квадратов. Интервальное оценивание коэффициентов корреляции и регрессии.	ОПК-2, ОПК-3	3	2	1	3
15	Временные ряды Понятие и элементы временного ряда. Составляющие временного ряда. Определение общей тенденции временного ряда.	ОПК-2, ОПК-3		2	1	1
Итого				36	36	69

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре (заочная форма)

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практи- ческие занятия	Само- стоя- тельная работа
1	Случайные события Предмет теории вероятностей. Предмет математической статистики. Виды событий. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Определение вероятности события. Элементы комбинаторики. Теоремы сложения вероятностей. Теоремы умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Формулы гипотез.	ОПК-2, ОПК-3	4	1	1	15
2	Повторные независимые испытания Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступления события в независимых испытаниях. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа. Формула Пуассона.	ОПК-2, ОПК-3	4		1	4
3	Дискретные случайные величины Понятие и виды случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Арифметические операции над случайными величинами. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание случайной величины и его свойства. Дисперсия случайной величины и ее свойства. Одинаково распределенные взаимно-независимые случайные величины.	ОПК-2, ОПК-3	4	1	1	10
4	Непрерывные случайные величины Функция распределения случайной величины и ее свойства. Плотность вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Мода, медиана и квантили случайной величины.	ОПК-2, ОПК-3	4	1	1	10

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практи- ческие занятия	Само- стоя- тельная работа
5	Основные законы распределения Биномиальное распределение. Распреде- ление Пуассона. Геометрическое распре- деление. Гипергеометрическое распреде- ление. Равномерное распределение. По- казательное распределение. Нормальное распределение. Свойства нормального распределения. Вероятность попадания случайной величины, распределенной по нормальному или показательному закону, в заданный интервал.	ОПК-2, ОПК-3	4		1	10
6	Функция случайной величины Закон распределения функции случайных величин. Числовые характеристики функции случайной величины. Компози- ция распределения. Законы распределе- ния: Пирсона, Стьюдента, Фишера. Об- ласти применения теоретических распре- делений.	ОПК-2, ОПК-3	4			8
7	Закон больших чисел и предельные теоремы Сущность закона больших чисел и его значение в статистике и экономике. Не- равенство Маркова (лемма Чебышева). Неравенство Чебышева. Теорема Чебы- шева. Следствия теоремы Чебышева. По- нятие о центральной предельной теореме Ляпунова.	ОПК-2, ОПК-3	4			8
8	Многомерные случайные величины (случайные векторы) Понятие многомерное случайной вели- чины и способы ее задания. Функция распределения многомерной случайной величины и ее свойства. Плотность веро- ятности двумерной случайной величины. Числовые характеристики двумерной случайной величины. Вероятность попа- дания в полуполосу и прямоугольник. Зависимые и независимые случайные ве- личины. Ковариация и коэффициент кор- реляции. Двумерное нормальное распре-	ОПК-2, ОПК-3	4			8

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практи- ческие занятия	Само- стоя- тельная работа
	деление.					
9	Цепи Маркова. Понятие случайного процесса Определение цепи Маркова. Переходные вероятности. Понятие о случайном процессе. Пуассоновский процесс. Стационарные процессы.	ОПК-2, ОПК-3	4			2
10	Вариационные ряды распределения Понятие и виды вариационных рядов распределения. Графическое изображение рядов распределения. Мода и медиана. Среднее арифметическое значение и ее свойства. Дисперсия и ее свойства. Среднее квадратическое отклонение. Моменты ряда распределения и связь между ними. Асимметрия и эксцесс ряда распределения. Эмпирические и теоретические частоты.	ОПК-2, ОПК-3	4		2	15
11	Выборочный метод Генеральные и выборочные совокупности. Статистические оценки параметров выборочной совокупности и их свойства. Точечные оценки параметров распределения. Определение интервальных оценок для средней и доли при случайном, серийном и типическом отборе. Оценка характеристик генеральной совокупности по малой выборке. Нахождение объема выборки.	ОПК-2, ОПК-3	4		1	10
12	Статистическая проверка гипотез Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотеза. Простые и сложные гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий проверки гипотез. Уровень значимости. Мощность критерия. Проверка гипотез о равенстве средних, долей и дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей. Критерии согласия. Проверка гипотез об однородности выборок.	ОПК-2, ОПК-3	4	1	2	10

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практи- ческие занятия	Само- стоя- тельная работа
13	Дисперсионный анализ Основные понятия дисперсионного анализа. Модели дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. Общая схема многофакторного дисперсионного анализа.	ОПК-2, ОПК-3	4			10
14	Корреляционно-регрессионный анализ Понятие корреляционной связи. Парные и частные коэффициенты корреляции. Выбор вида уравнения регрессии. Определение параметров уравнения регрессии методом наименьших квадратов. Интервальное оценивание коэффициентов корреляции и регрессии.	ОПК-2, ОПК-3	4			4
15	Временные ряды Понятие и элементы временного ряда. Составляющие временного ряда. Определение общей тенденции временного ряда.	ОПК-2, ОПК-3	4			3
Итого				4	10	127

6Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Ворокова, Н.Х. Сборник тестов по теории вероятностей и математической статистике / Н.Х. Ворокова, А.Е. Жминько, А.Е. Сенникова.– Краснодар: Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2017. – 44 с. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/120/Sbornik_testov_po_TViMS_EHkonomika_EHB_2017_425493_v1_.PDF

2. Теория вероятностей и математическая статистика : методические рекомендации для контактной и самостоятельной работы / составитель П. С. Бондаренко [и др.]. – Краснодар : КубГАУ, Издательство: Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2018. – 57 с. – Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/120/TViMS_EHkonomika_2020_zaochnoe_539144_v1_.PDF

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-2 – способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	
1	Линейная алгебра
2	Математический анализ
3	Теория бухгалтерского учёта
3	Методы оптимальных решений
3	<i>Теория вероятностей и математическая статистика</i>
4	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
5	Основы финансовых вычислений
6	Научно-исследовательская работа
8	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
8	Преддипломная практика
8	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ОПК-3 – способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	
1	Линейная алгебра
1	Экономическая информатика
2	Математический анализ
3	Теория бухгалтерского учёта
3	Методы оптимальных решений
3	<i>Теория вероятностей и математическая статистика</i>
4	Статистика
5	Основы финансовых вычислений
6	Информационные системы и технологии управления предприятием (организацией)
8	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ОПК-2 – способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач					
Знать: - основные понятия, методы, законы математики, необходимые для решения экономических задач; основные понятия, определения, методы и задачи дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»; основные проблемы, решаемые в экономике, с помощью вероятностно-статистических методов; основные математические методы и приемы решения формализованных задач	Фрагментарное представление об основных понятиях, методах, законах математики, необходимых для решения экономических задач; об основных понятиях, определениях методов и задачах дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»; об основных проблемах, решаемых в экономике, с помощью вероятностно-статистических методов; об основных математических методах и приемах решения формализованных задач	Неполные представления об основных понятиях, методах, законах математики, необходимых для решения экономических задач; об основных понятиях, определениях методов и задачах дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»; об основных проблемах, решаемых в экономике, с помощью вероятностно-статистических методов; об основных математических методах и приемах решения формализованных задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных понятиях, методах, законах математики, необходимых для решения экономических задач; об основных понятиях, определениях методов и задачах дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»; об основных проблемах, решаемых в экономике, с помощью вероятностно-статистических методов; об основных математических методах и приемах решения формализованных задач	Сформированные систематические представления об основных понятиях, методах, законах математики, необходимых для решения экономических задач; об основных понятиях, определениях методов и задачах дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»; об основных проблемах, решаемых в экономике, с помощью вероятностно-статистических методов; об основных математических методах и приемах решения формализованных задач	Реферат, опрос, контрольная работа, тест, вопросы и задания для проведения экзамена
Уметь: – подбирать методы математики для сбора, анализа и обработки данных с целью решения экономических задач; подбирать статистические и математические методы и	Фрагментарное умение подбирать методы математики для сбора, анализа и обработки данных с целью решения экономических задач; подбирать ста-	Несистематическое применение умений подбирать методы математики для сбора, анализа и обработки данных с целью решения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение подбирать методы математики для сбора, анализа и обработки	Сформированное умение подбирать методы математики для сбора, анализа и обработки данных с целью реше-	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
приемы при изучении экономических явлений и процессов	статистические и математические методы и приемы при изучении экономических явлений и процессов	экономических задач; подбирать статистические и математические методы и приемы при изучении экономических явлений и процессов	данных с целью решения экономических задач; подбирать статистические и математические методы и приемы при изучении экономических явлений и процессов	ческих задач; подбирать статистические и математические методы и приемы при изучении экономических явлений и процессов	
Владеть: – навыками работы с математическими источниками информации на бумажном и электронном носителях; навыками применения статистических и математических методов и приемов для решения экономических задач	Отсутствие навыков работы с математическими источниками информации на бумажном и электронном носителях; навыками применения статистических и математических методов и приемов для решения экономических задач	Фрагментарное владение навыками работы с математическими источниками информации на бумажном и электронном носителях; навыками применения статистических и математических методов и приемов для решения экономических задач	В целом успешное, но несистематическое владение навыками работы с математическими источниками информации на бумажном и электронном носителях; навыками применения статистических и математических методов и приемов для решения экономических задач	Успешное и систематическое владение навыками работы с математическими источниками информации на бумажном и электронном носителях; навыками применения статистических и математических методов и приемов для решения экономических задач	
ОПК-3 – способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы					
Знать: – основные инструментальные средства «Теории вероятностей и математической статистики», необходимые для решения экономических задач	Фрагментарное представление об основных инструментальных средствах «Теории вероятностей и математической статистики», необходимых для решения экономических задач	Неполные представления об основных инструментальных средствах «Теории вероятностей и математической статистики», необходимых для решения экономических задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных инструментальных средствах «Теории вероятностей и математической статистики», необходимых для решения экономических задач	Сформированные систематические представления об основных инструментальных средствах «Теории вероятностей и математической статистики», необходимые	Реферат, опрос, контрольная работа, тест, вопросы и задания для проведения экзамена

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

				х для решения экономических задач.	
Уметь: - выбирать математические инструменты для обработки экономических данных с целью решения экономических задач и анализа полученных результатов; адекватно поставить конкретную задачу, выбрать соответствующий метод и инструмент ее решения; формулировать выводы по результатам решения экономических задач и проблем	Фрагментарное умение выбирать математические инструменты для обработки экономических данных с целью решения экономических задач и анализа полученных результатов; адекватно поставить конкретную задачу, выбрать соответствующий метод и инструмент ее решения; формулировать выводы результатам решения экономических задач и проблем	Несистематическое применение умений выбирать математические инструменты для обработки экономических данных с целью решения экономических задач и анализа полученных результатов; адекватно поставить конкретную задачу, выбрать соответствующий метод и инструмент ее решения; формулировать выводы результатам решения экономических задач и проблем	В целом успешное, но содержащее отдельные провалы умение выбирать математические инструменты для обработки экономических данных с целью решения экономических задач и анализа полученных результатов; адекватно поставить конкретную задачу, выбрать соответствующий метод и инструмент ее решения; формулировать выводы результатам решения экономических задач и проблем	Сформированное умение выбирать математические инструменты для обработки экономических данных с целью решения экономических задач и анализа полученных результатов; адекватно поставить конкретную задачу, выбрать соответствующий метод и инструмент ее решения; формулировать выводы результатам решения экономических задач и проблем	
Владеть: – навыками применения математического инструментария для обработки экономических данных с целью решения экономических задач и анализа полученных результатов.	Отсутствие навыков применения математического инструментария для обработки экономических данных с целью решения экономических задач и анализа полученных результатов.	Фрагментарное владение навыками применения математического инструментария для обработки экономических данных с целью решения экономических задач и	В целом успешное, но несистематическое владение навыками применения математического инструментария для обработки экономических данных с целью решения экономических задач и анализа	Успешное и систематическое владение навыками применения математического инструментария для обработки экономических данных с целью решения	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
		анализа полученных результатов выводов.	полученных результатов выводов.	экономических задач и анализа полученных результатов выводов.	

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Темы рефератов

1. История возникновения теории вероятностей и математической статистики.
2. Комбинаторика. Объекты и субъекты её исследования.
3. Характеристики разброса дискретных случайных величин, их свойства.
4. Характеристики разброса непрерывных случайных величин, их свойства.
5. Законы распределения Коши для случайных величин.
6. Многомерные случайные величины. Их свойства и характеристики.
7. Функция одной случайной величины.
8. Закон больших чисел и его значение при изучении социально-экономических явлений и процессов.
9. Марковский процесс.
10. Простые и взвешенные средние величины.
11. Проверка статистических гипотез о параметрах генеральной совокупности.
12. Проверка статистических гипотез о виде неизвестного распределения.
13. Однофакторный дисперсионный анализ.
14. Виды и формы связей между экономическими явлениями.
15. Регрессионный анализ.
16. История возникновения распределения Пирсона.
17. История возникновения распределения Фишера.
18. История возникновения распределения Стюдента.

Практические контрольные задания

Задания к контрольной работе представлены в 38 вариантах (приведены три из 38 вариантов).

Контрольная работа №1. «Теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности. Элементы комбинаторики»

№ 1.

1. Относительная частота изготовленной продукции высшего качества равна 0,8: а) Найти число единиц продукции высшего качества, если всего изготовлено 360 единиц, б) найти вероятность того, что из взятых наугад двух единиц продукции будет хотя бы одна высшего качества.
2. Игральная кость подброшена 3 раза. Найти вероятность того, что а) все 3 раза выпадет четное число очков, б) четное число очков выпадет только один раз, в) четное число очков выпадет хотя бы один раз.
3. Два автомата производят детали, которые поступают на общий конвейер. Производительность первого автомата в 3 раза больше производительности второго. Вероятность изготовления не бракованной детали первым автоматом равна 0.95, вторым 0,9. Найти вероятность того, что взятая деталь будет стандартной.
4. Из 40 вопросов программы студент выучил 30. Найти вероятность того, что из 3 вопросов студент правильно ответит на 2 вопроса.
5. Сколько нужно произвести испытаний, чтобы наивероятнейшее число появления события в этих испытаниях составило 50. Вероятность появления события в каждом испытании постоянна, равна 0,7.

№ 2.

1. Игральная кость подброшена 2 раза. А) Найти вероятность того, что сумма очков на верхних гранях составит 9. Б) Найти вероятность того, что два очка появится хотя бы при одном подбрасывании.
2. В урне имеется 4 черных, 8 белых и 10 красных шаров. Последовательно (без возвращения) извлекается 3 шара. Найти вероятность, что: а) все три шара будут красными, б) три шара будут белыми или черными.
3. В группе из 10 человек 8 человек занимаются спортом. Найти вероятность того, что случайно отобранных пяти человек 4 человека занимаются спортом.
4. Имеются 4 урны. В первой урне находятся 6 белых и 8 черных шаров, во второй и в третьей по 5 белых и 11 черных шара, в четвертой 3 белых и 4 черных шара. Случайно выбирается урна из нее извлекается шар. Этот шар оказался белым. Найти вероятность того, что извлеченный белый шар взят из первой урны.
5. На сборку поступило 600 деталей. Известно, что 0,5 % изделий поступает с дефектами. Найти вероятность того, что из поступивших изделий хотя бы одно изделие дефектно.

№ 3.

1. Игральная кость подбрасывается три раза. Определить вероятность того, что все три раза появится: четное число очков; одинаковое число очков.

2. Покупатель посещает три магазина. Вероятность совершить покупку в первом магазине составляет 0,4, во втором 0,8 и в третьем 0,6. Найти вероятность того, что покупатель: а) купит товар только в одном магазине; б) купит товар хотя бы в одном магазине.
3. Однотипную продукцию выпускают три предприятия. Объем производства продукции в них соотносится в пропорции 1:2:4. Вероятность изготовления продукции высшего качества первым предприятием 0,6, вторым 0,8, третьим 0,9. Найти вероятность того, что случайно взятая единица продукции высшего качества изготовлены на втором предприятии.
4. Вероятность успешной сдачи студентов хотя бы одного из трех экзаменов составляет 0,999. Найти вероятность успешной сдачи экзамена.
5. Вероятность выигрыша в лотерею по одному билету составляет 0,1. Сколько необходимо купить билетов, что бы наивероятнейшее число выигрышных билетов составило 5.

Контрольная работа №2. «Дискретные и непрерывные случайные величины. Законы их распределения»

Вариант 1

1. Вероятность того, что нужный товар имеется в первом магазине 0,7, во второй 0,6 и третьем 0,5. Составить закон распределения случайной величины X - число магазинов, в которых имеется нужный товар. Построить многоугольник распределения
2. Даны законы распределения случайных величин X и Y :

X	2	3	Y	-1	1	3
p	0,4	?	t	0,4	0,5	0,1

Составить закон распределения случайной величины $Z=XY$.

Найти $M(Z)$, $D(Z)$, $\sigma(Z)$.

3. Случайная величина X задана интегральной функцией:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ \frac{x^3 + x^2}{2}, & \text{при } 0 \leq x < 1, \\ 1, & \text{при } x \geq 1. \end{cases}$$

Найти: а) дифференциальную функцию случайной величины X ; б) $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; в) вероятность попадания X в интервал $(0,5; 1,0)$. Построить графики $F(x)$ и $f(x)$

4. Случайная величина X распределена по показательному закону с параметром $\lambda = \frac{1}{4}$. Составить функции распределения этой величины. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$.

Вариант 2

1. Имеются две урны. В первой урне 6 белых и 7 черных шаров, во второй 8 белых и 10 черных шаров. Из каждой урны случайным образом берется по одному шару. Составить закон распределения случайной величины X числа белых шаров, взятых из этих урн. Построить многоугольник распределения.

2. Даны законы распределения случайных величин X и Y:

X	2	4	6	Y	3	6
P_x	?	0,3	0,5	P_y	0,7	0,3

Составить закон распределения случайной величины $Z=X+Y$.

Найти $M(Z)$, $D(Z)$, $\sigma(Z)$.

Случайная величина X задана дифференциальной функцией:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ 2x + \frac{3}{2}, & \text{при } 0 < x \leq \frac{1}{2}, \\ 0, & \text{при } x > \frac{1}{2}. \end{cases}$$

Найти: а) интегральную функцию случайной величины X; б) $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; в) вероятность попадания X в интервал $(\frac{1}{4}; \frac{1}{2})$. Построить графики $F(x)$ и $f(x)$

4. Цена единицы товара распределения по нормальному закону с параметрами: $a=200$ ед., $\sigma = 20$ ед. Какой процент проданных товаров: а) имеет цену свыше 150 единиц, б) заключен в интервале от 180 до 230 единиц

Вариант 3

1. Имеются две группы студентов. В первой группе 8 мужчин и 12 женщин, во второй 5 мужчин и 8 женщин. Из каждой группы случайным образом отобрано по одному студенту. Составить закон распределения случайной величины X - числа мужчин, отобранных из обеих групп.

2. Даны законы распределения случайных величин X и Y:

X	- 2	4	Y	-1	2
P_x	0,1	?	P_y	0,7	0,3

Составить закон распределения случайной величины $Z=X+Y$.

Найти $M(Z)$, $D(Z)$, $\sigma(Z)$.

3. Случайная величина X задана дифференциальной функцией:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 1, \\ \frac{(x-1)^3}{4}, & \text{при } 1 < x \leq 3, \\ 0, & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

Найти: а) интегральную функцию случайной величины X; б) $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; в) вероятность попадания случайной величины X в интервал $(1,5;2)$. Построить графики $F(x)$ и $f(x)$.

4. Вес расфасованного чая распределяется по нормальному закону с параметрами: $a=100$; $\sigma=5$ г. Какой процент пачек чая будет иметь вес: а) от 98 до 101 г; б) свыше 102 г.

Контрольная работа №3. «Интервальный и дискретный вариационный ряд»

Вариант 1.

1. Имеется распределение рабочих по разрядам.

Разряд рабочего	2	3	4	5	6	7
Число рабочих	2	6	12	8	5	4

Ряд распределения изобразить графически. Найти модальный и средний разряд рабочего, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации.

2. Дано выборочное распределение крестьянских хозяйств по стоимости продукции на одно хозяйство.

Группы хозяйств по стоимости продукции, млн. руб.	До 1	1-1,5	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3 и выше
Число хозяйств	5	8	16	11	10	5

Определить:

- а) моду и медиану;
- б) среднюю стоимость продукции на одно хозяйство.
- в) среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации;
- г) коэффициент асимметрии и эксцесс.

С доверительной вероятностью 0,95 определить границы, в которых будет находиться средняя стоимость продукции во всей совокупности крестьянских хозяйств, если обследовано 10 % от их общего количества.

Вариант 2.

1. Имеется распределение дачных участков садового товарищества, по их площади (в сотках):

Площадь участков	4	6	8	10	12
Число участков	10	16	25	18	11

Найти модальное, медианное и среднее значение площади дачного участка, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации.

2. Имеется выборочное распределение торговых точек по цене на единицу однородного товара.

Цена за ед. товара, руб	до 100	100-110	110-120	120-130	130-140	Свыше 140
Число торговых точек	2	5	10	12	8	4

Ряд распределения изобразить графически
определить:

- а) модальное и медианное значение цены товара;
- б) среднюю цену единицы товара;
- в) среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации
- г) коэффициент асимметрии и эксцесс.

С доверительной вероятностью 0,95 определить границы, в которых будет находиться средняя цена единицы товара во всех торговых точках, если обследовано 15 от общего числа торговых точек.

Вариант № 3

1. Имеется распределение квартир по числу комнат в квартире.

Число комнат	1	2	3	4	5	6
число квартир	6	25	40	10	8	4

Ряд распределения изобразить графически. Найти модальное и среднее число комнат на одну квартиру, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации.

2. Имеется выборочное распределение сельскохозяйственных предприятий по урожайности подсолнечника.

Группы хозяйств по урожайности с 1 га, ц	До 14	14-18	18-22	22-26	26-30
Число хозяйств	3	7	12	26	12

определить: а) моду и медиану; б) среднюю урожайность, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации; в) коэффициент асимметрии и эксцесс ряда распределения.

С доверительной вероятностью 0,95 определить границы, в которых будет находиться средняя урожайность семян подсолнечника, если обследовалось 10% всех хозяйств.

Контрольная работа №4. «Проверка статистических гипотез»

№ 1

1. Студенты получили следующие оценки по двум предметам

Номер студента	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предмет 1	5	4	4	3	2	5	4	3	2
Предмет 2	5	5	4	3	4	5	3	4	3

Определить: средний бал сдачи экзамена по каждому предмету и по обоим предметам вместе; среднее квадратическое отклонение оценок по предметам.

По какому предмету колеблемость оценок меньше?

При уровне значимости $\alpha = 0,05$ оценить значимость различий в результатах сдачи экзаменов по двум предметам.

2. Изучалось качество товара, производимого двумя фирмами. Учитывалось мнение группы экспертов, состоящей из 24 человек. Товар первой фирмы получил средний балл 70 при среднем квадратическом отклонении 5 баллов, а второй фирмы соответственно 75 и 7 баллов.

а) При уровне доверительной вероятности 0,95 определить границы, в которых будет находиться средняя оценка качества товара каждой фирмы.

б) При уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу о равенстве средних баллов качества товара, производимого двумя фирмами.

№ 2

1. Выборочным способом изучались цены на картофель по двум рынкам города. Получены были следующие результаты за ноябрь месяц

Цена за 1 кг, руб.	15-16	16-17	17-18	18-19	Свыше 19
Рынок 1	2	6	10	5	3
Рынок 2	4	8	6	3	2

Определить: среднюю цену реализации 1 кг картофеля на каждом рынке и в среднем по двум рынкам; дисперсию и среднее квадратическое отклонение цены по каждому рынку. На каком рынке выше колеблемость цены реализации картофеля. При уровне доверительной вероятности 0,95 определить границы, в которых будет находиться средняя цена реализации картофеля за ноябрь месяц по каждому рынку и по двум вместе.

При уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу о значимости различий в средней цене реализации картофеля по двум рынкам.

2. В результате выборочного обследования 20 партий молока получены следующие результаты: средний процент жирности составил 3,65 при среднем квадратическом отклонении 0,15. При уровне значимости 0,05 проверить гипотезу, что средняя жирность молока всех партий составляет 3,6 %.

№ 3

1. Проводилось испытание двух сортов подсолнечника на 7 делянках одинаковой площади. Получены следующие данные об урожайности с 1 га, ц

Номер испытания	1	2	3	4	5	6	7
Сорт 1	28	25	27	30	29	31	26
Сорт 2	24	26	25	24	25	28	23

а) При уровне доверительной вероятности 0,95 найти, в каких границах будет находиться средняя урожайность подсолнечника по каждому сорту в генеральной совокупности.

б) При уровне значимости $\alpha = 0,05$ оценить значимость различий в средней урожайности двух сортов подсолнечника.

2. Два судьи оценивали результаты выступлений группы спортсменов на соревнованиях по спортивной гимнастике. Получили следующие результаты (в баллах по 10 бальной шкале)

Спортсмен	1	2	3	4	5	6	7	8
Судья 1	9,5	9,1	9,8	9,0	9,4	9,9	8,9	9,8
Судья 2	9,3	9,0	9,9	8,5	9,4	9,7	8,2	9,6

При уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу о существенности различий в оценке результатов соревнований двух судей.

Тесты

1. В физкультурной группе 11 спортсменов и среди них 6 перворазрядников вероятность того, что среди 2 случайно выбранных спортсменов окажется два перворазрядника, равна:

а) $\frac{10}{121}$; б) $\frac{2}{11}$; в) 0,11; г) $\frac{3}{11}$

2. Два охотника одновременно стреляют в лису. Каждый охотник попадает в нее с вероятностью $\frac{1}{3}$. Вероятность того, что лиса будет подстрелена, равна:

а) $\frac{2}{3} - \frac{1}{9}$; б) $\frac{1}{3} + \frac{1}{3}$; в) $1 - \frac{1}{3}$; г) $\frac{1}{3} - \frac{1}{9}$.

3. Формула Байеса имеет вид:

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

б) $P(H_i|A) = \frac{P(H_i)P(A|H_i)}{P(A)}$; в) $P(H_i|A) = P(H_i)P(A|H_i)$; г) $P(H_i|A) = P(A)P(A_i)P(H_i|A)$

4. Случайная величина X распределена по нормальному закону, ее плотность вероятности $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{18}}$. Тогда ее $M(X)$, $D(X)$ и $\sigma(X)$ таковы:

а) 0; 3; 9; б) 3; 3; 9; в) 3; 0; 9; г) 0; 9; 3.

5. Два события будут несовместными, если:

а) $P(AB) = P(A)P(B)$; б) $P(AB) = 0$;

в) $P(AB) = P(A) + P(B)$; г) $P(AB) = 1$.

6. Случайная величина X распределена показательно с параметром $\lambda = 1$, тогда $P(X > 0)$ равна:

а) $\frac{1}{4}$; б) 0; в) 1; г) $\frac{1}{2}$.

7. Три шарика случайным образом помещают в трёх ящиках. Вероятность того, что в каждом ящике окажется по одному шару, равна:

а) $\frac{3!}{3^3}$; б) $\frac{2}{30}$; в) $\frac{2}{3^3}$; г) $\frac{1}{10}$.

8. В камере Вильсона фиксируется 60 столкновений частиц в час. Вероятность того, что в течение одной минуты не произойдёт ни одного столкновения, равна:

а) e^{-1} ; б) $\frac{1}{60}$; в) 0,1; г) $1 - \frac{1}{60}$.

9. Формула полной вероятности имеет вид : а) $P(A)$

$$\begin{aligned} &= \sum_{i=1}^n P(A|H_i); \text{ б) } P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i)P(A|H_i); \text{ в) } P(A) \\ &= \prod_{i=1}^n P(H_i)P(A|H_i); \text{ г) } P(A) = \prod_{i=1}^n P(A|H_i) \end{aligned}$$

10. Медиана случайной величины, распределённой нормально, равна 2,5, а ее среднеквадратичное отклонение равно 3. Тогда плотность распределения этой величины имеет вид:

а) $\frac{1}{2.5\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-3)^2}{25}}$; б) $\frac{1}{2.5\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{18}}$; в) $\frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-2.5)^2}{18}}$; г) $\frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{9}}$.

11. Случайная величина распределена по нормальному закону, её математическое ожидание равно 1, а дисперсия - 25. Тогда ее функция распределения имеет вид:

а) $\frac{1}{5\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-1)^2}{50}}$; б) $\frac{1}{25\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-1)^2}{50}}$; в) $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-5)^2}{50}}$; г) $\frac{1}{5\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-1)^2}{25}}$

12. Случайная величина X называется нормированной, если:

а) $M(X)=0$; $DX=1$; б) $M(X)=1$; $D(X)\neq 0$; в) $M(X)=1$; $D(X)=M(X)$; г) $M(X)=0$; $D(X)=M(X^2)$.

13. Вероятность попадания в десятку для некоторого стрелка равна 0,7. Стрелок стреляет дважды по мишени. Вероятность того, что стрелок попадает дважды, равна:

а) 0,14; б) 0,5; в) 0,49; г) 0,3.

14. Автоматическая телефонная станция обслуживает 2000 абонентов. Вероятность позвонить любому абоненту в течение часа равна 0,003. Тогда

вероятность того, что в течение часа позвонят 5 абонентов, равна:

а) $\frac{1}{5!} 5^6 e^{-5}$; б) $\frac{6^5 e^{-6}}{5!}$; в) $\frac{1}{3^6} \Gamma$ г) $\frac{6^3}{3!} e^{-3}$.

15. Математическое ожидание функции $Y=\varphi(X)$ от непрерывной случайной величины X вычисляется по формуле:

а) $M(Y) = \int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(x)f(x)dx$; б) $M(Y) = \int_{-\infty}^0 \varphi(x)f(x)dx$; в) $M(Y) = \int_0^{+\infty} \varphi(x)f(x)dx$; г) $M(Y) = \int_0^x \varphi(x)f(x)dx$.

16. Асимметрия эмпирического распределения определяется равенством:

а) $a_s = \frac{\sum n_i(x_i - \bar{x}_B)}{n}$; б) $a_s = \frac{\sum (x_i - \bar{x}_B)^3}{n\sigma^3}$; в) $a_s = \frac{\sum (x_i - \bar{x}_B)^3 n_i}{n\sigma^3}$; г) $a_s = \frac{\sum x_i n_i}{\sigma^3 n}$.

17. Эксцесс эмпирического распределения определяется равенством: а)

$\mathfrak{E} = \frac{\sum (x_i - \bar{x}_B)^4 n_i}{n} - 3$; б) $\mathfrak{E} = \frac{\sum (x_i - \bar{x}_B)^4 n_i}{n}$; в) $\mathfrak{E} = \frac{\sum (x_i - \bar{x}_B)^4 n_i}{n\sigma^4} - 3$; г) $\mathfrak{E} = \frac{\sum (x_i - \bar{x}_B)^4}{n} - 3$.

18. Для проверки гипотезы о равенстве генеральных дисперсий нормальных совокупностей наблюдаемое значение критерия находят как:

а) $F_{\text{набл}} = \frac{S_B^2}{S_M^2}$; б) $F_{\text{набл}} = \frac{S_M^2}{S_B^2}$; в) $F_{\text{набл}} = \frac{D_B^2}{D_M^2}$; г) $F_{\text{набл}} = \frac{D_M^2}{D_B^2}$.

19. Для проверки гипотезы о равенстве неизвестной генеральной дисперсии σ^2 гипотетическому значению σ_0^2 надо вычислить:

а) $\chi_{\text{набл}}^2 = \frac{(n-1)S^2}{\sigma_0^2}$; б) $\chi_{\text{набл}}^2 = \frac{(n-1)\sigma^2}{\sigma_0^2}$; в) $\chi_{\text{набл}}^2 = \frac{nS^2}{\sigma_0^2}$; г) $\chi_{\text{набл}}^2 = \frac{(n-1)S^2}{\sigma}$.

20. Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объёма $n=21$ и по ней найдена исправленная выборочная дисперсия $S^2=16,2$. Тогда наблюдаемое значение критерия $\chi_{\text{набл}}^2$ при $\sigma_0^2=15$, равна:

а) 216; б) 2,16, в) **21,6**; г) 0, 216.

21. Для проверки гипотезы о существенности различий генеральных средних в случае больших независимых выборок, при условии, что известны соответствующие дисперсии, надо вычислить:

а) $Z_{\text{набл}} = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{D(X) + D(Y)}{n+m}}}$; б) $Z_{\text{набл}} = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{D(X)}{n} + \frac{D(Y)}{m}}}$; в) $Z_{\text{набл}} = \frac{D(X) - D(Y)}{\sqrt{\frac{D(X)}{n} + \frac{D(Y)}{m}}}$; г) $Z_{\text{набл}} = \frac{D(X) - D(Y)}{\sqrt{\frac{D(X)}{n} + \frac{D(Y)}{m}}}$.

22. Наблюдаемое значение критерия для проверки гипотезы о равенстве генеральных средних при $n=40$, $m=50$; $D(X)=80$, $D(Y)=100$; $\bar{x}=130$, $\bar{y}=140$, равно:

а) 5; б) **-5**; в) -0,5; г) 0,5.

23. При проверке гипотезы о равенстве математических ожиданий в случае малых независимых выборок наблюдаемое значение критерия равно:

$$\text{а) } T_{\text{набл}} = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{(n-1)S_X^2 + (m-1)S_Y^2} \sqrt{\frac{nm-2}{n+m}}; \text{ б) } T_{\text{набл}} = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{S_X^2 + S_Y^2} \sqrt{\frac{nm(n+m-2)}{n+m}}; \text{ в) } T_{\text{набл}} = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{(n-1)S_X^2 + (m-1)S_Y^2} \sqrt{\frac{nm(n+m-2)}{n+m}}; \text{ г) } T_{\text{набл}} = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{(n-1) + (m-1)} \sqrt{\frac{nm(n+m-2)}{n+m}}.$$

24. Наблюдаемое значение критерия для проверки гипотезы о равенстве математических ожиданий при $n=12$, $m=18$; $S_X^2 = 0,84$; $S_Y^2 = 0,40$; $\bar{x} = 31,2$; $\bar{y} = 29,2$, равно:

а) 7,1; б) 0,71; в) -7,1; г) -0,71.

25. При проверке гипотезы о равенстве выборочной средней и генеральной средней в случае больших независимых выборок наблюдаемое значение критерия равно:

$$\text{а) } U_{\text{набл}} = \frac{(\bar{x} - a_0)\sqrt{n}}{\sigma}; \text{ б) } U_{\text{набл}} = \frac{(\bar{x} - a_0)\sqrt{\sigma}}{n}; \text{ в) } U_{\text{набл}} = \frac{(\bar{x} + a_0)\sqrt{n}}{\sigma}; \text{ г) } U_{\text{набл}} = \frac{(\bar{x} - a_0)}{\sigma\sqrt{n}}.$$

26. Наблюдаемое значение критерия для проверки гипотезы о равенстве выборочной средней и генеральной средней при $n=100$; $\bar{x} = 27,56$; $a_0 = 26$; $\sigma = 5,2$, равно:

а) 3; б) 15,6; в) -3; г) -15,6.

27. При проверке гипотезы о существенности различий средних нормальных генеральных совокупностей в случае малых зависимых выборок наблюдаемое значение критерия равно:

$$\text{а) } T_{\text{набл}} = \bar{d}\sqrt{(n-1)/S_d}; \text{ б) } T_{\text{набл}} = \bar{d}\sqrt{n}/S_d; \text{ в) } T_{\text{набл}} = \bar{d}\sqrt{n}/\sigma; \text{ г) } T_{\text{набл}} = \sqrt{n}/S_d.$$

28. Наблюдаемое значение критерия для проверки гипотезы о существенности различий средних нормальных генеральных совокупностей в случае малых зависимых выборок при

x_i	2	3	5	6	8	10
y_i	10	3	6	1	7	4

равна:

а) 2,4; б) -2,4; в) 0,24; г) -0,24.

29. При проверке гипотезы о существенности различий между наблюдаемой относительной частотой и гипотетической вероятностью наблюдаемое значение критерия равно:

$$\text{а) } U_{\text{набл}} = \frac{|(m/n) - p_0| \sqrt{x}}{\sqrt{p_0 q_0}}; \text{ б) } U_{\text{набл}} = \frac{|(m/n) - p_0| \sqrt{x}}{\sqrt{p_0}}; \text{ в) } U_{\text{набл}} = \frac{|(m/n) - p_0| \sqrt{p_0}}{\sqrt{q_0}};$$

$$\text{г) } U_{\text{набл}} = \frac{|(m/n) - p_0| \sqrt{n}}{\sqrt{p_0 q_0}}.$$

30. Наблюдаемое значение критерия для проверки гипотезы о существенности различий между наблюдаемой относительной частотой и гипотетической вероятностью при $n=100$; $m/n = 0,14$; $p_0 = 0,20$, равно:

а) 1,5; б) 0,15; **в) -1,5**; г) -0,15.

Опрос

1. Понятие случайной величины.
2. Дискретные и непрерывные случайные величины.
3. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
4. Графическое изображение закона распределения.
5. Зависимые и независимые случайные величины.
6. Арифметические операции сложение и умножения над случайными величинами.
7. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
8. Математическое ожидание числа появления события в независимых испытаниях.
9. Свойства математического ожидания.
10. Дисперсия случайной величины.
- 11 Свойства дисперсии случайной величины.
12. Дисперсия числа появления события в независимых испытаниях.
- 13 Одинаково распределенные взаимно-независимые случайные величины.
14. Сущность выборочного метода. Статистические оценки выборочной совокупности и их свойства.
15. Определение доверительного интервала для средней и доли при случайном и типическом отборе.
16. Определение необходимой численности выборки.
17. Понятие и виды статистических гипотез. Статистические критерии проверки гипотез. Уровень значимости и мощность критерия.
18. Проверка гипотезы о равенстве двух выборочных средних независимых выборок.
19. Проверка гипотезы о значимости средней разности двух зависимых выборок.
20. Критерии согласия.
21. Понятие и модели дисперсионного анализа.
22. Однофакторный дисперсионный анализ.
23. Понятие о многофакторном дисперсионном анализе.
24. Понятие корреляционной зависимости.
25. Оценка методом наименьших квадратов коэффициентов регрессии.

26. Проверка адекватности модели парной регрессии.
27. Оценка тесноты связи между количественными переменными.

Оценочные средства для промежуточного контроля по компетенции ОПК-2 – способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач

Вопросы к экзамену

1. Предмет и основные понятия теории вероятностей. Алгебра событий.
2. Определения вероятности события.
3. Элементы комбинаторики.
4. Основные теоремы теории вероятностей.
5. Формулы полной вероятности и гипотез.
6. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.
7. Наивероятнейшее число наступления события в независимых испытаниях.
8. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
9. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
10. Формула Пуассона.
11. Случайные величины и их виды.
12. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
13. Основные законы распределения дискретных случайных величин.
14. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.
15. Дисперсия дискретной случайной величины и её свойства.
16. Математическое ожидание и дисперсия числа появления события в независимых испытаниях
17. Одинаково распределённые взаимно-независимые случайные величины.
18. Функция распределения вероятностей и её свойства.
19. Функция плотности распределения вероятностей и её свойства.
20. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
21. Равномерное распределение.
22. Показательное распределение.
23. Нормальное распределение.
24. Вероятность заданного отклонения. Правило трёх сигм.
25. Понятие многомерной случайной величины и способы её задания на примере двумерной дискретной величины.
26. Функция распределения вероятностей многомерной случайной величины.
27. Вероятность попадания двумерной случайной величины в полуполосу и прямоугольник.
28. Плотность вероятности двумерной случайной величины.
29. Числовые характеристики двумерной случайной величины.
30. Коэффициент корреляции и его свойства.

Практические задания для экзамена

1. Случайная величина X задана плотностью вероятностей

$$\begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 2. \\ \frac{x^3 - 4x}{36}, & \text{при } 2 < x \leq 4, \\ 0, & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

Определить: а) вероятность попадания случайной величины в интервал (2; 3); б) $M(x)$; $D(x)$; $\sigma(x)$; в) функцию случайной величины X . Начертить графики функций.

2. Вероятность попадания в цель первым стрелком 0,9, а вторым 0,8. Первый стрелок сделал 50 выстрелов, а второй 60. Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение случайной величины – числа попаданий в цель каждым стрелком. Определить наивероятнейшее число попаданий в цель каждым стрелком

3. Цена товара на рынке распределяется по нормальному закону с параметрами: $a = 133$; $\sigma = 35$. Определить, какой процент товаров реализуется с ценой: а) от 90 до 150 руб.; б) свыше 110 руб.; в) отклоняющейся от математического ожидания не более чем на 60 руб.

4. Известны законы распределения случайных величин X и Y .

X	1	2
p_x	0,8	?

Y	0	3
p_y	0,6	?

Составить закон распределения случайной величины $Z = XY$. Найти: $M(Z)$; $D(Z)$; $\sigma(Z)$. Найти интегральную функцию случайной величины Z и начертить её график

Оценочные средства для промежуточного контроля по компетенции ОПК-3 – способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы

Вопросы к экзамену

1. Закон распределения функции случайных величин.
2. Композиция распределений.
3. Распределения хи-квадрат Пирсона, t – Стьюдента, F – Фишера.
4. Сущность закона больших чисел.
5. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева.
6. Характеристическая функция. Понятие о центральной предельной теореме.
7. Цепи Маркова. Понятие о случайных процессах.
8. Предмет и основные задачи математической статистики.
9. Определение и виды вариационных рядов. Графическое изображение вариационных рядов распределения.
10. Мода и медиана вариационного ряда.

11. Средняя арифметическая ряда распределения и её свойства.
12. Дисперсия ряда распределения и её свойства.
13. Моменты ряда распределения и связь между ними.
14. Асимметрия и эксцесс ряда распределения.
15. Сущность выборочного метода. Статистические оценки выборочной совокупности и их свойства.
16. Определение доверительного интервала для средней и доли при случайном и типическом отборе.
17. Определение необходимой численности выборки.
18. Понятие и виды статистических гипотез. Статистические критерии проверки гипотез. Уровень значимости и мощность критерия.
19. Проверка гипотезы о равенстве двух выборочных средних независимых выборок.
20. Проверка гипотезы о значимости средней разности двух зависимых выборок.
21. Критерии согласия.
22. Понятие и модели дисперсионного анализа.
23. Однофакторный дисперсионный анализ.
24. Понятие о многофакторном дисперсионном анализе.
25. Понятие корреляционной зависимости.
26. Оценка методом наименьших квадратов коэффициентов регрессии.
27. Проверка адекватности модели парной регрессии.
28. Оценка тесноты связи между количественными переменными.
29. Точечные оценки выборочной совокупности.
30. Интервальные оценки выборочной совокупности.

Практические задания для экзамена

1. Физическая величина измерялась двумя приборами. Получены следующие значения этой величины по 9 измерениям:

1 прибор	25	24	28	36	41	18	32	36	31
2 прибор	24	23	26	34	42	19	30	34	28

При уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу о значимости различий в показаниях двух приборов. Сравнить коэффициенты вариации в показаниях приборов.

2. Производилось измерение веса продуктов приборами двух типов. Получены следующие данные о весе продуктов, грамм:

I тип	355	322	500	400	295	310	315	324	450	345
II тип	354	324	499	404	296	309	310	320	448	346

При уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о значимости различий в весе продуктов по приборам двух типов.

Сравнить средние значения и коэффициенты вариации веса продуктов приборами двух типов.

3. По данным выборочного обследования 80 предприятий определено, что средняя заработная плата одного работника за год составляет 450 тыс. руб., при среднем квадратическом отклонении 98 тыс. руб. При уровне доверительной вероятности 0,95 найти границы, в которых будет находиться средняя годовая заработная плата одного работника во всей совокупности предприятий, если обследовано 25 % их общего числа. Сколько необходимо отобрать предприятий для обследования, чтобы предельная ошибка выборки уменьшилась в 2 раза, при прежних значениях других параметров.

4. Исследовались доходы городских семей. По, случайным способом, отобранным 220 семьям оказалось, что средний доход на одного члена семьи составил 38 тыс. руб. при среднем квадратическом отклонении 18 тыс. руб. При уровне доверительной вероятности 0,95 определить границы, в которых будет находиться средний доход на одного члена семьи, если обследовалось 5% семей. Сколько семей необходимо отобрать для исследования, чтобы предельная ошибка выборки уменьшилась в два раза.

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»**: выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»**: основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»**: имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»**: тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критерии оценки знаний при написании контрольной работы

Оценка **«отлично»** - выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной

работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка **«хорошо»** - выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** - выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка **«неудовлетворительно»** - выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировке основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Критерии оценки на экзамене.

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала программы, успешно выполняющему предусмотренные программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной программой.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы, справился с вы-

полнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой.

Оценка «*неудовлетворительно*» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература:

1. Белько, И. В. Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование: Учебное пособие / И. В. Белько, И. М. Морозова, Е. А. Криштапович. – М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. – 299 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/542521>

2. Бирюкова, Л. Г. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Л. Г. Бирюкова, Г. И. Бобрик, В. И. Матвеев. – 2-е изд. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. – 289 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/370899>

3. Влагова, Е. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебно-методическое пособие для бакалавров / Е. В. Влагова. – Ульяновск : Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова, 2017. – 60 с. – [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86326.html>

Дополнительная учебная литература:

1. Березинец, И. В. Практикум по теории вероятностей и математической статистике / И. В. Березинец; Высшая школа менеджмента СПбГУ. – 9-е изд., испр. и доп. – СПб.: Изд-во «Высшая школа менеджмента», 2013. – 163 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/492718>

2. Павлов, С. В. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / С.В. Павлов. - М.: ИЦ РИОР: ИНФРА-М, 2019. - 186 с.: - (Карманное учебное пособие). - ISBN 978-5-369-00679-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/990420> – Режим доступа: по подписке.

3. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Т. А. Гулай, А. Ф. Долгополова, Д. Б. Литвин, С. В. Мелешко. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2013. – 257 с. – [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47360.html>

4. Хуснутдинов, Р. Ш. Математическая статистика: Учебное пособие / Р. Ш. Хуснутдинов. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 205 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/445667>

5. Элементы теории вероятностей и математической статистики : учебное пособие / Т.А. Гулай [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, Сервисшкола, 2017. – 116 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76129.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1	Znanium.com	Универсальная	https://znanium.com/
2	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	http://edu.kubsau.ru/

Перечень Интернет сайтов:

Официальный сайт Федерального Агентства по Науке и Инновациям: www.fasi.gov.ru.

Информационный сервер по материалам федеральных целевых программ: www.programs-gov.ru.

Официальный сайт Росстата – www.gks.ru.

Официальный сайт КонсультантПлюс – www.consultant.ru.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Ворокова, Н.Х. Сборник тестов по теории вероятностей и математической статистике / Н.Х. Ворокова, А.Е. Жминько, А.Е. Сенникова.– Краснодар: Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2017. – 44 с. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/120/Sbornik_testov_po_TViMS_EHkonomika_EHB_2017_425493_v1_.PDF

2. Теория вероятностей и математическая статистика : методические рекомендации для контактной и самостоятельной работы / составитель П. С. Бондаренко [и др.]. – Краснодар : КубГАУ, Издательство: Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2018. – 57 с. – Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/120/TViMS_EHkonomika_2020_zaochnoe_539144_v1_.PDF

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	MicrosoftWindows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
2	Гарант	Правовая	http://www.garant.ru/
3	КонсультантПлюс	Правовая	http://www.consultant.ru/

12. Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1.	Теория вероятностей и математическая статистика	Помещение №106 ЗР, посадочных мест — 52; площадь — 62,6кв.м.; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации . специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №109 ЗР, посадочных мест — 96; площадь — 82,8кв.м.; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации . специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №110 ЗР, посадочных мест — 96; площадь — 79,9кв.м.; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации . специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №112 ЗР, посадочных мест — 96; площадь — 49,7кв.м.; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации . специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации . специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №209 ЗР, посадочных мест — 30; площадь — 40,1кв.м.; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации . специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №215 ЗР, посадочных мест — 30; площадь — 40,7кв.м.; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации . специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №218 ЗР, посадочных мест — 30; площадь — 39,2кв.м.; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации . специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №403 НОТ, посадочных мест — 30; площадь — 49,6кв.м.; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. технические средства обучения (проектор — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; сервер — 1 шт.; компьютер персональный — 14 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;	
--	---	--

		специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). Помещение №211 НОТ, площадь — 19,3кв.м.; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. сплит-система — 1 шт.; холодильник — 1 шт.; технические средства обучения (мфу — 1 шт.; проектор — 1 шт.; компьютер персональный — 2 шт.). Помещение №211а НОТ, посадочных мест — 30; площадь — 47,1кв.м.; помещение для самостоятельной работы. технические средства обучения (принтер — 2 шт.; экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; ибп — 1 шт.; компьютер персональный — 6 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе	
--	--	--	--