

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института экономики, финансов и
управления в АПК
Гунько Юлия Александровна

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.18 Теория вероятности и математическая статистика

38.03.01 Экономика

Финансы и кредит

бакалавр

очная

1. Цель дисциплины

Целью дисциплины "Теория вероятности и математическая статистика" является получение базовых знаний по теории вероятностей и математической статистике, формирование умений и навыков обработки и анализа статистической информации в практической экономической деятельности.

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 и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;	ОПК-2.1 Обрабатывает статистическую информацию и получает статистически обоснованные выводы, анализирует и содержательно интерпретирует полученные результаты	знает 1. основные концепции теории вероятности, включая случайные события, случайные величины и их свойства. 2. основные методы математической статистики, включая описательную статистику, индуктивную статистику, построение доверительных интервалов и тестирование гипотез. 3. законы распределения случайных величин, их характеристики и параметры. 4. методы и алгоритмы обработки статистической информации, включая методы выборки и расчеты выборочных характеристик. умеет 1. проводить сбор и обработку статистических данных, необходимых для анализа различных экономических явлений и процессов. 2. применять методы математической статистики для анализа выборок: рассчитывать средние, дисперсии и другие статистические характеристики. 3. формулировать и проверять статистические гипотезы, используя соответствующие тесты. владеет навыками 1. навыками работы с инструментами сбора и обработки данных. 2. умением представлять результаты статистического анализа в виде отчетов, графиков и таблиц, доступных для понимания непрофильным специалистам. 3. способностью критически оценивать данные и использовать статистические методы для обоснования экономических решений.
ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения	ОПК-2.2 Выбирает инструментарий обработки и статистического анализа данных соответствующий	знает 1. методики и основного инструментария обработки и статистического анализа данных. 2. основные определения и свойства случайных событий, а также их роль в экономическом

<p>поставленных экономических задач;</p>	<p>содержанию экономических задач</p>	<p>анализе. 3. классификацию случайных величин и основные законы их распределения. 4. основные методы описательной статистики, включая выборку и оценку параметров. умеет 1. применять концепции случайных событий для разработки экономических моделей. 2. рассчитывать математические ожидания, дисперсии и ковариации с использованием выбранных инструментов анализа. 3. использовать статистические тесты для проверки гипотез, интерпретируя результаты в контексте экономических задач. владеет навыками 1. навыками формирования вероятностных моделей, представленных в виде случайных событий. 2. навыками работы с векторами случайных величин и их применения в многомерном анализе данных. 3. навыками визуализации данных и представления статистических результатов для более глубокого анализа и понимания.</p>
<p>ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-6.3 Использует программно-технические средства обработки данных в профессиональной деятельности</p>	<p>знает 1. принципы работы современных информационных технологий, включая базы данных, программное обеспечение для анализа данных и статистические пакеты. 2. разнообразные типы программного обеспечения для статистической обработки данных (например, Excel, R, Python, SAS, SPSS) и их функциональные возможности. умеет 1. выбирать и использовать программно-технические средства для обработки и анализа данных в зависимости от поставленных задач. 2. разрабатывать и внедрять алгоритмы и процедуры обработки данных с использованием выбранного программного обеспечения. владеет навыками 1. навыками анализа данных и построения моделей, включая анализ регрессии и прогнозирование экономических показателей. 2. умением строить базы данных и работать с ними, включая создание запросов для выборки и обработки данных.</p>

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятности и математическая статистика» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 3 семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

1.	1 раздел. Случайные события									
1.1.	Случайные события	3	14	4	10		16	КТ 1	Собеседование, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ОПК-2.1
2.	2 раздел. Случайные величины и векторы									
2.1.	Случайные величины и векторы	3	22	8	14		16	КТ 2	Собеседование, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ОПК-2.1
3.	3 раздел. Элементы математической статистики									
3.1.	Элементы математической статистики	3	18	6	12		18	КТ 3	Собеседование, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ОПК-2.2, ОПК-6.3
4.	4 раздел. Промежуточная аттестация (Зачет с оценкой)									
4.1.	Промежуточная аттестация (Зачет с оценкой)	3								ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-6.3
	Промежуточная аттестация	За								
	Итого		108	18	36		50			
	Итого		108	18	36		54			

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
Случайные события	Классификация событий. Алгебра событий. Диаграммы Эйлера-Венна. Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности. Элементы комбинаторики.	2/2
Случайные события	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса. Формула Бернулли, Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.	2/-
Случайные величины и векторы	Формы представления законов распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Числовые характеристики случайных величин.	2/2

	Начальные и центральные моменты распределения.	
Случайные величины и векторы	Основные законы распределения случайных величин. Функции случайных величин.	2/-
Случайные величины и векторы	Закон больших чисел и предельные теоремы. Случайные векторы. Закон распределения двумерного случайного вектора.	2/-
Случайные величины и векторы	Числовые характеристики случайных векторов. Нормальные случайные векторы и их свойства. Регрессия.	2/-
Элементы математической статистики	Выборочный метод. Вариационный ряд и эмпирическая функция распределения. Статистические оценки параметров распределения.	2/-
Элементы математической статистики	Ошибки I и II рода. Уровень значимости и мощность критерия. Проверка гипотез о равенстве среднего и дисперсий гипотетическим значениям.	2/-
Элементы математической статистики	Парные регрессии. Определение параметров регрессий методом наименьших квадратов. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства и оценка достоверности.	2/-
Итого		18

5.2.1. Семинарские (практические) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Случайные события	Случайные события и их вероятности. Алгебра событий. Сложные события. Элементы комбинаторики.	Пр	2/-/-
Случайные события	Случайные события и их вероятности. Геометрическая вероятность. Статистическая вероятность.	Пр	2/-/-
Случайные события	Основные теоремы теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса.	Пр	2/-/-
Случайные события	Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.	Пр	2/-/-
Случайные события	Контрольная работа 1 «Случайные события».	Пр	2/-/-
Случайные величины и векторы	Формы представления законов распределения случайных величин (СВ). Ряд, многоугольник и функция	Пр	2/-/-

	распределения дискретной СВ. Функция и плотность распределения непрерывной СВ.		
Случайные величины и векторы	Числовые характеристики СВ. Начальные и центральные моменты распределения.	Пр	2/2/-
Случайные величины и векторы	Основные законы распределения случайных величин. Законы распределения дискретных случайных величин. Законы распределения непрерывных случайных величин.	Пр	2/2/-
Случайные величины и векторы	Функции случайных величин и предельные теоремы. Функции случайных величин. Закон больших чисел и предельные теоремы. Неравенство Чебышева.	Пр	2/-/-
Случайные величины и векторы	Случайные векторы. Закон распределения двумерного случайного вектора. Числовые характеристики случайных векторов.	Пр	2/-/-
Случайные величины и векторы	Нормальные случайные векторы и их свойства. Регрессия.	Пр	2/-/-
Случайные величины и векторы	Контрольная работа 2 «Случайные величины и векторы».	Пр	2/-/-
Элементы математической статистики	Статистические методы обработки экспериментальных данных. Дискретный и интервальный вариационные ряды. Многоугольник, гистограмма и эмпирическая функция распределения.	Пр	2/2/-
Элементы математической статистики	Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки параметров распределения.	Пр	2/-/-
Элементы математической статистики	Статистическая проверка гипотез. Проверка гипотез о параметрах распределения генеральной совокупности. Проверка гипотез о равенстве среднего и дисперсии гипотетическим значениям.	Пр	2/-/-
Элементы математической статистики	Элементы теории корреляции. Парные регрессии. Определение параметров регрессий методом наименьших квадратов.	Пр	2/2/-
Элементы математической статистики	Выборочный коэффициент корреляции, его свойства и оценка достоверности.	Пр	2/-/-
Элементы математической статистики	Контрольная работа №3 "Статистические методы обработки экспериментальных данных, элементы теории корреляции"	Пр	2/-/-
Итого			

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Изучение дополнительного материала по теме "Случайные события"	16
Изучение дополнительного материала по теме "Случайные величины и векторы"	16
Изучение дополнительного материала по теме "Элементы математической статистики"	18
Промежуточная аттестация (Зачет с оценкой)	4

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
обработки и статистического анализа данных соответствующий содержанию экономических задач	Статистика				x	x			
	Эконометрика						x		
ОПК-6.3:Использует программно-технические средства обработки данных в профессиональной деятельности	Общая теория статистики				x				
	Преддипломная практика								x
	Социально-экономическая статистика					x			
	Статистика				x	x			
	Финансово-экономическая статистика						x		

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 вероятности 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 вероятности и математическая статистика» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

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
3 семестр		
КТ 1	Собеседование	5
КТ 1	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	5
КТ 2	Собеседование	5
КТ 2	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	5
КТ 3	Собеседование	5
КТ 3	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	5

Сумма баллов по итогам текущего контроля			30
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
3 семестр			
КТ 1	Собеседование	5	5 баллов - при полном содержательном ответе на поставленный вопрос, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания логических закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить; 4 баллов - при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более двух неточностей; 3 баллов - при полном содержательном ответе и при наличии не более одной ошибки и (или) не более двух неточностей; 2 балла - при содержательном ответе и наличии не более трех ошибок и (или) не более четырех неточностей; 1 балл - при наличии ответа не на свой вопрос; 0 баллов - при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

<p>КТ 1</p>	<p>Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи</p>	<p>5</p>	<p>5 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; 4 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности и при наличии не более двух неточностей; 3 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; 2 балла - задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок; объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; 1 балл - работа выполнена на 20 - 30 %, либо в каждой задаче есть грубейшие ошибки; 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>
-------------	--	----------	---

КТ 2	Собеседование	5	<p>5 баллов - при полном содержательном ответе на поставленный вопрос, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания логических закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить; 4 баллов - при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более двух неточностей; 3 баллов - при полном содержательном ответе и при наличии не более одной ошибки и (или) не более двух неточностей; 2 балла - при содержательном ответе и наличии не более трех ошибок и (или) не более четырех неточностей; 1 балл - при наличии ответа не на свой вопрос; 0 баллов - при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.</p>
------	---------------	---	---

КТ 2	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	5	<p>5 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;</p> <p>4 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности и при наличии не более двух неточностей; 3 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; 2 балла - задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок; объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; 1 балл - работа выполнена на 20 - 30 %, либо в каждой задаче есть грубейшие ошибки; 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>
------	---	---	---

КТ 3	Собеседование	5	<p>5 баллов - при полном содержательном ответе на поставленный вопрос, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания логических закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить; 4 баллов - при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более двух неточностей; 3 баллов - при полном содержательном ответе и при наличии не более одной ошибки и (или) не более двух неточностей; 2 балла - при содержательном ответе и наличии не более трех ошибок и (или) не более четырех неточностей; 1 балл - при наличии ответа не на свой вопрос; 0 баллов - при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.</p>
------	---------------	---	---

КТ 3	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	5	<p>5 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;</p> <p>4 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности и при наличии не более двух неточностей; 3 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; 2 балла - задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок; объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; 1 балл - работа выполнена на 20 - 30 %, либо в каждой задаче есть грубейшие ошибки; 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>
------	---	---	---

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

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

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

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

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

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 экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного 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.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

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

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.

Применение теории вероятностей в экономике

Практическое применение комбинаторных задач

Вероятность и ее практическое применение

Прикладные задачи теории вероятностей

Особенности применения вариационных рядов в статистике

Цепи Маркова и их применение в экономических расчетах

Статистические ряды распределения, их значение и применение в статистике

Применение точечных и интервальных оценок в теории вероятности и математической статистике

Проверка гипотез в экономических исследованиях

Роль дисперсионного анализа в экономике

Полигон и гистограмма

Задачи математической статистики и первичная обработка данных

Выборки и их характеристики

Вариационные ряды и их характеристики

Классификация статистических методов

Корреляционный и регрессионный анализ

Дисперсионный анализ

Факторный анализ

Случайная величина

Нормальное распределение

Математическая статистика и ее роль в психологии

Раздел 1. Элементы теории вероятностей

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).

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.

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 .

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 , если известны математические ожидания , и дисперсии , случайных величин и :

15

61

0,02

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 ;
- 4) построить графики функций и .

Расчетно-графическая работа № 13 «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 определить:
 - а) доверительный интервал для математического ожидания с доверительной вероятностью ,

б) объем выборки, при котором с доверительной вероятностью 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		

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

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

основная

Л1.1 Палий И. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 426 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=422078>

Л1.2 Кацко И. А., Бондаренко П. С., Горелова Г. В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]:учебник; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет, Аспирантура. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 436 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/302663>

Л1.3 Кацко И. А., Бондаренко П. С., Горелова Г. В., Куижева С. К., Ворокова Н. Х., Жминько Н. С. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет, Аспирантура. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 204 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/302672>

Л1.4 Балдин К. В., Башлыков В. Н., Рукосуев А. В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]:учебник; ВО - Бакалавриат. - Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2023. - 472 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=431997>

дополнительная

Л2.1 Коган, Е. А., Юрченко А. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]:учебник. - НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 250 с – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=398687>

Л2.2 Щербаков Г. Г., Коробов А. В., Анохин Б. М., Карпуть И. М., Кондрахин И. П., Костиков В. В., Копылов С. Н., Соколова Л. Н., Старченков С. В., Уша Б. В., Федюк В. И., Яшин А. В. Внутренние болезни животных. Профилактика и терапия [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2009. - 736 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=201

Л2.3 Кузнецов А. Ф., Алемайкин И. Д., Андреев Г. М., Белова Л. М., Гаврилова Н. А., Громов Г. М., Ещенко И. Д., Киндрас Т. М., Ковалев С. П., Кольцов И. В., Конопатов Ю. В., Кузьмин В. А., Литвяков С. В., Нифантова В. П., Святковский А. В., Сердюк Г. Н., Серко С. А., Стекольников А. А., Шустрова М. В., Хохрин С. Н. Свины: содержание, кормление и болезни [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2007. - 544 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=218

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

Л3.1 Макаров В. В., Святковский А. В., Кузьмин В. А., Сухарев О. И. Эпизоотологический метод исследования [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2009. - 224 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=249

Л3.2 Пасынков В. В., Чиркин Л. К. Полупроводниковые приборы [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Санкт-Петербург: Лань, 2009. - 480 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=300

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

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Общероссийский портал Math-Net.Ru	http://www.mathnet.ru/
2	A free resource from Wolfram Research built with Mathematica/Wolfram Language technology.	https://mathworld.wolfram.com/
3	Теоретический курс и примеры по курсу линейной алгебры	https://hub.exponenta.ru/post/primery-po-kursu-lineynoy-algebry933
4	Calculus and Analysis	https://mathworld.wolfram.com/topics/CalculusandAnalysis.html
5	Пакет для символьных вычислений на питоне	https://starnew.inp.nsk.su/~grozin/python/b25_sympy.html
6	Онлайн-калькулятор по математике	https://math.semestr.ru/math/int.php
7	Решение дифференциальных уравнений	https://math.semestr.ru/math/diffur.php
8	Питон в научных вычислениях	https://inp.nsk.su/~grozin/python/python7.html
9	Теория вероятностей и ее применения	http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=tvp&option_lang=rus
10	Онлайн-калькулятор по Теории вероятностей и математической статистике	https://math.semestr.ru/math/probability_manual.php
11	Wolfram. Теория вероятности и математическая статистика	http://mathworld.wolfram.com/topics/ProbabilityandStatistics.html
12	Математический сайт	http://www.math.ru/
13	Общероссийский математический портал	http://www.mathnet.ru/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Профессиональный уровень специалиста во многом зависит от того, освоил ли он современный математический аппарат и умеет ли использовать его при анализе сложных экономических процессов и принятии управленческих решений. Поэтому в подготовке бакалавров изучение математических разделов занимает фундаментальное место.

Лекционные занятия

Построены как типичные лекционные занятия в соответствии с требованиями государственного стандарта для подготовки бакалавра данного направления.

В каждом разделе программы приводятся необходимые теоретические сведения. Особое место отводится логическому построению выводов и доказательств, формул и теорем. Темы лекций плавно подводят студентов к четкому пониманию сущности математики, ее методической структуры и ее применения в различных областях знаний. Чтение лекций сопровождается рассмотрением примеров, соответствующих основным положениям лекций и является логичным, наглядным, ориентированным на последующие приложения излагаемого материала в других дисциплинах.

В порядке показа возможностей использования теоретических сведений и основных формул на практике рассматриваются типовые задачи с подробными решениями.

Практические занятия

На практических занятиях, в порядке закрепления пройденного материала по отдельным разделам, ход решения заданий студенты записывают в рабочих тетрадях, в которых отражен необходимый минимум задач для освоения курса и тем, а также у доски предложенные им задачи с помощью преподавателя. Задачи служат для закрепления теоретических основ, излагаемых в лекциях, получение практических навыков решения задач. Ряд задач, аналогично рассмотренным на занятиях, выдаются им для самостоятельного решения вне аудитории.

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

1. Kaspersky Total Security - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система
3. OPERA - Система управления отелем
4. Fidelio - Подсистема интеграции с партнерами и GDS. инструмент для интеграции системы бронирования отеля с различными партнерскими сетями и системами глобальной дистрибуции (GDS).
5. Аппаратно-программный комплекс «ARGUS-KARYO» -
6. Программный комплекс "Полигон Про: Максимум" - программа для постановки объектов недвижимости на кадастровый учет, регистрации прав и обременений

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Total Security - Антивирус
2. Аппаратно-программный комплекс «ARGUS-KARYO» -
3. Программный комплекс "Полигон Про: Максимум" - программа для постановки объектов недвижимости на кадастровый учет, регистрации прав и обременений

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
-------	---	-----------------	---

1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Э-130	Оснащение: специализированная мебель в составе аудиторных кресел и столов - 182 шт., Монитор 17" LCD NEC-173V – 4 шт., Проектор Sanyo PLC – XM150L – 1 шт., Видеокамера управляемая Soni EVI-D70P – 1 шт., Экран с электроприводом DraperdRolleramic 508/200*300*401– 1 шт., трибуна для лектора – 1 шт., Стол руководителя пр ЮВШ 56.01.03.00-01 – 2 шт., микрофон настольный Beyerdynamic MTS 67/5 – 4 шт., микрофон врезной Beyerdynamic SHM 815A – 1 шт., Устройство регулирования температуры воздуха ALHi-H48 A5/S – 2 шт., Цветная проводная сенсорная панель 6,4"Crestron TPS-3100LB – 1 шт., коммутатор Kramer VP – 8x8A – 1 шт., выход в корпоративную сеть университета
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		
		213/НК библио тека	Специализированная мебель на 35 посадочных мест, дисплей - 1 шт., принтер ч/б - 2 шт., МФУ ч/б - 2 шт., сканер - 2 шт., открытый доступ к фонду справочной, краеведческой литературы, Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ к российским и международным ресурсам и базам данных, доступ к электронно-библиотечным системам, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Открытый доступ к фонду справочной и краеведческой литературы.

		214/НК библио тека	Специализированная мебель на 130 посадочных мест, персональные компьютеры, моноблоки – 80 шт., копир А3 - 3, принтер матричный - 2, МФУ ч/б – 7 шт., МФУ цветной – 2 шт., принтер ч/б – 8 шт., принтер цветн. - 2 шт., сканер – 2 шт., сканеры штрих-кода - 5, наушники - 10 шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ к российским и международным ресурсам и базам данных, доступ к электронно-библиотечным системам, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Открытый доступ к фонду учебной, научной и художественной литературы.
--	--	--------------------------	---

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, прочесть 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, прочесть 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 на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 954).

Автор (ы)

_____ доцент , к.т.н Литвин Дмитрий Борисович

Рецензенты

_____ доцент , к.т.н Гулай Татьяна Александровна

_____ доцент , к.э.н Долгополова Анна Федоровна

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» рассмотрена на заседании Кафедры математики протокол № 27 от 10.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Заведующий кафедрой _____ Крон Роман Викторович

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Института экономики, финансов и управления в АПК протокол № 8 от 26.03.2024 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Руководитель ОП _____