

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

**И. о. декана экономического факультета,
д.э.н., профессор Кусакина О. Н.**

« 24 » мая 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.16 Теория вероятности и математическая статистика

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

38.03.01 Экономика

Код и наименование направления подготовки/специальности

Экономика предприятий и организаций

Наименование профиля подготовки/специализации/магистерской программы

бакалавр

Квалификация выпускника

очная, очно-заочная

Форма обучения

2022

год набора на ОП

Ставрополь, 2022

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины Теория вероятности и математическая статистика являются: получение базовых знаний и формирование основных навыков по теории вероятностей и математической статистике, необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности;

развитие способностей использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности, к самоорганизации и самообразованию;

развитие навыков работы с данными: автоматизированный сбор, подготовка данных для анализа, статистический анализ и визуализация с использованием Excel;

развитие навыков формирования аналитических отчетов и их эффективной презентации.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции*	Код(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций**	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 Проводит оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных, в том числе с применением философского понятийного аппарата	Знания: Способы просмотра, поиска и фильтрация данных, информации и цифрового контента.
		Умения: Применять цифровые ресурсы в профессиональной деятельности для оценки информации, ее достоверности, строит логические умозаключения на основании поступающей информации и данных
		Навыки и/или трудовые действия: Поиск нужных источников информации и данных, восприятие, анализ, запоминание и передача информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач
ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;	ОПК-2.1 Обработывает статистическую информацию и получает статистически обоснованные выводы, анализирует и содержательно интерпретирует полученные результаты	Знания: методологии сбора статистических показателей и подготовки исходных данных к анализу; методологии расчета показателей; основные методы анализа данных, относящиеся к предметной области.
		Умения: проводить сбор первичных данных, иметь навык скачивания и/или переноса данных в программную среду для дальнейшего анализа; выполнять анализ данных с помощью базового статистического инструментария; интерпретировать результаты исследования и формировать аналитические отчеты;
	ОПК-2.2 Выбирает инструментарий обработки и статистического анализа дан-	Знания: базовый математический аппарат и инструментальные средства для обработки анализа и систематизации информации

	ных соответствующий содержанию экономических задач	Умения: применять соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации Навыки и/или трудовые действия: применения соответствующего математического аппарата и инструментальных средств для обработки, анализа и систематизации информации
ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.3 Использует программно-технические средства обработки данных в профессиональной деятельности	Знания: инструментальных средств для обработки анализа и систематизации информации Умения: Использовать автоматизированные системы сбора и обработки экономической информации (У.8 А/01.6 08.043); использовать возможности Excel на базовом уровне для описания данных; использовать Excel на базовом уровне для построения графиков и диаграмм; использовать PowerPoint для представления результатов исследований. Навыки и/или трудовые действия: применения инструментальных средств для обработки, анализа и систематизации информации

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.16 «Теория вероятности и математическая статистика» является дисциплиной обязательной части программы бакалавриата;

Изучение дисциплины осуществляется:

для студентов очной формы обучения – в 3 семестре;

для студентов очно-заочной формы обучения – в 3 семестре;

Для освоения дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин бакалавриата «Высшая математика», «Экономическая теория (микроэкономика)», «Экономическая теория (макроэкономика)».

Освоение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Общая теория статистики

Ознакомительная практика

Статистика

Социально-экономическая статистика

Экономический анализ

Оценка и анализ рисков

Технологическая (проектно-технологическая) практика

Эконометрика

Моделирование бизнес-процессов предприятия в среде 1С

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Преддипломная практика

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины Б1.О.16 «Теория вероятности и математическая статистика» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Очная форма обучения

Се- местр	Трудо- ем- кость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная ра- бота, час	Контроль, час	Форма проме- жуточной атте- стации (форма контроля)
		лек- ции	практические занятия	лаборатор- ные занятия			
3	3/108	18	36		54		Диф. зачет
в т.ч. часов: <i>в интерактивной форме</i>		4	8				
<i>практической подготов- ки (при наличии)</i>							

Се- местр	Трудо- ем- кость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифферен- цированный зачет	Консульта- ции перед экзаменом	Экзамен
3	3/108				0,12		

Заочная форма обучения (не реализуется)

Курс	Трудо- ем- кость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная ра- бота, час	Контроль, час	Форма проме- жуточной атте- стации (форма контроля)
		лек- ции	практические занятия	лаборатор- ные занятия			
в т.ч. часов: <i>в интерактивной форме</i>							
<i>практической подготов- ки (при наличии)</i>							

Курс	Трудо- ем- кость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Кон- троль- ная работа	Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифферен- цированный зачет	Консульта- ции пер- ед экза- меном

Очно-заочная форма обучения

Се- местр	Трудо- ем- кость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная ра- бота, час	Контроль, час	Форма проме- жуточной атте- стации (форма контроля)
		лек- ции	практические занятия	лаборатор- ные занятия			
3	3/108	12	22		74		дифзачет
в т.ч. часов: <i>в интерактивной форме</i>		2	6				
<i>практической подготов- ки (при наличии)</i>							

Се- местр	Трудо- ем- кость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифферен- цированный зачет	Консульта- ции перед экзаменом	Экзамен
3	3/108				0,12		

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отве-
денного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Очная форма обучения

№	Темы (и/или разделы)	Количество часов	с	е	м	о	а	т	о	в	д	о	с	т	и	ж
---	----------------------	------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

№ пп	дисциплины	Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
1	Тема 1. Случайные события	26	4	6		16	Контрольная точка 1	Коллоквиум, РГР	УК-1.2
2	Тема 2. Случайные величины и векторы	32	6	10		16		Коллоквиум, РГР	УК-1.2
3	Тема 3. Элементы математической статистики	44	8	20		16	Контрольная точка 2	Коллоквиум, РГР	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-6.3
	Промежуточная аттестация	6				6	Диф. зачет	Вопросы к дифзачету	УК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2
	Итого	108	18	36		54			

Заочная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия					
				Практические	Лабораторные				
1									
2									
3									
4									
5									
	Практическая подготовка								
	Промежуточная аттестация								
	Итого								

Очно-заочная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия					
				Практические	Лабораторные				
1	Тема 1. Случайные события	26	2	4		20	Контрольная точка 1	Коллоквиум, РГР	УК-1.2
2	Тема 2. Случайные величины и векторы	32	4	6		22		Коллоквиум, РГР	УК-1.2
3	Тема 3. Элементы математической статистики	44	6	12		26	Контрольная точка 2	Коллоквиум, РГР	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-6.3
	Промежуточная аттестация	6				6	Диф. зачет	Вопросы к дифзачету	УК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2
	Итого	108	12	22		74			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий*

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка		
		очная форма	заочная форма	очно-заочная форма
Тема 1. Случайные события				
Случайные события и их вероятности	Классификация событий. Алгебра событий. Диаграммы Эйлера-Венна. Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности. Элементы комбинаторики.	2		1
Основные теоремы теории вероятностей. Повторные независимые испытания.	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса. Формула Бернулли, Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.	2		1

Тема 2. Случайные величины и векторы				
Случайная величина и ее закон распределения.	Формы представления законов распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Числовые характеристики случайных величин. Начальные и центральные моменты распределения.	2		1
Основные законы распределения случайных величин	Основные законы распределения случайных величин. Функции случайных величин.	2		1
Закон больших чисел и предельные теоремы. Случайные векторы.	Закон больших чисел и предельные теоремы. Случайные векторы. Закон распределения двумерного случайного вектора.	1		1
Числовые характеристики случайных векторов.	Числовые характеристики случайных векторов. Нормальные случайные векторы и их свойства. Регрессия.	1		1
Тема 3. Элементы математической статистики				
Статистические методы обработки экспериментальных данных	Выборочный метод. Вариационный ряд и эмпирическая функция распределения. Статистические оценки параметров распределения. Чтение и анализ таблицы в MS Excel (проблемная лекция)	4/2		3/2
Статистическая проверка гипотез	Ошибки I и II рода. Уровень значимости и мощность критерия. Проверка гипотез о равенстве средних и дисперсий двух генеральных совокупностей. Проверка гипотез о законе распределения. Критерий Пирсона.	2		1
Элементы теории корреляции	Линейная парная регрессия. Определение параметров регрессий методом наименьших квадратов. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства и оценка достоверности. Ранговая корреляция. Применение пакета MS Excel для осуществления регрессионного анализа (проблемная лекция)	2/2		2
Итого		18/4		12/2

5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме*

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая	Всего часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка		
		очная форма	заочная форма	очно-заочная форма

	<i>подготовка)</i>	прак	лаб	прак	лаб	прак	лаб
Тема 1. Случайные события	Случайные события и их вероятности. Алгебра событий. Сложные события. Элементы комбинаторики. Применение пакета MS Excel для расчета комбинаторных задач.	2				1	
	Случайные события и их вероятности. Геометрическая вероятность. Статистическая вероятность.	1				1	
	Основные теоремы теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса.	1				1	
	Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.	2				1	
Тема 2. Случайные величины и векторы	Формы представления законов распределения случайных величин (СВ). Ряд, многоугольник и функция распределения дискретной СВ. Функция и плотность распределения непрерывной СВ. Законы распределения случайных величин с помощью программы Microsoft Excel. (Практикоориентированные задачи)	2/2				1/1	
	Числовые характеристики СВ. Начальные и центральные моменты распределения	1				1	
	Основные законы распределения случайных величин. Законы распределения дискретных случайных величин. Законы распределения непрерывных случайных величин. Законы распределения случайных величин с помо-	2/2				1/1	

	щью программы Microsoft Excel. (Практикоориентированные задачи)						
	Функции случайных величин и предельные теоремы. Функции случайных величин. Закон больших чисел и предельные теоремы. Неравенство Чебышева.	1				1	
	Случайные векторы. Закон распределения двумерного случайного вектора. Числовые характеристики случайных векторов.	2				1	
	Нормальные случайные векторы и их свойства. Регрессия.	2				1	
Тема 3. Элементы математической статистики	Статистические методы обработки экспериментальных данных. Дискретный и интервальный вариационные ряды. Многоугольник, гистограмма и эмпирическая функция распределения. Чтение и анализ таблицы в MS Excel. Наглядное представление результатов статистического исследования с помощью MS Excel (Практикоориентированные задачи)	6/2				4/2	
	Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Применение пакета MS Excel для расчета описательных статистик. (Практикоориентированные задачи)	4/2				2/2	
	Статистическая проверка гипотез. Проверка гипотез о параметрах распределения генеральной совокупности. Проверка гипотез о равенстве средних и дисперсий двух генеральных совокупностей.	2				2	

	Элементы теории корреляции. Линейная парная регрессия. Определение параметров регрессий методом наименьших квадратов. Применение пакета MS Excel для осуществления регрессионного анализа.	4				2	
	Выборочный коэффициент корреляции, его свойства и оценка достоверности. Ранговая корреляция. Применение пакета MS Excel для осуществления регрессионного анализа.	4				2	
	Контрольная работа (аудиторная)						
Итого		36/8				22/6	

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов		Очно-заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач	15	10			15	30
Подготовка эссе, реферата, презентации к докладу, статьи и т.п.	3				3	
Подготовка к коллоквиуму, опросу	10	6			10	6
Выполнение РГР, контрольной	10				10	
ИТОГО	38	16			38	36

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

Рабочую программу дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика»

Методические рекомендации по освоению дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика»

Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика»

Методические рекомендации по выполнению реферата, проекта.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Тема 1. Случайные события	1-2	1	3, 4, 9-11
2	Тема 2. Случайные величины и векторы	1-2	1	3, 4, 9-11
3	Тема 3. Элементы математической статистики	1-2	2-8	1-8

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Очная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
УК-1.2 Проводит оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных, в том числе с применением философского понятийного аппарата	Б1.О.02 История	+									
	Б1.О.03 Философия		+								
	Б1.О.16 Теория вероятности и математическая статистика			+							
	Б2.О.01(У) Ознакомительная практика				+						
	Б2.О.02(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика						+				
	Б2.О.03(Пд) Преддипломная практика									+	
	Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена									+	
Б3.02(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы									+		
ОПК-2.1 Обрабатывает статистическую информацию и получает статистически обоснованные выводы, анализирует и содержательно интерпретирует полученные результаты	Б1.О.14.01 Общая теория статистики				+						
	Б1.О.16 Теория вероятности и математическая статистика			+							
	Б2.О.01(У) Ознакомительная практика				+						
	Б2.О.02(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика						+				
	Б2.О.03(Пд) Преддипломная практика									+	
	Б3.02(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы									+	
ОПК-2.2 Выбирает инструментальной обработки и статистического	Б1.О.14.01 Общая теория статистики				+						
	Б1.О.16 Теория вероятности и математическая статистика			+							
	Б1.О.25 Эконометрика						+				

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	А
ОПК-2.1 Обрабатывает статистическую информацию и получает статистически обоснованные выводы, анализирует и содержательно интерпретирует полученные результаты	Б1.О.14.01 Общая теория статистики				+						
	Б1.О.16 Теория вероятности и математическая статистика			+							
	Б2.О.01(У) Ознакомительная практика				+						
	Б2.О.02(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика						+				
	Б2.О.03(Пд) Преддипломная практика										+
	Б3.02(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы										+
ОПК-2.2 Выбирает инструментарий обработки и статистического анализа данных соответствующий содержанию экономических задач	Б1.О.14.01 Общая теория статистики				+						
	Б1.О.16 Теория вероятности и математическая статистика			+							
	Б1.О.25 Эконометрика							+			
	Б2.О.01(У) Ознакомительная практика				+						
	Б2.О.02(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика						+				
	Б2.О.03(Пд) Преддипломная практика										+
	Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена										+
Б3.02(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы										+	
ОПК-6.3 Использует программно-технические средства обработки данных в профессиональной деятельности	Б1.О.14.01 Общая теория статистики				+						
	Б1.О.14.02 Социально-экономическая статистика						+				
	Б1.О.16 Теория вероятности и математическая статистика			+							
	Б1.О.34 Моделирование бизнес-процессов предприятия в среде 1С										+
	Б2.О.02(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика						+				
	Б2.О.03(Пд) Преддипломная практика										+
	Б3.02(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы										+

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится в виде *дифференцированного зачета*.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов **очной формы обучения** знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
Контрольная точка 1	Коллоквиум	10
	Расчетно-графическая работа № 1 «Комбинаторика»	10
	Расчетно-графическая работа № 1 «Случайные величины и векторы»	10
Контрольная точка 2	Коллоквиум	10
	Расчетно-графическая работа № 1 «Элементы математической статистики»	10
	Расчетно-графическая работа № 1 «Корреляция и регрессия»	10
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, и т.д.)		15
Итого		100

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
Контрольная точка 1	Коллоквиум	10	Критерии оценки знаний студентов: 10 баллов заслуживает студент, который полно и развернуто ответил на вопрос. 8 баллов заслуживает студент, который полно ответил на вопрос. 5 баллов заслуживает студент, который не полно ответил на вопрос. 0 баллов заслуживает студент, не ответил на вопрос.
	Расчетно-графическая	10	Критерии оценки знаний студентов:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
	работа № 1 «Комбинаторика»		<p>10 балла Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.</p> <p>8 балла Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.</p> <p>6 баллов Задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.</p> <p>4 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p> <p>0 баллов Задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
	Расчетно-графическая работа № 2 «Случайные величины и векторы»	10	<p>Критерии оценки знаний студентов:</p> <p>10 балла Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.</p> <p>8 балла Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.</p> <p>6 баллов Задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.</p> <p>4 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p> <p>0 баллов Задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
Контрольная точка 2	Коллоквиум	10	<p>Критерии оценки знаний студентов:</p> <p>10 баллов заслуживает студент, который полно и развернуто ответил на вопрос.</p> <p>8 баллов заслуживает студент, который полно ответил на вопрос.</p> <p>5 баллов заслуживает студент, который не полно ответил на вопрос.</p> <p>0 баллов заслуживает студент, не ответил на вопрос.</p>
	Расчетно-графическая работа № 1 «Элементы математической статистики»	10	<p>Критерии оценки знаний студентов:</p> <p>10 балла Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.</p> <p>8 балла Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.</p> <p>6 баллов Задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.</p>

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
	Расчетно-графическая работа № 2 «Корреляция и регрессия»	10	<p>4 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p> <p>0 баллов Задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p> <p>Критерии оценки знаний студентов:</p> <p>10 балла Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.</p> <p>8 балла Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.</p> <p>6 баллов Задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.</p> <p>4 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p> <p>0 баллов Задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60	
Активность на лекционных занятиях		10	<p>10 баллов – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя.</p> <p>-1 балл – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.</p>
Результативность работы на практических занятиях		15	<p>Результативность работы на практических занятиях оценивается преподавателем по результатам собеседований, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения письменных заданий по дисциплине.</p> <p>Выполнение заданий на практических работах (оценка умений – мах 5 баллов)</p> <p>5 баллов – за оцененное на «отлично» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. практические задания выполнены правильно, аккуратно и в установленные преподавателем сроки;</p> <p>4 балла – за оцененное на «хорошо» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, практические задания выполнены правильно, аккуратно, но с нарушением установленных преподавателем сроков;</p> <p>3 балла - за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, практические задания выполнены с незначительными ошибками, не аккуратно, с нарушением установленных преподавателем сроков;</p>

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
			2 балла - за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. практические задания выполнены с существенными ошибками, не аккуратно, с нарушением установленных преподавателем сроков; 1 балл - за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. выполнены не все практические, а выполненные имеют существенные ошибки, не сданы преподавателю в установленные сроки.
	Поощрительные баллы (написание статей, и т.д.)	15	5 баллов ставится (максимальное количество баллов) , если выполнены все требования 4 балла – основные требования выполнены, но при этом допущены недочёты. 3 балла – имеются существенные отступления от требований. 2 балла – тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. 0 баллов – работа не выполнена
	Итого	100	

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очно-заочной формы обучения

Для студентов очно-заочной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
Контрольная точка 1	Коллоквиум	10
	Расчетно-графическая работа № 1 «Комбинаторика»	10
	Расчетно-графическая работа № 1 «Случайные величины и векторы»	10
Контрольная точка 2	Коллоквиум	10
	Расчетно-графическая работа № 1 «Элементы математической статистики»	10
	Расчетно-графическая работа № 1 «Корреляция и регрессия»	10
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, и т.д.)		15
Итого		100

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
Контрольная точка 1	Коллоквиум	10	Критерии оценки знаний студентов: 10 баллов заслуживает студент, который полно и развернуто ответил на вопрос. 8 баллов заслуживает студент, который полно ответил на вопрос. 5 баллов заслуживает студент, который не полно ответил на вопрос. 0 баллов заслуживает студент, не ответил на вопрос.
	Расчетно-графическая работа № 1 «Комбинаторика»	10	Критерии оценки знаний студентов: 10 балла Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. 8 балла Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. 6 баллов Задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. 4 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. 0 баллов Задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.
	Расчетно-графическая работа № 2 «Случайные величины и векторы»	10	Критерии оценки знаний студентов: 10 балла Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. 8 балла Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. 6 баллов Задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. 4 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. 0 баллов Задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.
Контрольная	Коллоквиум	10	Критерии оценки знаний студентов: 10 баллов заслуживает студент, который полно и развернуто ответил на вопрос. 8 баллов заслуживает студент, который полно ответил на вопрос. 5 баллов заслуживает студент, который не полно ответил на вопрос. 0 баллов заслуживает студент, не ответил на вопрос.
	Расчетно-графическая	10	Критерии оценки знаний студентов: 10 балла Задачи решены в обозначенный препода-

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
точка 2	<p>работа № 1 «Элементы математической статистики»</p>		<p>вателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.</p> <p>8 балла Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.</p> <p>6 баллов Задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.</p> <p>4 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p> <p>0 баллов Задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
	<p>Расчетно-графическая работа № 2 «Корреляция и регрессия»</p>	10	<p>Критерии оценки знаний студентов:</p> <p>10 балла Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.</p> <p>8 балла Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.</p> <p>6 баллов Задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.</p> <p>4 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p> <p>0 баллов Задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60	
Активность на лекционных занятиях		10	<p>10 баллов – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя.</p> <p>-1 балл – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.</p>
Результативность работы на практических занятиях		15	<p>Результативность работы на практических занятиях оценивается преподавателем по результатам собеседований, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения письменных заданий по дисциплине.</p> <p>Выполнение заданий на практических работах (оценка умений – мах 5 баллов)</p> <p>5 баллов – за оцененное на «отлично» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. практические задания выполнены правильно, аккуратно и в установленные преподавателем сроки;</p>

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
			<p>4 балла – за оцененное на «хорошо» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, практические задания выполнены правильно, аккуратно, но с нарушением установленных преподавателем сроков;</p> <p>3 балла - за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, практические задания выполнены с незначительными ошибками, не аккуратно, с нарушением установленных преподавателем сроков;</p> <p>2 балла - за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. практические задания выполнены с существенными ошибками, не аккуратно, с нарушением установленных преподавателем сроков;</p> <p>1 балл - за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. выполнены не все практические, а выполненные имеют существенные ошибки, не сданы преподавателю в установленные сроки.</p>
Поощрительные баллы (написание статей, и т.д.)	15	15	<p>5 баллов ставится (максимальное количество баллов), если выполнены все требования</p> <p>4 балла – основные требования выполнены, но при этом допущены недочёты.</p> <p>3 балла – имеются существенные отступления от требований.</p> <p>2 балла – тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.</p> <p>0 баллов – работа не выполнена</p>
Итого		100	

При проведении итоговой аттестации «*дифференцированный зачет*» преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает *дифференцированный зачет* по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость *дифференцированный зачет* не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче *дифференцированного зачета* к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на *дифференцированном зачете* и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на дифференцированном зачете

Сдача дифференцированном зачете может добавить к балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов. Итоговая успеваемость на дифференцированном зачете не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

Вопрос билета	Количество баллов
Вопрос 1	до 5
Вопрос 2	до 5
Задача	до 6

Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

4 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

2 балл Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:
для дифференцированного зачета:

- «отлично» – от 85 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 70 до 84 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 55 до 69 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным

материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 54 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика»

Вопросы для коллоквиумов, собеседования

Раздел 1. Элементы теории вероятностей (Тема 1. Случайные события, Тема 2. Случайные величины и векторы)

1. Понятие случайного события. Алгебра событий.
2. Определение вероятностей (классическое, статистическое).
3. Основные свойства вероятности.
4. Вероятностное пространство и аксиоматика.
5. Условная вероятность, формула умножения вероятностей.
6. Теорема о полной вероятности.
7. Формула Байеса.
8. Независимость случайных событий.
9. Теорема сложения и умножения для случайных событий.
10. Независимые испытания, схема Бернулли (вероятность успеха).
11. Наивероятнейшее число успехов в серии испытаний.
12. Предельная теорема Бернулли.
13. Теоремы Муавра-Лапласа.
14. Случайная величина и функция распределения.
15. Дискретные случайные величины, их характеристика.
16. Непрерывные случайные величины, плотность распределения.
17. Характеристики положения случайной величины.
18. Характеристики рассеяния случайной величины.
19. Биномиальное распределение и распределение Пуассона.
20. Равномерное распределение и показательное распределение.
21. Распределение Коши и Парето.
22. Нормальное распределение и его основные свойства.
23. Стандартное нормальное распределение. Функции Гаусса и Лапласа.
24. Логарифмически нормальное распределение.
25. Система случайных величин. Функция ее распределения.
26. Условная функция и плотность распределения случайных величин.
27. Независимость случайных величин. Условие независимости.
28. Понятие стохастической зависимости случайных величин.
29. Корреляционная зависимость случайных величин.
30. Коэффициент корреляции и его свойства.
31. Функция случайных величин, теорема о плотности распределения.
32. Распределение суммы случайных величин.
33. Закон больших чисел. Теорема Чебышева.
34. Теорема Маркова.
35. Центральная предельная теорема (теорема Ляпунова).

Раздел 2. Элементы математической статистики

1. Понятия: группа, выборка, генеральная совокупность. Независимые и связанные выборки.
2. Вариационный ряд и гистограмма частотного распределения.
3. Понятие о нормальном распределении и отклонения от него.
4. Организация эксперимента. Контрольные и экспериментальные группы.
5. Порядок статистической обработки научных данных.
6. Ранжирование данных. Распределение данных. Интервальная шкала. Выражение результатов в процентах.
7. Параметрические критерии. Значение проверки нормальности распределения.
8. Сравнение параметрических и непараметрических методов и критериев.
9. Параметрические характеристики выборки и их смысл.
10. Среднее значение. Его смысл.
11. Параметрические оценки среднего значения для количественных и качественных признаков.
12. Стандартное отклонение и его смысл (для выборки и генеральной совокупности). Ошибка среднего значения и её смысл.
13. Сравнение двух выборок. Достоверность различий. Уровни значимости.
14. Статистические гипотезы: нулевая и альтернативная, направленная и ненаправленная.
15. Оценка различий по критериям Фишера и Стьюдента. Ограничения критериев.
16. Доверительные интервалы и их смысл.
17. Дисперсия. Её смысл и значение.
18. Критерий Стьюдента для сравнения двух групп данных. Его смысл и ограничения.
19. Критерии хи-квадрат, их предназначение и ограничения.
20. Корреляция и ее смысл. Взаимосвязь и взаимозависимость. Значимость корреляционной связи.
21. Коэффициент корреляции Пирсона.
22. Непараметрические критерии.
23. Ранговая корреляция, коэффициент корреляции Спирмена.
24. Многофункциональные статистические критерии, их достоинства и ограничения.
25. Дисперсионный анализ. Границы его применения.
26. Однофакторный дисперсионный анализ.
27. Двухфакторный дисперсионный анализ.
28. Обоснования для выбора статистического критерия. Мощность критерия.
29. Графики и диаграммы в оценке данных, их виды.
30. Внесение данных и их организация в электронных таблицах типа Excel.
31. Расчёт среднего значения и стандартного отклонения в электронных таблицах типа Excel.
32. Вычисление коэффициента корреляции Пирсона в электронных таблицах типа Excel.
33. Функциональные и регрессионные зависимости в биологии.
34. Регрессионный анализ и его смысл.
35. Понятие о статистических задачах и условиях, которые требуют разных критериев.
36. Алгоритмы решения статистических задач.

Темы рефератов

Элементы теории вероятностей (Тема 1. Случайные события, Тема 2. Случайные величины и векторы)

1. Аксиоматическое построение теории вероятностей.
2. Конечное вероятностное пространство.
3. Классические парадоксы теории вероятностей.
4. Совместное распределение нескольких случайных величин.
5. Неравенство Чебышева.
6. Закон больших чисел для последовательности независимых случайных величин.
7. Теорема Чебышева.
8. Теорема Бернулли и устойчивость относительных частот.
9. Цепи Маркова.
10. Процессы с независимыми приращениями.
11. Пуассоновский процесс.

12. Процессы гибели и размножения.
13. Бином Ньютона.
14. Перестановки с повторениями.
15. Алгебра событий.
16. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
17. Наивероятнейшее число наступления события.
18. Свойства интегральной функции Лапласа.
19. Свойства интегральной функции распределения случайной величины.

Математическая статистика

20. Генеральная совокупность и выборка. Сущность выборочного метода.
21. Вариационные ряды и его характеристики.
22. Повторная и бесповторная выборка. Ошибки регистрации и репрезентативности, предельная ошибка выборки.
23. Средняя ошибка выборки, для средней и для доли.
24. Необходимая численность выборки.
25. Статистические оценки параметров распределения (сущность теории оценивания): несмещенность, состоятельность, эффективность оценок.
26. Точечная оценка генеральной средней по выборочной средней.
27. Точечная оценка генеральной дисперсии. “Исправленные” выборочная дисперсия и среднее квадратическое отклонение.
28. Интервальные оценки. Точность оценки. Доверительная вероятность.
29. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном среднем квадратическом отклонении.
30. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном среднем квадратическом отклонении.
31. Оценка вероятности по частости: точечная и интервальная.
32. Законы распределения Стьюдента, Пирсона, Фишера.
33. Статистическая проверка гипотезы. Статистическая гипотеза: нулевая и альтернативная, параметрическая и непараметрическая. Ошибки I и II рода.
34. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки. Отыскание правосторонней, левосторонней, двусторонней критических областей. Понятие мощности критерия.
35. Проверки гипотез.
36. Построение теоретического закона распределения по данному вариационному ряду.
37. Сравнение нескольких средних при помощи однофакторного дисперсионного анализа.
38. Использование таблиц Excel для обработки результатов выборов.
39. Расчеты корреляции и регрессии в таблицах Excel.

Примерное содержание расчетно-графических работ

Расчетно-графическая работа № 1 «Комбинаторика»

1. Сколько чётных положительных пятизначных чисел можно составить из цифр числа 13754, если каждую цифру можно использовать в записи не более одного раза?
2. Сколькими способами можно составить трехцветный флаг, если имеется материал пяти различных цветов?
3. Необходимо доставить рекламные проспекты в 6 различных фирм. Сколькими способами это могут сделать трое курьеров?
4. В коробке 48 шариковых ручек и 3 гелевых ручки. Наудачу извлекают одну ручку и, не возвращая её обратно, извлекают ещё одну. Какова вероятность, что последняя ручка шариковая, если первая извлеченная ручка – гелевая?
5. В группе 25 студентов, среди них 5 отличников. Выбирают по списку 10 студентов. Найти вероятность того, что среди них окажется 3 отличника.

Расчетно-графическая работа № 2 «Случайные величины и векторы»

Задача 1

Дан закон распределения дискретной случайной величины X . Найти числовые характеристики этой величины. Составить интегральную функцию величины X . Построить полигон и указать на нем $M(X)$, $\sigma(X)$.

Вариант № 1

X	10	13	17	20	25
p	0,4	0,3	0,1	0,15	0,05

Задача 2

Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины $Z = 4X + 5Y$, если известны математические ожидания $M(X)$, $M(Y)$ и дисперсии $D(X)$, $D(Y)$ случайных величин X и Y :

$M(X)$	15
$M(Y)$	61
$D(X)$	0,02
$D(Y)$	0,04

Задача 3

Дана функция распределения случайной величины. Найти:

- 1) плотность распределения случайной величины;
- 2) числовые характеристики случайной величины;
- 3) вероятность попадания случайной величины в заданный интервал $(a; b)$;
- 4) построить графики функций $F(x)$ и $f(x)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ \frac{64}{49}x^2, & 0 < x \leq \frac{7}{8}, \\ 1, & x > \frac{7}{8}. \end{cases} \quad a = \frac{1}{2}, \quad b = 1.$$

Расчетно-графическая работа № 1 «Элементы математической статистики»

При проведении исследований получили набор данных. Провести статистическое исследование данной выборки. Для этого:

- 1) составить интервальный вариационный ряд;
- 2) построить:
 - а) гистограмму (для интервального вариационного ряда),
 - б) полигон (для середин частотных интервалов),
 - в) кумуляту (для интервального вариационного ряда),
 - г) огиву (для середин частотных интервалов);
- 3) определить выборочные характеристики:
 - а) моду,
 - б) медиану,
 - в) среднее арифметическое,
 - г) дисперсию,
 - д) среднее квадратичное отклонение,
 - е) коэффициент вариации,
 - ж) асимметрию,
 - з) эксцесс;
- 4) найти точечные оценки параметров:
 - а) несмещенную оценку математического ожидания,

- б) исправленную выборочную дисперсию,
- в) исправленное среднее выборочное отклонение;

5) учитывая, что проводилась 10 %-ная случайная выборка, при уровне значимости $\alpha = 0,05$ определить:

- а) доверительный интервал для математического ожидания с доверительной вероятностью $\gamma = 1 - \alpha$,
- б) объем выборки, при котором с доверительной вероятностью $\gamma = 1 - \alpha$ предельная ошибка выборки уменьшится в 2 раза при сохранении уровня остальных характеристик.

Реализованной продукции, млн. руб.

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

Расчетно-графическая работа № 2 «Корреляция и регрессия»

По таблице значений величин x и y :

- 1) определить зависимость между величинами с помощью линейной регрессии;
- 2) установить силу связи между величинами;
- 3) найти координаты корреляционного центра;
- 4) найти процент общей вариации;
- 5) найти относительную погрешность вычислений;
- 6) построить график данных и регрессии.

x	1	4	7	10	13	16	19
y	0,49	0,55	0,62	0,68	0,73	0,78	0,8

Примерное содержание тестовых заданий

1. Статистика - это
 - а) наука, в которой изучаются наиболее общие категории, принципы, методы,
 - б) наука, изучающая явления и процессы, происходящие в экономике,
 - в) наука, представляющая систему научных дисциплин, изучающих количественную сторону массовых процессов и явлений в неразрывной взаимосвязи с их качественной стороной,
 - г) наука, изучающая социальные процессы и явления.

2. С чего начинается статистическое исследование?
 - а) со статистического наблюдения,
 - б) со сбора исходных данных,
 - в) с группировки данных,
 - г) расчета статистических показателей.

3. Что является предметом статистики?
 - а) наиболее общие категории, принципы, методы,
 - б) явления и процессы, происходящие в экономике,
 - в) количественная сторона массовых процессов и явлений в неразрывной взаимосвязи с их качественной стороной,
 - г) социальные процессы и явления.

4. Из каких этапов состоит статистическое исследование?
 - а) статистическое наблюдение, группировка и сводка данных, анализ статистических показателей,
 - б) статистическое наблюдение, сводка и группировка данных,
 - в) статистическое наблюдение, анализ статистических показателей,
 - г) группировка данных, анализ статистических показателей?

5. Какая из группировок является количественной?

- а) группировка производственного оборудования по видам;
- б) группировка оборудования по срокам службы;
- в) группировка оборудования по степени автоматизации;
- г) группировка работников по уровню образования.

6. Какая из названных группировок является аналитической?

- а) группировка, характеризующая взаимосвязь потребления населения от доходов;
- б) группировка, характеризующая распределение работников по стажу работы;
- в) группировка, характеризующая распределение работников по возрасту и стажу работы;
- г) группировка, характеризующая состав основных фондов по предприятиям различных форм

подчинения.

7. Какая из приведенных группировок является структурной?

- а) группировка, характеризующая состав оборудования предприятий по видам;
- б) группировка, характеризующая зависимость выработки рабочих от их тарифного разряда;
- в) группировка предприятий по типическим группам,
- г) любая группировка.

8. Какая из названных группировок является атрибутивной?

- а) группировка рабочих по стажу работы;
- б) группировка рабочих по тарифному разряду;
- в) группировка рабочих по профессиям,
- г) группировка населения по среднедушевому доходу.

9. Какая из приведенных группировок является комбинационной?

- а) группировка рабочих по стажу работы;
- б) группировка оборудования по степени автоматизации;
- в) группировка рабочих по стажу, возрасту и квалификации,
- г) группировка населения по среднедушевому доходу.

10. Имеется ряд распределения: тарифный разряд рабочих: 2 3 4 5 6, число рабочих: 8 16 17 12

7. Вид данного ряда - ...

- а) дискретный,
- б) интервальный,
- в) атрибутивный.

11. Какова методология расчета относительного показателя выполнения плана?

- а) фактические данные отчетного периода/фактические данные предыдущего периода
- б) фактические данные отчетного периода/плановые данные на отчетный период
- в) фактические данные отчетного периода/фактические данные базисного периода
- г) плановые данные на отчетный период/фактические данные базисного периода

12. Какой из расчетных показателей можно отнести к относительным показателям структуры?

- а) доля занятых в общей численности экономически активного населения,
- б) потребление продуктов питания в расчете на душу населения,
- в) соотношение числа родившихся в РФ в 2013 году по сравнению с 2012 годом,
- г) соотношение численности мужчин и женщин в общей численности безработных.

13. Какой из расчетных показателей можно отнести к относительным показателям динамики?

- а) доля занятых в общей численности экономически активного населения,
- б) потребление продуктов питания в расчете на душу населения,
- в) соотношение числа родившихся в РФ в 2013 году по сравнению с 2012 годом,
- г) соотношение численности мужчин и женщин в общей численности безработных.

14. Какова методология расчета относительного показателя планового задания?
- фактические данные отчетного периода/фактические данные предыдущего периода
 - фактические данные отчетного периода/плановые данные на отчетный период
 - фактические данные отчетного периода/фактические данные базисного периода
 - плановые данные на отчетный период/фактические данные базисного периода

15. Какой из расчетных показателей означает среднюю арифметическую?
- 50% рабочих выполняют норму выработки до 102 %, 50% - более 102 %;
 - средний процент выполнения нормы выработки рабочими составляет 104,2%;
 - наибольшее число рабочих выполняют норму выработки на 102,3%;
 - наименьшее число рабочих выполняют норму выработки на 108%;

16. Какой из расчетных показателей означает медиану?
- 50% рабочих выполняют норму выработки до 102 %, 50% - более 102 %;
 - средний процент выполнения нормы выработки рабочими составляет 104,2%;
 - наибольшее число рабочих выполняют норму выработки на 102,3%.,
 - наименьшее число рабочих выполняют норму выработки на 108%.

17. Какой из расчетных показателей означает моду?
- 50% рабочих выполняют норму выработки до 102 %, 50% - более 102 %;
 - средний процент выполнения нормы выработки рабочими составляет 104,2%;
 - наибольшее число рабочих выполняют норму выработки на 102,3%;
 - наименьшее число рабочих выполняют норму выработки на 108,0%.

18. Определите среднее число членов домохозяйства в микрорайоне города по следующим данным:

Число членов домохозяйства, чел.	Число домохозяйств
1	15
2	30
3	45
4	40
5	10
7	2

- 2;
- 3;
- 4;
- 5.

19. Определите средний месячный доход семьи по следующим данным: бабушка – пенсия 1000 руб., папа – 5500 руб., мама – 2500 руб., 2 детей-школьников.
- 1000;
 - 1500;
 - 1800;
 - 3000;

20. Определите среднедушевые доходы населения города по следующим данным:

Группы населения по доходам, руб.	Численность населения, тыс. чел.
До 2000	5
2000 - 4000	20
4000 - 6000	15
6000 и выше	10

- 2000;
- 2400;
- 3500;
- 4200.

21. В каком случае совокупность считается однородной?

- а) все показатели вариации равны между собой,
- б) размах вариации меньше 33%;
- в) среднее квадратическое отклонение меньше 33%,
- г) коэффициент вариации меньше 33%;

22. Какой показатель не характеризует вариацию значений признака?

- а) размах вариации;
- б) среднее квадратическое отклонение;
- в) дисперсия;
- г) среднее значение.

23. Какой из показателей вариации характеризует однородность исследуемой совокупности?

- а) среднее квадратическое отклонение;
- б) размах вариации;
- в) коэффициент вариации;
- г) дисперсия.

24. Что характеризует среднее квадратическое отклонение?

- а) абсолютный размер колеблемости признака около средней;
- б) степень вариации признака;
- в) диапазон вариации признака в совокупности,
- г) средний квадрат отклонений значений признака от средней арифметической.

25. В чем сущность регрессионного метода анализа?

- а) выявление тенденции развития экономических явлений;
- б) определение среднего значения;
- в) определение аналитической формы связи между факторным и результативным признаками;
- г) выявление тесноты связи между факторным и результативным признаками.

26. Какая связь между факторным и результативным признаками называется обратной?

- а) когда с увеличением факторного признака результативный увеличивается;
- б) когда с увеличением факторного признака результативный уменьшается;
- в) когда с увеличением факторного признака результативный не изменяется;
- г) когда с увеличением результативного признака факторный увеличивается;

27. В чем сущность корреляционного метода анализа?

- а) выявление тенденции развития экономических явлений;
- б) определение среднего значения;
- в) определение аналитической формы связи между факторным и результативным признаками;
- г) выявление тесноты связи между факторным и результативным признаками.

28. Какие значения принимает парный линейный коэффициент корреляции, характеризующий тесную связь между признаками?

- а) ± 1 ;
- б) от -1 до 1 ;
- в) от 0 до $\pm 0,5$;
- г) от $\pm 0,7$ до ± 1 .

29. Какая связь между факторным и результативным признаками называется прямой?

- а) когда с увеличением факторного признака результативный увеличивается;
- б) когда с увеличением факторного признака результативный уменьшается;
- в) когда с увеличением факторного признака результативный не изменяется.
- г) когда с увеличением результативного признака факторный уменьшается;

30. Что показывает коэффициент эластичности?

- а) изменение факторного признака при изменении результативного на единицу измерения;
- б) изменение результативного признака при изменении факторного на единицу измерения;
- в) изменение результативного признака при изменении факторного на 1%,

г) изменение факторного признака при изменении результативного на 1%.

31. Из 240 тыс. населения города в выборочном обследовании учтены 30 тыс. человек. Это выборка:

- а) 30%-ная,
- б) 8%-ная,
- в) 12,5%-ная,
- г) 80% ная.

32. Укажите механический способ отбора в следующих выборках:

- 1. а) при обследовании дневной загрузки продавцов магазина города отбирался каждый десятый среди продовольственных магазинов и каждый пятый среди непродовольственных
- 2. б) при выборочном обследовании бюджета времени работающих отбирается каждое пятое предприятие из общего списка их отрасли, а затем на отобранных предприятиях отбирается каждый десятый рабочий или служащий
- 3. в) при изучении среднего количества ошибок в работах школьников отбиралась каждая двадцатая работа
- 4. г) при обследовании продолжительности срока службы металлорежущих станков отбирался каждый третий цех предприятия

32. Укажите типический способ отбора в следующих выборках:

- 1. а) при обследовании дневной загрузки продавцов магазина города отбирался каждый десятый среди продовольственных магазинов и каждый пятый среди непродовольственных
- 2. б) при выборочном обследовании бюджета времени работающих отбирается каждое пятое предприятие из общего списка их отрасли, а затем на отобранных предприятиях отбирается каждый десятый рабочий или служащий
- 3. в) при изучении среднего количества ошибок в работах школьников отбиралась каждая двадцатая работа
- 4. г) при обследовании продолжительности срока службы металлорежущих станков отбирался каждый третий цех предприятия

34. Укажите серийный способ отбора в следующих выборках:

- а) при обследовании дневной загрузки продавцов магазина города отбирался каждый десятый среди продовольственных магазинов и каждый пятый среди непродовольственных
- б) при выборочном обследовании бюджета времени работающих отбирается каждое пятое предприятие из общего списка их отрасли, а затем на отобранных предприятиях отбирается каждый десятый рабочий или служащий
- в) при изучении среднего количества ошибок в работах школьников отбиралась каждая двадцатая работа
- г) при обследовании продолжительности срока службы металлорежущих станков отбирался каждый третий цех предприятия

Контрольные вопросы к зачету с оценкой

- 1. Понятие случайного события. Алгебра событий.
- 2. Определение вероятностей (классическое, статистическое).
- 3. Основные свойства вероятности.
- 4. Вероятностное пространство и аксиоматика.
- 5. Условная вероятность, формула умножения вероятностей.
- 6. Теорема о полной вероятности.
- 7. Формула Байеса.
- 8. Независимость случайных событий.
- 9. Теорема сложения и умножения для случайных событий.
- 10. Независимые испытания, схема Бернулли (вероятность успеха).
- 11. Наивероятнейшее число успехов в серии испытаний.
- 12. Предельная теорема Бернулли.

13. Теоремы Муавра-Лапласа.
14. Случайная величина и функция распределения.
15. Дискретные случайные величины, их характеристика.
16. Непрерывные случайные величины, плотность распределения.
17. Характеристики положения случайной величины.
18. Характеристики рассеяния случайной величины.
19. Биномиальное распределение и распределение Пуассона.
20. Равномерное распределение и показательное распределение.
21. Распределение Коши и Парето.
22. Нормальное распределение и его основные свойства.
23. Стандартное нормальное распределение. Функции Гаусса и Лапласа.
24. Логарифмически нормальное распределение.
25. Система случайных величин. Функция ее распределения.
26. Условные функция и плотность распределения случайных величин.
27. Независимость случайных величин. Условие независимости.
28. Понятие стохастической зависимости случайных величин.
29. Корреляционная зависимость случайных величин.
30. Коэффициент корреляции и его свойства.
31. Функция случайных величин, теорема о плотности распределения.
32. Распределение суммы случайных величин.
33. Закон больших чисел. Теорема Чебышева.
34. Теорема Маркова.
35. Центральная предельная теорема (теорема Ляпунова).
36. Задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка.
37. Статистический ряд.
38. Генеральная и выборочная средняя. Генеральная и выборочная дисперсия.
39. Статистические оценки.
40. Оценка генеральной средней по выборочной средней.
41. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной.
42. Доверительные интервалы. Точность оценки. Надежность.
43. Обработка результатов наблюдений по методу наименьших квадратов.
44. Статистические гипотезы.
45. Статистическая проверка гипотез. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости и мощность критерия.
46. Критическая область. Область принятия гипотезы.
47. Понятие о критериях согласия.
48. Хи-квадрат критерий Пирсона. Проверка гипотезы о соответствии наблюдаемых значений предполагаемому распределению вероятностей (дискретному или непрерывному).
49. Сравнение параметров двух нормальных распределений.
50. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
51. Уравнения регрессии, корреляционная таблица. Групповые средние.
52. Основные задачи теории корреляции: определение формы и оценка тесноты связи.
53. Линейная парная регрессия.
54. Определение параметров прямых регрессий методом наименьших квадратов.
55. Выборочная ковариация.
56. Формулы расчета коэффициентов регрессии.
57. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства и оценка достоверности.
58. Ранговая корреляция
59. Выборочное уравнение регрессии.
60. Отыскание параметров выборочного уравнения линейной регрессии по не сгруппированным данным.
61. Отыскание параметров выборочного уравнения регрессии по сгруппированным данным.
62. Множественная линейная регрессия

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. ЭБС «Znanium»: Шапкин Александр Сергеевич Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : Учебное пособие; ВО - Бакалавриат/Новосибирский национальный исследовательский государственный университет; Новосибирский национальный исследовательский государственный университет. - Москва:Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2020. - 432 с. - URL: <http://znanium.com/go.php?id=1091871>.

2. ЭБС «Znanium»: Балдин К. В. Теория вероятностей и математическая статистика : Учебник; ВО - Бакалавриат/Московский психолого-социальный университет. - Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2020. - 472 с. - URL: <http://znanium.com/go.php?id=1093507>.

3. Крон, Р. В. Элементы математической статистики : учеб. пособие/Р. В. Крон, С. В. Попова ; СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2018. - 718 КБ

4. Крон, Р. В. Элементы теории вероятностей : учеб. пособие/Р. В. Крон, С. В. Попова ; СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2018. - 727 КБ

Дополнительная литература

1. ЭБС «Znanium»: Мхитарян В. С. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. С. Мхитарян, Е. В. Астафьева, Ю. Н. Миронкина, Л. И. Трошин; под ред. В. С. Мхитаряна. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013. - (Университетская серия). - ISBN 978-5-4257-0106-0. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/451329>

2. Андерсон К. Аналитическая культура от сбора данных до бизнес-результатов. – Москва: «Манн, Иванов и Фербер», 2017.

3. Белько И.В. Теория вероятностей, математическая статистика математическое программирование: Учебное пособие / Белько И.В., Морозова И.М., Криштапович Е.А. - М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 299 с.: ISBN 978-5-16-011748-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/542521>

4. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для прикладного бакалавриата / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - Москва : Юрайт, 2016. - 479 с. - (Бакалавр. Прикладной курс. Гр. УМО).

5. Большие данные: 70 невероятных бесплатных источников данных, которые вы должны знать к 2020 году <https://vc.ru/u/549605-octoparse/140322-bolshie-dannye-70-neveroyatnyh-besplatnyh-istochnikov-dannyh-kotorye-vy-dolzhy-znat-k-2020-godu> .

6. Поручиков М.А. Анализ данных: учеб. пособие – Самара: Изд-во Самарского университета, 2016.

7. Форман Дж. Много цифр. Анализ больших данных при помощи Excel. – Москва: Альпина Паблицшер, 2019. - Режим доступа: <https://baguzin.ru/wp/dzhon-forman-mnogo-tsifr-analiz-bolshih/> .

8. Мхитарян В.С. Анализ данных : учебник для академического бакалавриата / под ред. В. С. Мхитаряна. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 490 с. — Серия : Бакалавр. Академический курс.

9. Савельев, В. Статистика и котики. – Москва: АСТ, 2018. - Режим доступа: http://info.levandovskiy.info/wp-content/uploads/2018/10/Statistika_i_kotiki.pdf .

10. Уилан Ч. Голая статистика. Самая интересная книга о самой скучной науке / перевод с англ. И.Веригина; [науч. ред. А.Минко]. - Москва: Манн, Иванов и Фабер, 2016.

11. Яковлев В. Б. Статистика. Расчеты в Microsoft Excel : учебное пособие для вузов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020.

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

1. "Крон, Р. В. Элементы математической статистики : учеб. пособие/Р. В. Крон, С. В. Попова ; СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2018. - 718 КБ"

2. "Литвин, Д. Б. Элементы математической статистики : учеб. пособие/Д. Б. Литвин, С. В. Мелешко ; СтГАУ. - Ставрополь:Сервисшкола, 2016. - 1,83 МБ"

3. "Литвин, Д. Б. Элементы теории вероятностей : учеб. пособие/Д. Б. Литвин, С. В. Мелешко, И. А. Невидомская, Л. Н. Королькова; СтГАУ. - Ставрополь:Сервисшкола, 2017. - 1,33 МБ"
4. "Литвин, Д. Б. Элементы теории вероятностей : учеб. пособие/Д. Б. Литвин, С. В. Мелешко ; СтГАУ. - Ставрополь:Сервисшкола, 2016. - 1,43 МБ"
5. "Гулай, Т. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для студентов вузов направления 080100 ""Экономика"" (квалификация ""бакалавр"")/Т. А. Гулай. А. Ф. Долгополова, Д. Б. Литвин, С. В. Мелешко ; СтГАУ. - Ставрополь:Сервисшкола, 2013. - 2,85 МБ"

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Уроки Excel. Как открыть *.csv в MS Excel - Режим доступа: <https://microexcel.ru/otkrytie-csv/> .
2. Построение гистограммы в MS Excel - Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=Giewd9yH4q0> .
3. «Хитрости» MS Excel - Режим доступа: <https://www.shorturl.at> .
4. Подсказки в Excel - Режим доступа: https://docs.google.com/spreadsheets/d/1b7sZMh3ssf43mGh0NwVNuuZV_1KAxUAO1O568L9RYo/edit#gid=0
5. Онлайн курсы по Excel. Курс «Электронные таблицы» <https://stepik.org/course/35948/promo> . Курс «Информационные технологии. Работа с электронными таблицами Excel» <https://stepik.org/course/52483/promo> .
6. Canva, ваше секретное оружие для потрясающего дизайна. - Режим доступа: <https://www.canva.com/> .
7. Ваше универсальное решение для визуальной коммуникации. - Режим доступа: <https://piktochart.com/> .
8. Easelly - это простой инструмент для создания инфографики, который позволяет визуализировать любую информацию. - Режим доступа: <https://www.easel.ly/> .
9. <http://www.math.ru/> - Математический сайт;
10. <http://www.mathnet.ru/> - Общероссийский математический портал.
11. Bilaniuk S. A Problem Course in Mathematical Logic. (2003) <http://www.trentu.ca/mathematics/sb/pcml/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины предусматривает проведение лекционных, практических занятий и самостоятельную работу студентов.

Курс Теория вероятности и математическая статистика относится к дисциплинам базовой части цикла дисциплин, который рассчитан на 108 часов.

Курс «Теория вероятности и математическая статистика» изучается во третьем семестре. Последовательность изложения разделов и тем курса, количество часов на каждый раздел составляется в соответствии с потребностями в математическом аппарате других дисциплин согласно общему учебному плану.

На лекции отводится 18 часов.

Цель лекционного курса – теоретическая подготовка студентов по курсу. В лекциях сообщаются основные сведения по курсу «Теория вероятности и математическая статистика», излагаются методические проблемы и способы их решения с опорой на предыдущие знания студентов. Лекции готовят студентов к критическому анализу литературы, математических программ, учебников на разных ступенях обучения. Студенты знакомятся с общим подходом изложения материала, общей картины мира с точки зрения статистических методов. Дальнейшее осмысление и уточнение знаний, приобретенных на лекциях, осуществляются на практических занятиях, цель которых – формирование умений применения усвоенных ранее знаний для практического решения задач.

На практические занятия отводится 36 часа. На практических занятиях, проводимых по группам, студент овладевает основными методами и приёмами решения задач, а также получает разъяснение теоретических положений курса. Практические задачи служат для закрепления теоретических основ, излагаемых в лекциях, получение практических навыков решения математических задач. Занятия проходят с использованием рабочих тетрадей, в которых отражен необходимый минимум задач для освоения курса и тем.

На самостоятельную работу отводится 54 часов. Самостоятельная работа студента является важной формой усвоения методов оптимальных решений. Она состоит из непрерывной работы студента по выполнению текущих заданий, расчетно-графических работ и освоения новых тем.

Цель самостоятельной работы студентов – развивать у студентов умение выбрать нужную информацию по заданной теме или отдельному вопросу, критически анализировать методическую литературу по предложенным проблемам, систематизировать и оформлять прочитанное и изученное в виде кратких ответов и докладов.

Результативность самостоятельной работы студентов обеспечивается эффективной системой контроля, включающей в себя вопросы по содержанию материалов лекций и проверку расчетно-графических работ.

Самостоятельная работа студента включает все ее виды, выполняемые в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС) и рабочим учебным планом:

- подготовку к текущим занятиям (лекция, практическое занятие, семинар, контрольная работа, тестирование, устный опрос);
- изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельное изучение; кроме того:
- выполнение расчетно-графических работ и заданий, рефератов, домашних заданий, выполнение индивидуально полученных заданий или предложенных по личной инициативе студента, докладов в группе, на студенческих конференциях;
- участие в олимпиадах, конкурсах и другие работы, выполняемые не в обязательном порядке под руководством преподавателя или без его руководства.

В ходе самостоятельной работы студент решает следующие задачи:

- самостоятельно применяет в процессе самообразования учебно-методический комплекс, созданный профессорско-преподавательским составом института в помощь студенту;
- изучает учебную литературу, углубляет и расширяет знания, полученные на лекциях;
- осуществляет поиск ответов на обозначенные преподавателем вопросы и задачи;
- самостоятельно изучает отдельные темы и разделы учебных дисциплин;
- самостоятельно планирует процесс освоения материала в сроки, предусмотренные графиком учебно-экзаменационных сессий на очередной учебный год;
- совершенствует умение анализировать и обобщать полученную информацию;
- развивает навыки научно-исследовательской работы.

Формы контроля

Текущий контроль знаний студентов имеет следующие виды:

- устный опрос на лекциях, практических и семинарских занятиях;
- контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме);

Оперативный контроль.

Опросы студентов по содержанию лекций и проверка выполнения текущих заданий проводится на каждом практическом занятии. Результаты проверки фиксируются и сообщаются студенту.

Рубежный контроль. В семестре проводятся расчетно-графические работы и коллоквиумы.

- проверка выполнения расчетно-графических работ;

Контроль за выполнением расчетно-графической работы проводится в два этапа:

1. предварительная проверка правильности письменного решения задания;
 2. защита расчетно-графической работы.
- проведение коллоквиумов;

Итоговый контроль.

Промежуточная аттестация. Очная форма 3 семестр – дифзачет.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

Microsoft Windows Server STDCORE AllLng License/SoftwareAssurancePack Academic OLV
16Licenses LevelE Additional-Product CoreLic

ABBYY FineReader 14 Business

Adobe Creative Cloud VIP (Adobe Creative Suite, Adobe Illustrator, Adobe InDesign, Adobe Muse, Adobe Dreamweaver, Adobe Bridge, Adobe Fireworks, Adobe Photoshop, Lightroom, Adobe Photoshop, Adobe Premiere Pro)

11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

Kaspersky Total Security Russian Edition.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	<p>Учебная аудитория для проведения лекционных занятий <i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Н-302)</i></p>	<p>Оснащение: специализированная мебель на 343 посадочных места, трибуна для лектора – 1 шт., президиум – 1 шт., видеостена из 25 бесшовный ЖК дисплеев Mercury Full HD 55” ширина-5,1 м высота - 2,9 м , АРМ на основе Intel Core i3 , Монитор Dell 21.5", Клавиатура + мышь , Источник бесперебойного питания 650ВА, Монитор ЖК размер экрана: Dell 21.5", широкоформатная матрица VA с разрешением 1920×1080, отношением сторон 16:9 - 3шт.,микрофонная система Restmoment RX-812 -1шт, Restmoment RX-D58 микрофон делегата -4шт.,АМС настенный громкоговоритель мониторного типа - бшт., DSPPA микшер-усилитель - 1шт., магнитно-маркерная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>
2	<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа <i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (Н-420)</i></p>	<p>Оснащение: специализированная мебель на 38 посадочных мест, стол преподавателя – 1 шт., Sharp 70" Информационный ЖК-дисплей – 1 шт., АРМ на основе Intel Core i3 , Монитор Philips 23", Клавиатура + мышь - 25шт., магнитно-маркерная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>
3	<p>Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:</p>	
	<p><i>1. Аудитория для проведения планируемой учебной, учебно-исследовательской, научно-исследовательской работы студентов, выполняемой во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (Г-Научная библиотека Ставропольского ГАУ)</i></p>	<p>Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт.,Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета</p>

4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций <i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (Н-420)</i>	Оснащение: специализированная мебель на 38 посадочных мест, стол преподавателя – 1 шт., Sharp 70" Информационный ЖК-дисплей – 1 шт., АРМ на основе Intel Core i3 , Монитор Philips 23", Клавиатура + мышь - 25шт., магнитно-маркерная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
5	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации <i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (Н-420)</i>	Оснащение: специализированная мебель на 38 посадочных мест, стол преподавателя – 1 шт., Sharp 70" Информационный ЖК-дисплей – 1 шт., АРМ на основе Intel Core i3 , Монитор Philips 23", Клавиатура + мышь - 25шт., магнитно-маркерная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины Теория вероятности и математическая статистика составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика и учебного плана по профилю/магистерской программе/специализации «Экономика предприятия и организации»

Автор (ы)

Крон Р. В., к.т.н., доцент

Рецензенты

Литвин Д. Б., к.т.н., доцент

Шibaев В. П., к.п.н., доцент

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» рассмотрена на заседании кафедры математика протокол № 10 от «12» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Зав. кафедрой

Крон Р. В., к.т.н., доцент

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии экономического факультета протокол № 9 от «19» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Руководитель ОП

Г.В. Токарева, к.э.н., доцент

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Теория вероятности и математическая статистика»
 по подготовке обучающегося по программе бакалавриата/магистратуры/специалитета
 по направлению подготовки

38.03.01	Экономика
код	Наименование направления подготовки/специальности
	Экономика предприятий и организаций
	Профиль/магистерская программа/специализация
Форма обучения – очная, очно-заочная.	
Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет <u>3</u> ЗЕТ, <u>108</u> час.	
Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий	<p><u>Очная форма обучения:</u> лекции – 18 ч., в том числе практическая подготовка - ___ ч. практические (лабораторные) занятия – 36ч., в том числе практическая подготовка - ___ ч., самостоятельная работа – 54 ч.</p> <p><u>Очно-заочная форма обучения:</u> лекции – 12 ч., в том числе практическая подготовка - ___ ч. практические (лабораторные) занятия – 22 ч., в том числе практическая подготовка - ___ ч., самостоятельная работа – 74 ч.</p>
Цель изучения дисциплины	Целью освоения дисциплины Теория вероятности и математическая статистика являются: получение базовых знаний и формирование основных навыков по теории вероятностей и математической статистике, необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности; развитие способностей использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности, к самоорганизации и самообразованию; развитие навыков работы с данными: автоматизированный сбор, подготовка данных для анализа, статистический анализ и визуализация с использованием Excel; развитие навыков формирования аналитических отчетов и их эффективной презентации.
Место дисциплины в структуре ОП ВО	Дисциплина Б1.О16 «Теория вероятности и математическая статистика» является дисциплиной обязательной части программы бакалавриата;
Компетенции и индикатор (ы) достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины	<p>Универсальные компетенции (УК) УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.2 Проводит оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных, в том числе с применением философского понятийного аппарата</p> <p>Общепрофессиональные компетенции (ОПК) ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач; ОПК-2.1 Обрабатывает статистическую информацию и по-</p>

	<p>лучает статистически обоснованные выводы, анализирует и содержательно интерпретирует полученные результаты</p> <p>ОПК-2.2 Выбирает инструментарий обработки и статистического анализа данных соответствующий содержанию экономических задач</p> <p>ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.3 Использует программно-технические средства обработки данных в профессиональной деятельности</p> <p>Профессиональные компетенции (ПК):</p>
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>Знания:</p> <p>Способы просмотра, поиска и фильтрация данных, информации и цифрового контента. (УК-1.2)</p> <p>Методологии сбора статистических показателей и подготовки исходных данных к анализу; методологии расчета показателей; основные методы анализа данных, относящиеся к предметной области. (ОПК-2.1)</p> <p>Базовый математический аппарат и инструментальные средства для обработки анализа и систематизации информации (ОПК-2.2)</p> <p>Инструментальных средств для обработки анализа и систематизации информации (ОПК-6.3)</p> <p>Умения:</p> <p>Применять цифровые ресурсы в профессиональной деятельности для оценки информации, ее достоверности, строит логические умозаключения на основании поступающей информации и данных (УК-1.2)</p> <p>Проводить сбор первичных данных, иметь навык скачивания и\или переноса данных в программную среду для дальнейшего анализа; выполнять анализ данных с помощью базового статистического инструментария; интерпретировать результаты исследования и формировать аналитические отчеты (ОПК-2.1)</p> <p>Применять соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации (ОПК-2.2)</p> <p>Использовать автоматизированные системы сбора и обработки экономической информации (У.8 А/01.6 08.043); использовать возможности Excel на базовом уровне для описания данных; использовать Excel на базовом уровне для построения графиков и диаграмм; использовать PowerPoint для представления результатов исследований. (ОПК-6.3)</p> <p>Навыки и/или трудовые действия:</p> <p>Поиск нужных источников информации и данных, восприятие, анализ, запоминание и передача информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач (УК-1.2)</p> <p>Сбор и подготовка исходных данных к анализу; применение базовых методов анализа данных; интерпретация и визуализация результатов исследования. (ОПК-2.1)</p>

	<p>Применения соответствующего математического аппарата и инструментальных средств для обработки, анализа и систематизации информации (ОПК-2.2)</p> <p>Применения инструментальных средств для обработки, анализа и систематизации информации (ОПК-6.3)</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)	<p>Тема 1. Случайные события</p> <p>Тема 2. Случайные величины и векторы</p> <p>Тема 3. Элементы математической статистики</p>
Форма контроля	<p><u>Очная форма обучения</u>: семестр 3 – дифзачет</p> <p><u>Очно-заочная форма обучения</u>: семестр <u>3</u> – <u>дифзачет</u></p>
Автор(ы):	Крон Р. В., к.т.н., доцент