

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)

Краснодонский факультет инженерии и менеджмента (филиал)
Кафедра социально-экономических дисциплин и техносферной
безопасности



УТВЕРЖДАЮ:

Директор Краснодонского факультета
инженерии и менеджмента
Панайотов К.К.

(подпись)

«21» апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (модуля)

По дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика
(название дисциплины по учебному плану)

По направлению подготовки/специальности 38.03.01 Экономика
(код, название без кавычек)

Профиль подготовки Экономика предприятий и организаций

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, профиль «Экономика предприятий и организаций» - 38 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» (утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 августа 2020 г. № 954, с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г.).

СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):

ст. преп. Иванова Т.И.

(ученая степень, ученое звание, должность фамилия, инициалы)

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры социально-экономических дисциплин и техносферной безопасности «16» марта 2023 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой _____ Черная А.М.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой _____ Стрижиченко Н.А.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета «20» марта 2023 г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета

_____ Замота О.Н.

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» в системе подготовки бакалавра информационных систем и технологий – освоение необходимого математического аппарата, с помощью которого разрабатываются и исследуются теоретические и экспериментальные модели объектов профессиональной деятельности (информационные процессы, технологии, системы и сети, их инструментальное (программное, техническое, организационное) обеспечение, способы и методы проектирования, отладки, производства и эксплуатации информационных технологий и систем в различных областях).

Задачи:

- 1) развитие навыков математического мышления;
- 2) воспитание математической культуры;
- 3) развитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

Развитие математической культуры студента должно включать в себя ясное понимание необходимости математической составляющей в общей подготовке, выработку представления о роли и месте математики в современной цивилизации и в мировой культуре, умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и корректно использовать математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений.

Студент должен знать и уметь использовать основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, вероятностные математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике; устанавливать закономерности, которым подчиняются случайные массовые явления методами теории вероятностей на основе статистических данных; иметь опыт употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов, составления математических моделей и применения математических методов для решения различных задач; исследования моделей с учетом их иерархической структуры и оценки пределов применения полученных результатов; иметь представление о математическом моделировании; о математике как особом способе познания мира, общности ее понятий и представлений, о фундаментальном единстве наук, незавершенности естествознания и возможности его дальнейшего развития.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание основ элементарной математики, умения анализировать и выявлять закономерности и особенности явлений и процессов, владение навыками самостоятельной работы и постоянно пополнять свой уровень знаний в свете современных тенденций развития математического инструментария для решения экономических задач.

Настоящая дисциплина включена в учебные планы по программам подготовки бакалавров по направлению подготовки 38.03.01 Экономика.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин: «Статистика», «Эконометрика», «Обоснование хозяйственных решений и оценка рисков», «Экономика и организация инвестиционной деятельности».

Теория вероятностей изучает свойства массовых случайных явлений, способных многократно повторяться в неизменных условиях. Основное свойство любого случайного события независимо от его природы – вероятность его осуществления.

На теорию вероятностей опирается математическая статистика, задача которой состоит в том, чтобы по ограниченным данным (выборке) восстановить с определенной степенью достоверности характеристики, присущие генеральной совокупности, т.е. всему мыслимому набору данных, описывающему изучаемое явление.

Методы теории вероятностей и математической статистики в настоящее время используются практически во всех областях знаний.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.3. Использует современные методы сбора, обработки и анализа данных при решении поставленных экономических и финансовых задач, методы анализа социально-экономических и финансовых показателей, процессов и явлений, тенденций их изменения	Знать: виды случайных событий, классическое определение вероятности; основные формулы комбинаторики; теоремы сложения и умножения вероятностей; виды случайных величин; числовые характеристики случайных величин; функции распределения вероятностей непрерывной случайной величин; нормальный закон распределение; выборочный метод математической статистики; статистический критерий проверки гипотез; элементы теории корреляции Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Владеть: навыками работы с учебной и учебно-методической литературой; навыками употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (4 зач. ед)	108 (4 зач. ед)	-
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	68	24	-
в том числе:			
Лекции	34	12	-
Практические занятия	34	12	-
Лабораторные работы	-	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых</i>	-	-	-

<i>ситуаций и т.п.)</i>			
Самостоятельная работа студента (всего)	40	84	-
Форма аттестации	зачет	зачет	-

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Основные понятия. Испытания и события. Виды случайных событий, классическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики. Статистическая вероятность. Теорема сложения и умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события и другие следствия теорем. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Теорема сложения и умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события и другие следствия теорем. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение независимых испытаний. Дискретные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание, его вероятностный смысл, свойства. Дисперсия. Формулы для вычисления, свойства. Среднее квадратическое отклонение. Функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Свойства и график функции распределения непрерывной случайной величины. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величин. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Свойства плотности распределения. Вероятностный смысл плотности распределения. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Нормальное распределение. Кривая Гаусса. Влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины. Правило трех сигм.

Раздел 2. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Выборочный метод. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Статистические оценки параметров распределений. Генеральная средняя. Выборочная средняя. Генеральная дисперсия. Выборочная дисперсия. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной. Точность оценки, доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормально распределенной случайной величины при известном значении σ . Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормально распределенной случайной величины при неизвестном значении σ . Статистическая проверка статистических гипотез. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона (χ^2). Примеры математической обработки данных выборочного наблюдения. Элементы теории корреляции. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Условные средние. Выборочные уравнения регрессии. Коэффициент корреляции. Математическая обработка данных выборочного наблюдения.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
Раздел 1 «Теория вероятностей»		20	6	-
1	Основные понятия. Испытания и события. Виды	2		

	случайных событий, классическое определение вероятности.			
2	Основные формулы комбинаторики. Статистическая вероятность.	2	2	
3	Теорема сложения и умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события и другие следствия теорем.	2		
4	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2	2	
5	Повторные независимые испытания	2		
6	Случайные величины и их числовые характеристики	2		
7,8	Законы распределения случайных величин	4	2	
9,10	Многомерные случайные величины	4		
Раздел 2. «Математическая статистика»		14	6	-
11	Вариационные ряды и их характеристики	2	2	2
12	Основы математической теории выборочного метода	2		
13	Дисперсионный анализ	2	2	
14,15	Корреляционный анализ	4		
16,17	Регрессионный анализ	2	2	
18	Линейные регрессионные модели финансового рынка	2		
Итого:		34	12	-

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1,2	Комбинаторика, события, алгебра событий.	4	1	
3,4	Вероятность, статистическая, классическая и геометрическая. Сложение и умножение вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса.	4	2	
5,6,7	Повторение испытаний, схема Бернулли. Теоремы Муавра - Лапласа, закон Пуассона.	4	1	
8-11	Случайные величины. Интегральная, дифференциальная функции распределения и их свойства. Числовые характеристики СВ и их свойства.	8	2	
12,13	Многомерные случайные величины. Числовые характеристики многомерных СВ, ковариация, коэффициент корреляции и его свойства	4	1	
14,15	Законы распределения случайных величин (равномерный, показательный и нормальный). Вероятность попадания на интервал, мат. ожидание, дисперсия, скозиексцесс.	4	1	
16	Закон больших чисел, центральная предельная теорема.	1	1	
16	Элементы математической статистики	1	1	

17	Интервальное оценивание.	2	1	
18	Проверка статистических гипотез	2	1	
Итого:		34	12	

4.5. Лабораторные работы

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очнщ-заочная форма	Заочная форма
Раздел 1 «Теория вероятностей»					
1	Тема: «Основные понятия. Испытания и события. Виды случайных событий, классическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики. Статистическая вероятность»	Подготовка к практическому занятию № 1	2	8	-
2	Тема: «Теорема сложения и умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события и другие следствия теорем. Формула полной вероятности. Формула Байеса»	Выполнение домашнего задания Подготовка к практическим занятиям №2, №3	3	7	-
3	Тема: «Повторение независимых испытаний. Основные формулы» Контрольная работа № 1	Подготовка к контрольной работе	3	7	-
4	Тема: «Виды случайных величин. Дискретные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание, его вероятностный смысл, свойства. Дисперсия. Формулы для вычисления, свойства. Среднее квадратическое отклонение»	Подготовка к практическим занятиям, индивидуальное задание	3	7	-
5	Тема: «Функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Свойства и график функции распределения непрерывной случайной величины. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Свойства плотности распределения. Вероятностный смысл плотности распределения. Числовые	Подготовка к практическим занятиям	3	7	-

	характеристики непрерывных случайных величин»				
6	Тема: «Нормальное распределение. Кривая Гаусса. Влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины. Правило трех сигм»	Контрольная работа	3	7	-
Раздел 2.«Математическая статистика»					
7	Тема: «Выборочный метод. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Статистические оценки параметров распределения. Генеральная средняя. Выборочная средняя. Генеральная дисперсия. Выборочная дисперсия. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной»	Конспект	3	7	-
8	Тема: «Точность оценки, доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном σ . Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном σ .»	Подготовка к практическому занятию	2	7	-
9	Тема: «Статистическая проверка статистических гипотез. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона (χ^2). Примеры математической обработки данных выборочного наблюдения»	Индивидуальные расчетные задания	2	7	-
10	Тема: «Элементы теории корреляции. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Условные средние. Выборочные уравнения регрессии. Коэффициент корреляции. Математическая обработка данных	Индивидуальные расчетные задания	3	7	-

	выборочного наблюдения»				
	Индивидуальные задания		13	13	-
Итого:			40	84	-

4.7. Курсовые работы/проекты.

Курсовые работы не предусмотрены

5. Образовательные технологии

Дискуссия. Дискуссия предполагает целенаправленное обсуждение конкретного вопроса, сопровождающееся обменом мнениями, идеями между двумя и более лицами. Задача дискуссии - обнаружить различия в понимании вопроса и в споре установить истину. Групповая дискуссия (обсуждение вполголоса). Для проведения такой дискуссии все студенты, присутствующие на практическом занятии, разбиваются на небольшие подгруппы, которые обсуждают те или иные вопросы, входящие в тему занятия. Обсуждение организуется двояко: либо все подгруппы анализируют один и тот же вопрос, либо какая-то крупная тема разбивается на отдельные задания. Результаты обсуждения таковы: составление списка интересных мыслей, выступление одного или двух членов подгрупп с докладами, составление плана действий.

Очень важно в конце дискуссии сделать обобщения, сформулировать выводы, показать, к чему ведут ошибки и заблуждения, отметить все идеи и находки группы.

Работа в малых группах. Групповое обсуждение кого-либо вопроса направлено на достижение лучшего взаимопонимания и нахождения истины. Групповое обсуждение способствует лучшему усвоению изучаемого материала. Оптимальное количество участников - 4-6 человек. Перед обучающимися ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого они должны подготовить аргументированный обдуманный ответ.

В результате группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем. Разновидностью группового обсуждения является круглый стол.

Анализ конкретных ситуаций. Конкретная ситуация – это любое событие, которое содержит в себе противоречие или вступает в противоречие с окружающей средой. Ситуации могут нести в себе как позитивный, так и отрицательный опыт. Все ситуации делятся на простые, критические и экстремальные.

«Мозговой штурм» (мозговая атака) — оперативный метод решения проблемы на основе стимулирования творческой активности, при котором участникам обсуждения предлагают высказывать как можно большее количество вариантов решения, в том числе самых фантастических. Затем из общего числа высказанных идей отбирают наиболее удачные, которые могут быть использованы на практике. «Мозговой штурм» является методом экспертного оценивания. На первом этапе проведения «мозгового штурма» группе задается определенная проблема для обсуждения, участники по очереди высказывают предложения. На втором этапе обсуждают высказанные предложения, возможна дискуссия. На третьем этапе группа представляет презентацию результатов по заранее определенному принципу.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Балдин К.В., Теория вероятностей и математическая статистика / Балдин К. В. - М.: Дашков и К, 2014. - 473 с. - ISBN 978-5-394-02108-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021084.html>

2. Гусева Е.Н., Теория вероятностей и математическая статистика / Е.Н. Гусева - М.: ФЛИНТА, 2016. - 220 с. - ISBN 978-5-9765-1192-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976511927.html>

3. Мацкевич И.Ю., Теория вероятностей и математическая статистика. Практикум: учеб. пособие / И.Ю. Мацкевич, Н.П. Петрова, Л.И. Тарусина - Минск: РИПО, 2017. - 199 с. - ISBN 978-

985-503-711-9 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента»: [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855037119.html>

б) дополнительная литература

1. Аркашов Н.С., Теория вероятностей и случайные процессы: Учеб. пособие / Аркашов Н.С. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014. - 238 с. - ISBN 978-5-7782-2382-0 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента»: [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778223820.html>

2. Бекарева Н.Д., Теория вероятностей: учеб. пособие / Бекарева Н.Д. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. - 176 с. - ISBN 978-5-7782-3125-2 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента»: [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778231252.html>

3. Гурьянова И.Э., Теория вероятностей и математическая статистика: теория вероятностей / Гурьянова И.Э. - М.: МИСиС, 2016. - 106 с. - ISBN 978-5-87623-915-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876239150.html>

4. Джафаров К.А., Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Джафаров К.А. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2015. - 167 с. - ISBN 978-5-7782-2720-0 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента»: [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778227200.html>

5. Завьялов О.Г., Теория вероятностей и математическая статистика с применением Excel и Maxima: Учебное пособие / Завьялов О.Г., Подповетная Ю.В. - М.: Прометей, 2018. - 290 с. - ISBN 978-5-907003-44-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907003446.html>

6. Карасев В.А., Теория вероятностей и математическая статистика: теория вероятностей: практикум / В.А. Карасев, Г.Д. Лёвшина. - М.: МИСиС, 2015. - 125 с. - ISBN 978-5-87623-901-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876239013.html>

7. Крупин В.Г., Высшая математика. Теория вероятностей, математическая статистика, случайные процессы. Сборник задач с решениями: учебное пособие / Крупин В.Г. - М.: Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01225-3 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента»: [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012253.html>

в) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Математика» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.
 Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.
 Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	OpenOffice 4.3.7	https://www.openoffice.org/
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	Adobe Acrobat Reader	https://get.adobe.com/ru/reader/
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/
Программный продукт для автоматизации деятельности на предприятии	Учебная платформа 1С:Предприятие 8.3.16.1148	https://online.1c.ru/catalog/free/28766016/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт

фонда оценочных средств по учебной дисциплине

«Теория вероятностей и математическая статистика»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины (модуля), практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	ОПК-2	ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.3. Использует современные методы сбора, обработки и анализа данных при решении поставленных экономических и финансовых задач, методы анализа социально-экономических и финансовых показателей, процессов и явлений, тенденций их изменения	Тема 1. Тема 2. Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9.	4

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
.	ОПК-2	<p>знать:</p> <p>процесс сбора финансовой, экономической, статистической и бухгалтерской информации;</p> <p>возможность обработки собранной информации при помощи информационных технологий;</p> <p>варианты финансового и экономического анализа при решении вопросов профессиональной деятельности;</p> <p>уметь:</p> <p>определять ценность сбора, анализа и обработки собранной экономической информации;</p> <p>соотносить собираемость информации на определенную дату и проводя анализ данных использовать различные методы статистической обработки;</p> <p>анализировать многообразие собранных данных и приводить их к определенному результату для обоснования экономического роста;</p> <p>оценивать роль собранных данных для расчета каждого экономического показателя;</p> <p>владеть:</p> <p>навыками статистического, сравнительно-финансового анализа для определения места профессиональной деятельности в экономической парадигме;</p> <p>приемами анализа сложных социально-экономических показателей;</p> <p>навыками составления пояснения и объяснения изменения показателей, после проведенного сбора и анализа данных.</p>	<p>Тема 1</p> <p>Тема 2</p> <p>Тема 3</p> <p>Тема 4</p> <p>Тема 5</p> <p>Тема 6</p> <p>Тема 7</p> <p>Тема 8</p> <p>Тема 9</p> <p>Тема 10</p>	<p>Собеседование (устный или письменный опрос), контрольная работа.</p>

Фонды оценочных средств по дисциплине «Теории вероятностей и математической статистики»

Перечень вопросов (для проведения собеседования (устный или письменный опрос))

1. Какое событие называется достоверным?
2. Какое событие называется невозможным?
3. Какое событие называется случайным?
4. Что изучает теория вероятностей?
5. Что называют испытанием?
6. Какие события называются несовместными?
7. Какие события называются совместными?
8. Что называют полной группой событий?
9. Какие события называются равновероятными?
10. Что называют элементарным исходом(событием)?
11. Что такое благоприятствующие исходы?
12. Что называют вероятностью события?
13. Чему равна вероятность достоверного события?
14. Чему равна вероятность невозможного события?
15. Чему равна вероятность случайного события?
16. Что такое факториал?
17. Какие комбинации называют перестановками?
18. Какие комбинации называют размещениями?
19. Какие комбинации называют сочетаниями?
20. Что называют относительной частотой события?
21. Что подразумевают под геометрической вероятностью?
22. В чем заключается теорема сложения вероятностей?
23. Что называют суммой событий?
24. Каково следствие из теоремы сложения вероятностей?
25. В чем заключается теорема о полной группе событий?
26. Какие события называются противоположными?
27. Расскажите теорему «противоположных событий»
28. Что называют произведением событий?
29. Какая вероятность называется условной?
30. Расскажите теорему умножения вероятностей.
31. Какие события называются независимыми?
32. Какие события называются попарно независимыми?
33. Сформулируйте теорему о «формуле полной вероятности» ?
34. Что называют гипотезой?
35. Какие формулы называются Формулами Байеса?
36. Какие события называются независимыми относительно определенного события?
37. Какое событие называется сложным?
38. Какую формулу называют «формулой Бернулли»?
39. Сформулируйте локальную теорему Лапласа.
40. Сформулируйте интегральную теорему Лапласа.
41. Что называют функцией Лапласа?
42. Какую величину называют случайной?
43. Какую величину называют дискретной?
44. Какую величину называют непрерывной?
45. Что подразумевают под законом распределения дискретной случайной величины?
46. Какое распределение называют Биноминальным?
47. Какое распределение называют распределением Пуассона?
48. Что называют потоком событий?
49. Что такое «свойство стационарности» ?
50. Что такое «Свойство отсутствия последдействия» ?

51. Что такое «Свойство ординарности» ?
52. Какой поток называют пуассоновским?
53. Что называют интенсивностью потока?
54. Какое распределение называется геометрическим?
55. Какое распределение называется гипергеометрическим?
56. Что называют числовыми характеристиками дискретной случайной величины?
57. Что называют математическим ожиданием дискретной случайной величины?
58. В чем заключается вероятностный смысл математического ожидания?
59. Перечислите свойства математического ожидания.
60. Чему равно математическое ожидание числа появлений события в независимых испытаниях?
61. Что называют отклонением случайной величины?
62. Сформулируйте теорему об математическом ожидании отклонения случайной величины.
63. Что называют дисперсией (рассеянием) случайной величины?
64. Сформулируйте теорему о дисперсии.
65. Перечислите свойства дисперсии.
66. Сформулируйте следствия из свойств дисперсии.
67. Сформулируйте теорему об дисперсии числа появлений события независимых испытаний.
68. Что называют средним квадратическим отклонением случайной величины?
69. Сформулируйте теорему об среднем квадратическом отклонении суммы взаимно независимых случайных величин.
70. Расскажите об одинаково распределенных взаимно независимых случайных величинах.
71. Что называют начальным моментом случайной величины?
72. Что называют центральным моментом случайной величины?
73. Что называют функцией распределения случайной величины?
74. Дайте определение непрерывной функции на основе функции распределения.
75. Перечислите свойства функции распределения.
76. Что называют плотностью распределения функции распределения?
77. Перечислите свойства плотности распределения?
78. В чем заключается вероятностный смысл плотности распределения?
79. Расскажите закон равномерного распределения вероятностей.
80. Какую величину называют математическим ожиданием непрерывной случайной величины?
81. Что называют дисперсией непрерывной случайной величины?
82. Что называют средним квадратическим отклонением непрерывной случайной величины?
83. Какое распределение называют нормальным?
84. Опишите математические характеристики нормального распределения?
85. Что такое нормальная кривая?
86. Что такое нормированная кривая?
87. Сформулируйте правило трёх сигм.
88. Сформулируйте центральную предельную теорему.
89. Что изучает математическая статистика?
90. Каковы способы представления данных в математической статистике?
91. Что такое генеральная совокупность?
92. Что такое выборочная совокупность?
93. Каковы объемы генеральной и выборочной совокупности?
94. Что такое вариационный и интервальные ряды распределения?
95. Что такое статистическое распределение?
96. Что такое полигон и гистограмма?
97. Каковы основные характеристики вариационного ряда?
98. Что называют объемом совокупности?
99. Перечислите способы отбора.
100. Сформулируйте статистические оценки параметров распределения.

101. Какую оценку называют несмещенной?
102. Какую оценку называют смещенной?
103. Какую оценку называют эффективной?
104. Какую оценку называют состоятельной?
105. Что такое генеральная средняя?
106. Что такое выборочная средняя?
107. Что такое групповая средняя?
108. Что такое общая средняя?
109. Опишите отклонение от общей средней и его свойства.
110. Что такое генеральная дисперсия?
111. Что такое выборочная дисперсия?
112. Что такое выборочное среднее квадратическое отклонение?
113. Какова формула вычисления дисперсии?
114. Что такое групповая дисперсия?
115. Что такое внутригрупповая дисперсия?
116. Что такое межгрупповая дисперсия?
117. Сформулируйте теорему сложения дисперсий.
118. Что такое исправленная дисперсия?
119. Какую оценку называют точечной?
120. Какую оценку называют интервальной?
121. Что называют надежностью оценки?
122. Что такое доверительный интервал?
123. Перечислите методы оценивания.
124. Что такое мода?
125. Что такое медиана?
126. Что такое размах варьирования?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству собеседование (устный или письменный опрос)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Оценка «отлично» выставляется студенту, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студенту, усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.
4	Оценка «хорошо» выставляется студенту, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему систематизированный характер знаний по

	дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.
3	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который показал знание основного материала учебной программы в объеме достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.
2	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно, с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Задания к контрольным работам

Тесты

Тест 1

1. Какое событие называется случайным?

а) событие, которое должно либо произойти, либо не произойти при выполнении некоторого комплекса условий

б) событие, которое вряд ли произойдет

в) событие, которое произойдет, но не скоро

г) событие, которое неожиданно произошло

2. Если событие не происходит ни при каком испытании, то оно называется:

а) невозможным

б) достоверным

в) случайным

г) независимым

3. Если событие обязательно происходит при каждом испытании, то оно называется:

а) невозможным

б) достоверным

в) случайным

г) независимым

4. Два события называют несовместными (несовместимыми), если:

а) они должны произойти при каждом испытании

б) они могут произойти одновременно в результате испытания

в) их совместное наступление в результате испытания невозможно

г) все ответы верны

5. Два события называют совместными (совместимыми), если:

а) они должны произойти при каждом испытании

б) они могут произойти одновременно в результате испытания

в) их совместное наступление невозможно

г) все ответы верны

6. В каких пределах заключена вероятность появления случайного события?

а) любое число от 0 до 1

б) любое положительное число

в) любое неотрицательное число

г) любое число от -1 до 1

7. Чему равна вероятность достоверного события?

а) 0,5

б) 0

в) 1

г) 0,25

8. Чему равна вероятность невозможного события?

а) 0,5

б) 0

в) 1

г) 0,25

9. Если два события не могут произойти одновременно, то они называются:

а) невозможными

б) совместными

в) независимыми

г) несовместными

10. Если два события могут произойти одновременно, то они называются:

а) зависимыми

б) совместными

в) независимыми

г) несовместными

11. Если вероятность наступления одного события зависит от того, произошло ли другое событие, то они называются:

а) зависимыми

б) совместными

в) независимыми

г) несовместными

12. Если вероятность наступления одного события не зависит от того, произошло ли другое событие, то они называются:

а) независимыми

б) совместными

в) зависимыми

г) несовместными

13. Как называются два события, непоявление одного из которых влечёт появление другого?

а) противоположные

б) несовместные

в) равносильные

г) совместные

14. Как называются два события, сумма которых есть событие достоверное, а произведение — событие невозможное?

- а) противоположные
- б) несовместные
- в) равносильные
- г) совместные

15. Отношением числа случаев, благоприятствующих событию А, к числу всех возможных случаев называется...

- а) вероятность
- б) математическое ожидание
- в) число сочетаний
- г) число размещений

16. Какие из этих элементов комбинаторики представляют собой неупорядоченные подмножества (порядок следования элементов в которых не важен)?

- а) число размещений с повторениями
- б) число размещений
- в) число сочетаний
- г) число перестановок

17. В задачах на расчёт вероятности того, что в n независимых испытаниях событие А появится ровно m раз, используется при малом числе испытаний:

- а) локальная теорема Муавра-Лапласа
- б) формула Пуассона
- в) интегральная теорема Муавра-Лапласа
- г) формула Бернулли

18. В задачах на расчёт вероятности того, что в n независимых испытаниях событие А появится ровно m раз, используется при большом числе испытаний и малой вероятности p :

- а) локальная теорема Муавра-Лапласа
- б) формула Пуассона
- в) интегральная теорема Муавра-Лапласа
- г) формула Бернулли

19. В задачах на расчёт вероятности того, что в n независимых испытаниях событие А появится ровно m раз, используется при большом числе испытаний и вероятности p , отличной от 0 и 1:

- а) локальная теорема Муавра-Лапласа
- б) формула Пуассона
- в) интегральная теорема Муавра-Лапласа
- г) формула Бернулли

20. В задачах на расчёт вероятности того, что в n независимых испытаниях событие А появится от a до b раз, используется при большом числе испытаний и вероятности p , отличной от 0 и 1:

- а) локальная теорема Муавра-Лапласа
- б) формула Пуассона
- в) интегральная теорема Муавра-Лапласа
- г) формула Бернулли

Тест 2

1. Из колоды 52 карт наудачу вытягивается одна. Какова вероятность, что это будет король пик?

- а) $1/52$
- б) $1/4$
- в) $1/13$

г) $1/52!$

2. Из колоды 52 карт наудачу вытягивается одна. Какова вероятность, что это будет король?

а) $1/52$

б) $1/4$

в) $1/13$

г) $4!/52!$

3. Из колоды 52 карт наудачу вытягивается одна. Какова вероятность, что это будет карта пиковой масти?

а) $1/52$

б) $1/4$

в) $1/13$

г) $13!/52!$

4. Монета была подброшена 10 раз. “Герб” выпал 4 раза. Какова частота (относительная частота) выпадения “герба”?

а) 0

б) 0,4

в) 0,5

г) 0,6

5. Консультационный пункт института получает пакеты с контрольными работами студентов из городов А, В и С. Вероятность получения пакета из города А равна 0,7, из города В — 0,2. Какова вероятность того, что очередной пакет будет получен из города С?

а) 0,14

б) 0,1

в) 0,86

г) 0,9

6. Вероятность того, что в страховую компанию в течение года обратится с иском о возмещении ущерба первый клиент, равна 0,2. Для второго клиента вероятность такого обращения равна 0,1. Найти вероятность того, что в течение года в страховую компанию не обратится ни один клиент, если обращения клиентов — события независимые.

а) 0,02

б) 0,72

в) 0,3

г) 0,98

7. Вероятность того, что в страховую компанию в течение года обратится с иском о возмещении ущерба первый клиент, равна 0,2. Для второго клиента вероятность такого обращения равна 0,3. Найти вероятность того, что в течение года в СК обратится хотя бы один клиент, если обращения клиентов — события независимые.

а) 0,56

б) 0,44

в) 0,8

г) 0,06

8. В магазин поступают телевизоры с трех заводов: 30% — с первого завода, 25% — со второго, остальные с третьего. Какова вероятность случайного выбора телевизора с третьего завода?

а) 0,45

б) 0,55

в) 0,25

г) 0,35

9. Бросают игральный кубик. Найдите вероятность выпадения грани с 6 очками:

а) $1/9$

- б) $1/6$
- в) $1/2$
- г) $1/36$

10. Бросают игральный кубик. Найдите вероятность выпадения грани с нечётным числом очков:

- а) $1/3$
- б) $1/2$
- в) $1/4$
- г) $1/6$

11. Бросают игральный кубик. Найдите вероятность выпадения грани с 1 или 3:

- а) $1/3$
- б) $1/2$
- в) $1/4$
- г) $1/6$

12. Бросают игральный кубик. Найдите вероятность выпадения грани с чётным числом очков:

- а) $5/6$
- б) $1/2$
- в) $1/6$
- г) $2/6$

13. В урне 2 белых и 3 черных шара. Вынимают шар. Найти вероятность того, что этот шар — белый

- а) $1/2$
- б) $1/5$
- в) $4/25$
- г) $2/5$

14. В урне 2 белых и 3 черных шара. Подряд вынимают два шара, при этом каждый раз шары возвращают обратно в корзину. Найти вероятность того, что оба вынутых шара — белые.

- а) $1/10$
- б) $1/5$
- в) $4/25$
- г) $2/5$

15. В урне 2 белых и 3 черных шара. Подряд вынимают два шара, при этом шары не возвращают обратно в корзину. Найти вероятность того, что оба вынутых шара — белые.

- а) $2/20$
- б) $1/5$
- в) $4/25$
- г) $2/5$

16. В коробке 12 стандартных и 3 бракованных детали. Вынимают 1 деталь. Найти вероятность того, что эта деталь — бракованная.

- а) $1/3$
- б) $1/15$
- в) $12/15$
- г) $3/15$

17. В коробке 12 стандартных и 3 бракованных детали. Вынимают 1 деталь. Найти вероятность того, что эта деталь — стандартная.

- а) $1/3$
- б) $1/15$
- в) $12/15$
- г) $3/15$

18. В коробке 4 стандартных и 2 бракованных детали. Подряд вынимают две детали, при этом не возвращают их обратно в коробку. Найти вероятность того, что обе вынутые детали — бракованные.

- а) $2/6$
- б) $4/36$
- в) $2/30$
- г) $1/3$

19. Человек забыл последние две цифры номера телефона своего знакомого и, помня лишь, что они различны, пытается набрать номер наугад. Какова вероятность, что он дозвонится с первого раза?

- а) $1/10$
- б) $1/90$
- в) $2/10$
- г) $1/100$

20. В ящике имеется 10 деталей; из них 7 деталей первого сорта и 3 детали второго сорта. Из ящика наугад берутся 4 детали. Какова вероятность того, что среди них не будет ни одной детали второго сорта?

- а) $0,25$
- б) $0,15$
- в) $0,17$
- г) $0,4$

21. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны $0,8$ и $0,1$, соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна...

- а) $0,08$
- б) $0,9$
- в) $0,07$
- г) $0,18$

22. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны $0,5$ и $0,3$, соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна...

- а) $0,15$
- б) $0,8$
- в) $0,12$
- г) $0,35$

23. В первой урне 4 белых и 6 черных шаров. Во второй урне 1 белый и 9 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...

- а) $0,25$
- б) $0,5$
- в) $0,3$
- г) $0,15$

24. В первой урне 2 черных и 8 белых шаров. Во второй урне 3 белых и 7 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...

- а) $0,55$
- б) $0,11$
- в) $0,6$
- г) $0,25$

25. В первой урне 1 черный и 9 белых шаров. Во второй урне 4 белых и 6 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...

- а) 0,65
- б) 0,13
- в) 0,7
- г) 0,25

26. В первой урне 5 белых и 5 черных шаров. Во второй урне 3 черных и 7 белых шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...

- а) 0,6
- б) 0,12
- в) 0,65
- г) 0,1

27. В первой урне 2 белых и 8 черных шаров. Во второй урне 3 белых и 7 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...

- а) 0,25
- б) 0,05
- в) 0,3
- г) 0,5

28. Три стрелка независимо друг от друга производят по одному выстрелу. Их вероятности попадания в цель равны, соответственно, 0,5; 0,7; 0,9. Определить вероятность хотя бы одного попадания.

- а) 0,85
- б) 0,915
- в) 0,985
- г) 0,915

29. Три стрелка независимо друг от друга производят по одному выстрелу. Их вероятности попадания в цель равны, соответственно, 0,5; 0,7; 0,8. Определить вероятность хотя бы одного попадания.

- а) 0,35
- б) 0,63
- в) 0,45
- г) 0,97

30. Три стрелка независимо друг от друга производят по одному выстрелу. Их вероятности попадания в цель равны, соответственно, 0,5; 0,7; 0,6. Определить вероятность хотя бы одного попадания.

- а) 0,75
- б) 0,94
- г) 0,915
- д) 0,985

Тест 3

1. Чему равно математическое ожидание постоянной величины?

- а) 0
- б) 1
- в) этой величине
- г) квадрату этой величины

2. Чему равна дисперсия постоянной величины?

- а) 0
- б) 1
- в) этой величине
- г) квадрату этой величины

3. Чему равна дисперсия случайной величины $Y=3X+5$, если дисперсия X равна 2?

- а) 18
- б) 6
- в) 11
- г) 23

4. Чему равно математическое ожидание случайной величины $Y=4X+2$, если математическое ожидание X равно 3?

- а) 14
- б) 3
- в) 18
- г) 12

5. Чему равно математическое ожидание суммы случайных величин?

- а) 0
- б) 1
- в) сумме их математических ожиданий
- г) произведению их математических ожиданий

6. Если все значения случайной величины увеличить на какое-то число, то как изменится её математическое ожидание?

- а) не изменится
- б) увеличится на это число
- в) уменьшится на это число
- г) увеличится в это число раз

7. Чему равно математическое ожидание произведения независимых случайных величин?

- а) 0
- б) 1
- в) сумме математических ожиданий
- г) произведению математических ожиданий

8. Постоянную величину вынести за знак дисперсии:

- а) нельзя
- б) можно, при этом извлечь из нее корень
- в) можно, умножив при этом на n
- г) можно, возведя при этом в квадрат

9. При вынесении постоянной величины за знак математического ожидания эту величину:

- а) возводят в квадрат
- б) извлекают из данной величины квадратный корень
- в) умножают на n
- г) просто выносят за скобки

10. При вынесении постоянной величины за знак дисперсии эту величину:

- а) возводят в квадрат
- б) извлекают из данной величины квадратный корень
- в) умножают на n
- г) просто выносят за скобки

11. Если все значения случайной величины увеличить на какое-то число, то как изменится её дисперсия?

- а) не изменится

- б) увеличится на это число
- в) уменьшится на это число
- г) увеличится в это число раз

12. У какого распределения случайной величины вероятности рассчитываются по формуле Бернулли?

- а) Пуассоновского
- б) нормального
- в) биномиального
- г) равномерного

13. Какое из этих распределений случайной величины является непрерывным?

- а) Пуассоновское
- б) геометрическое
- в) биномиальное
- г) равномерное

14. Какое из этих распределений случайной величины является дискретным?

- а) показательное
- б) нормальное
- в) биномиальное
- г) равномерное

15. Как по-другому называют функцию плотности вероятности любой непрерывной случайной величины?

- а) интегральная функция
- б) дифференциальная функция
- в) функция Лапласа
- г) функция Гаусса

16. Как по-другому называют функцию распределения любой непрерывной случайной величины?

- а) интегральная функция
- б) дифференциальная функция
- в) функция Лапласа
- г) функция Гаусса

17. Какая функция используется в интегральной теореме Муавра-Лапласа?

- а) интегральная функция
- б) дифференциальная функция
- в) функция Лапласа
- г) функция Гаусса

18. Какая функция используется в локальной теореме Муавра-Лапласа?

- а) интегральная функция
- б) дифференциальная функция
- в) функция Лапласа
- г) функция Гаусса

19. Интеграл в бесконечных пределах от функции плотности вероятности непрерывной случайной величины равен:

- а) 0
- б) любому числу от 0 до 1
- в) 1
- г) положительному числу

20. Какие значения может принимать функция плотности вероятности непрерывной случайной величины:

- а) любые неотрицательные значения
- б) от 0 до 1
- в) любые положительные значения

г) от -1 до 1

21. Какие значения может принимать функция распределения случайной величины:

а) любые неотрицательные значения

б) от 0 до 1

в) любые положительные значения

г) от -1 до 1

22. Функция распределения любой случайной величины есть функция:

а) неубывающая

б) убывающая

в) невозрастающая

г) возрастающая

23. Функция плотности вероятности непрерывной случайной величины есть ... её функции распределения

а) производная

б) первообразная

в) функция Лапласа

г) функция Гаусса

24. Функция распределения непрерывной случайной величины есть ... её функции плотности вероятности

а) производная

б) первообразная

в) функция Лапласа

г) функция Гаусса

Итоговый тест

1. Вероятностью события называется:

а) произведение числа исходов, благоприятствующих появлению события на общее число исходов

б) сумма числа исходов, благоприятствующих появлению события и общего числа исходов

в) отношение числа исходов, благоприятствующих появлению события, к общему числу исходов

г) разность общего числа исходов и благоприятствующих появлению события числа исходов

2. В каких пределах заключена вероятность появления случайного события?

а) любое число от 0 до 1

б) любое положительное число

в) любое неотрицательное число

г) любое число от -1 до 1

3. Чему равна вероятность достоверного события?

а) 0,5

б) 0

в) 1

г) 0,25

4. Чему равна вероятность невозможного события?

а) 0,5

б) 0

в) 1

г) 0,25

5. Если два события не могут произойти одновременно, то они называются:

а) невозможными

б) совместными

в) независимыми

г) несовместными

6. Если два события могут произойти одновременно, то они называются:

а) зависимыми

б) совместными

в) независимыми

г) несовместными

7. Из колоды 52 карт наудачу вытягивается одна. Какова вероятность, что это будет король пик?

а) $1/52$

б) $1/4$

в) $1/13$

г) $1/52!$

8. Монета была подброшена 10 раз. “Герб” выпал 4 раза. Какова частота (относительная частота) выпадения “герба”?

а) 0

б) 0,4

в) 0,5

г) 0,6

9. Суммой двух событий называется:

а) новое событие, состоящее в том, что происходят оба события одновременно

б) новое событие, состоящее в том, что происходит или первое, или второе, или оба вместе

в) новое событие, состоящее в том, что происходит одно, но не происходит другое.

г) новое событие, состоящее в том, что происходит одно или другое

10. Произведением двух событий называется:

а) новое событие, состоящее в том, что происходят оба события одновременно

б) новое событие, состоящее в том, что происходит или первое, или второе, или оба вместе;

в) новое событие, состоящее в том, что происходит одно, но не происходит другое.

г) новое событие, состоящее в том, что не происходят оба события

11. Вероятность случайного события:

а) больше нуля и меньше единицы

б) равна нулю

в) равна единице

г) любое число

12. Какие события называются гипотезами?

а) любые попарно несовместные события

б) попарно несовместные события, объединение которых образует достоверное событие

в) пространство элементарных событий

г) совместные события

13. Формулы Байеса определяют:

а) априорную вероятность гипотезы,

б) апостериорную вероятность гипотезы,

в) вероятность гипотезы

г) гипотезу

14. Автомобилю может быть присвоен номер, состоящий из 4 цифр: 2, 4, 6, 8. Цифры в номере повторяться не могут. Тогда максимальное количество автомобилей, которым могут быть присвоены такие номера, равно

а) 24

б) 18

в) 28

г)32

15. Среди 50 изделий встречается 2 нестандартных. Наугад взятое изделие окажется нестандартным с вероятностью, равной ...

а) 1,2

б) 0,2

в) 0,04

г) 1,04

16. Дискретную случайную величину задают:

а) указывая её вероятности

б) указывая её закон распределения

в) поставив каждому элементарному исходу в соответствие действительное число

г) перечислив её значения

17. Чему равно математическое ожидание постоянной величины?

а) 0

б) 1

в) этой величине

г) квадрату этой величины

18. Чему равна дисперсия постоянной величины?

а) 0

б) 1

в) этой величине

г) квадрату этой величины

19. Чему равна дисперсия случайной величины $Y=3X+5$, если дисперсия X равна 2?

а) 18

б) 6

в) 11

г) 23

20. Чему равно математическое ожидание случайной величины $Y=4X+2$, если математическое ожидание X равно 3?

а) 14

б) 3

в) 18

г) 12

21. Как называются два события, сумма которых есть событие достоверное, а произведение — событие невозможное?

а) противоположные

б) несовместные

в) равносильные

г) совместные

22. Отношением числа случаев, благоприятствующих событию A , к числу всех возможных случаев называется...

а) вероятность

б) математическое ожидание

в) число сочетаний

г) число размещений

23. Бросают игральный кубик. Найдите вероятность выпадения грани с 6 очками:

а) 1/9

б) 1/6

в) 1/2

г) 1/36

24. В урне 2 белых и 3 черных шара. Вынимают шар. Найти вероятность того, что этот шар — белый

- а) $1/2$
- б) $1/5$
- в) $4/25$
- г) $2/5$

25. В коробке 4 стандартных и 2 бракованных детали. Подряд вынимают две детали, при этом не возвращают их обратно в коробку. Найти вероятность того, что обе вынутые детали — бракованные.

- а) $2/6$
- б) $4/36$
- в) $2/30$
- г) $1/3$

26. Какова вероятность выпадения «орла» при подбрасывании монеты?

- а) $1/2$
- б) $0,33$
- в) $0,1$
- г) $0,25$

27. При каком условии вариационный ряд называется дискретным?

а) если любые его варианты отличаются на постоянную величину

- б) если все его варианты целые числа
- в) если все его варианты положительны
- г) если все его варианты равные числа

28. Как называется сумма произведений всех значений дискретной случайной величины X на соответствующие им вероятности?

а) математическим ожиданием

- б) дисперсией
- в) средним квадратическим отклонением
- г) законом распределения

29. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 100$:

Тогда относительная частота варианты $x_i = 4$ равна ...

- а) $0,28$
- б) $0,25$
- в) $1,45$
- г) $0,33$

30. Как называют ступенчатую фигуру, состоящую из прямоугольников, основаниями

которых служат частичные интервалы длиной h , а высоты равны отношению $\frac{n_i}{n}$?

- а) полигоном
- б) гистограммой
- в) диаграммой
- г) распределением

Контрольные работы

Контрольная работа № 1.

Вариант 1.

1. Три стрелка стреляют в цель независимо друг от друга. Первый стрелок попадает в цель с вероятностью 0,6, второй – с вероятностью 0,7, а третий – с вероятностью 0,75. Найти вероятность хотя бы одного попадания в цель, если каждый стрелок сделает по одному выстрелу.

2. Ожидается прибытие трех судов с фруктами. Статистика показывает, что 1% судов привозит товар, непригодный к пользованию. Найти вероятность того, что

- а) хотя бы два судна привезут качественный товар;
- б) ни одно судно не привезет качественный товар.

3. В среднем 5% студентов финансово-кредитного факультета сдают экзамен по высшей математике на «отлично». Найти вероятность того, что из 100 наудачу выбранных студентов этого факультета сдадут экзамен по математике на «отлично»:

- а) два студента;
- б) не менее пяти студентов.

Вариант 2.

1. Среди 20 одинаковых по внешнему виду тетрадей 16 в клетку. Наудачу взяли 4 тетради. Найти вероятность того, что из них

- а) две тетради в клетку;
- б) хотя бы одна тетрадь в клетку.

2. С конвейера сходит в среднем 85% изделий первого сорта. Сколько изделий необходимо взять, чтобы с вероятностью 0,997 отклонение доли изделий первого сорта среди отобранных от 0,85 не превосходило 0,01 (по абсолютной величине).

3. Из поступивших в магазин телефонов третья часть белого цвета, однако, определить цвет можно только после вскрытия упаковки. Найти вероятность того, что из шести распакованных телефонов

- а) два аппарата белого цвета;
- б) хотя бы один аппарат белого цвета.

Контрольная работа № 2

Вариант 1

1. Закон распределения дискретной случайной величины X имеет вид:

Необходимо:

- а) составить законы распределения случайных величин $Y = 2X$ и $Z = X^2$;
- б) вычислить математическое ожидание и дисперсию случайной величины Y ;
- в) построить график функции распределения случайной величины Z .

2. Суточный расход воды в населенном пункте является случайной величиной, среднее квадратическое отклонение которой равно 10000 л. Оценить вероятность того, что расход воды в этом пункте в течение дня отклонится от математического ожидания не более чем на 25000 л (по абсолютной величине).

Вариант 2

1. Законы распределения случайных величин X и Y заданы таблицами:

y_i -1 2 3
 p_i ? 0,4
 p_i 0,3 ? 0,5

Найти:

- а) вероятности $P(X = 0)$ и $P(Y = 2)$;
- б) закон распределения случайной величины $Z = X - Y$;
- в) дисперсию $D(Z)$.

2. Объем продаж в течение месяца – это случайная величина, подчиненная нормальному закону распределения с параметрами $a = 500$ и $\sigma = 120$. Найти вероятность того, что объем товара в данном месяце заключен в границах от 480 до 600.

Проверка результатов и хода выполнения практических работ

1. Определение совместных, несовместных, противоположных, зависимых и независимых событий.
2. Сумма, произведение событий.
3. Правила вычисления вероятностей суммы, произведения событий.
4. Формула полной вероятности.
5. Формула Байеса.

Практические задания:

Задание 1

Вариант 1

1. В электрическую цепь последовательно включены три элемента, работающие независимо один от другого. Вероятности отказов первого-0,1, второго-0,15, третьего-0,2. Найти вероятность того, что тока в цепи не будет.

2. Среди 100 лотерейных билетов есть 5 выигрышных. Найти вероятность того, что 2 наудачу выбранные билета окажутся выигрышными.

3. На стеллаже библиотеки в случайном порядке расставлено 15 учебников, причем 5 из них в переплете. Библиотекарь берёт наудачу 3 учебника. Найти вероятность того, что хотя бы один из взятых учебников окажется в переплёте.

4. Два спортсмена независимо друг от друга стреляют по одной мишени. Вероятность попадания в мишень первого -0,7, второго-0,8. Какова вероятность того, что мишень будет поражена?

5. Отдел технического контроля проверяет на стандартность по двум параметрам серию изделий. Было установлено, что у 8 из 25 изделий не выдержан только первый параметр, у 6 изделий - только второй, а у 3 изделий не выдержаны оба параметра. Наудачу берется одно из изделий. Какова вероятность того, что оно не удовлетворяет стандарту?

6. От здания аэровокзала к трапам самолётов отправились два автобуса. Вероятность своевременного прибытия каждого автобуса к трапам равна 0,95. Найти вероятность того, что хотя бы один из автобусов придет вовремя.

Вариант 2

1. В электрическую цепь последовательно включены три элемента, работающие независимо один от другого. Вероятности отказов первого-0,1, второго-0,15, третьего-0,2. Найти вероятность того, что тока в цепи не будет.

2. Среди 100 лотерейных билетов есть 5 выигрышных. Найти вероятность того, что 2 наудачу выбранные билета окажутся выигрышными.

3. На стеллаже библиотеки в случайном порядке расставлено 15 учебников, причем 5 из них в переплете. Библиотекарь берёт наудачу 3 учебника. Найти вероятность того, что хотя бы один из взятых учебников окажется в переплёте.

4. Два спортсмена независимо друг от друга стреляют по одной мишени. Вероятность попадания в мишень первого -0,7, второго-0,8. Какова вероятность того, что мишень будет поражена?

5. Отдел технического контроля проверяет на стандартность по двум параметрам серию изделий. Было установлено, что у 8 из 25 изделий не выдержан только первый параметр, у 6 изделий - только второй, а у 3 изделий не выдержаны оба параметра. Наудачу берется одно из изделий. Какова вероятность того, что оно не удовлетворяет стандарту?

6. От здания аэровокзала к трапам самолётов отправились два автобуса. Вероятность своевременного прибытия каждого автобуса к трапам равна 0,95. Найти вероятность того, что хотя бы один из автобусов прибудет вовремя.

Задание 2.

Вариант 1

1. На трех станках различной марки изготавливается определенная деталь. Производительность первого станка за смену составляет 40 деталей, второго - 35 деталей, третьего - 25 деталей. Установлено, что 2, 3 и 5% продукции этих станков соответственно имеют скрытые дефекты. В конце смены на контроль взята одна деталь. Какова вероятность, что она нестандартная?

2. В урну, содержащую 2 шара, опущен белый шар, после чего из нее наудачу извлечен один шар. Найти вероятность того, что извлеченный шар окажется белым, если равновозможны все возможные предположения о первоначальном составе шаров (по цвету).

3. В ящике содержится 12 деталей, изготовленных на заводе №1, 20 деталей на заводе №2 и 18 деталей на заводе №3. Вероятность того, что деталь, изготовленная на заводе №1, отличного качества, равна 0,9; для деталей, изготовленных на заводах №2 и №3, эти вероятности соответственно равны 0,6 и 0,9. Найти вероятность того, что извлеченная наудачу деталь окажется отличного качества.

4. Два автомата производят одинаковые детали, которые поступают на общий конвейер. Производительность первого автомата вдвое больше производительности второго. Первый автомат производит в среднем 60% деталей отличного качества, а второй - 84%. Наудачу взятая с конвейера деталь оказалась отличного качества. Найти вероятность того, что эта деталь произведена первым автоматом.

5. В специализированную больницу поступают в среднем 50% больных с заболеванием К, 30% - с заболеванием L, 20% - с заболеванием M. Вероятность полного излечения болезни К равна 0,7. Для болезней L и M эти вероятности соответственно равны 0,8 и 0,9. Больной, поступивший в больницу, был выписан здоровым. Найти вероятность того, что этот больной страдал заболеванием К.

6. Число грузовых автомашин, проезжающих по шоссе, на котором стоит бензоколонка, относится к числу легковых машин, проезжающих по тому же шоссе как 3:2. Вероятность того, что будет запраправляться грузовая машина равна 0,1. Для легковой машины эта вероятность равна 0,2. К бензоколонке подъехала для заправки машина. Найти вероятность того, что это грузовая машина.

Вариант 2

1. Была проведена одна и та же контрольная работа в трех параллельных группах. В 1-ой группе, где 30 учащихся, оказалось 8 работ, выполненных на «отлично»; во 2-ой, где 28 учащихся - 6 работ, в 3-ей, где 27 учащихся - 9 работ. Найти вероятность того, что первая взятая наудачу при повторной проверке работа из работ, принадлежащих группе, которая также выбрана наудачу, окажется выполненной на «отлично».

2. В пирамиде 5 винтовок, три из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом равна 0,95; для винтовки без оптического прицела эта вероятность равна 0,7. Найти вероятность того, что мишень будет поражена, если стрелок произведет один выстрел из наудачу взятой винтовки.

3. В вычислительной лаборатории имеется шесть клавишных автомата и четыре полуавтомата. Вероятность того, что за время выполнения некоторого расчета автомат не выйдет из строя, равна 0,95. Для полуавтомата эта вероятность равна 0,8. Студент производит расчет на

наудачу выбранной машине. Найти вероятность того, что до окончания расчета машина не выйдет из строя.

4. В пирамиде 10 винтовок, из которых 4 снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0,95. Для винтовки без оптического прицела 0,8. Стрелок поразил мишень их наудачу взятой винтовки. Что вероятнее: стрелок стрелял из винтовки с оптическим прицелом или без него?

5. Изделие проверяется на стандартность одним из двух товароведов. Вероятность того, что изделие опадет к первому товароведу равна 0,55, а ко второму – 0,45. Вероятность того, что стандартное изделие будет признано стандартным первым товароведом равна 0,9, а вторым – 0,98. Стандартное изделие при проверке было признано стандартным. Найти вероятность того, что это изделие проверил первый товаровед.

6. Две перфораторщицы набили на разных перфораторах по одинаковому комплекту перфокарт. Вероятность того, что первая перфораторщица допустит ошибку, равна 0,05, для второй перфораторщицы эта вероятность равна 0,1. При сверке перфокарт была обнаружена ошибка. Найти вероятность того, что ошиблась первая перфораторщица. (предполагается, что оба перфоратора были исправны).

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен, зачет)

Теоретические вопросы

Перечень вопросов к экзамену (зачету) по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

1. Предмет и основные определения теории вероятностей.
2. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности, вытекающие из классического определения. Примеры.
3. Статистическое определение вероятности, его особенности и связь с классическим определением.
4. Полная группа несовместных событий, противоположные события, свойства их вероятностей.
5. Зависимые и независимые события. Условные и безусловные вероятности.
6. Теоремы умножения вероятностей.
7. Теоремы сложения вероятностей.
8. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
9. Комбинаторика: размещения, сочетания, перестановки. Размещения, сочетания и перестановки с повторениями. Примеры.
10. Случайные величины и случайные события. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины и способы его задания.
11. Числовые характеристики случайных величин. Начальные и центральные моменты. Асимметрия и эксцесс.
12. Математическое ожидание случайной величины. Его смысл и примеры. Свойства математического ожидания.
13. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины. Их смысл и примеры вычисления. Формулы для вычисления дисперсии. Свойства дисперсии.
14. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение частоты и частости.
15. Формула Бернулли. Биномиальное распределение. Наивероятнейшее число появлений события.
16. Формула Пуассона. Закон распределения вероятностей редких событий.
17. Гипергеометрическое распределение.
18. Равномерное распределение.

19. Непрерывные случайные величины. Дифференциальная и интегральная функции их распределения, их смысл и связь между ними.
20. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал. Вероятность того, что непрерывная случайная величина примет точно заданное значение.
21. Нормальное распределение. Плотность нормального распределения и ее свойства. Функция распределения нормально распределенной случайной величины.
22. Нормированное (стандартное) нормальное распределение.
23. Функция Лапласа: график, свойства, таблицы.
24. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.
25. Вероятность заданного отклонения нормальной случайной величины от своего математического ожидания. Правило трех сигм.
26. Локальная теорема Лапласа.
27. Интегральная теорема Лапласа.
28. Закон больших чисел. Понятие о теореме Чебышева (общий случай). Значение теоремы Чебышева.
29. Закон больших чисел. Теорема Бернулли.
30. Понятие о центральной предельной теореме Ляпунова.
31. Предмет и основные задачи математической статистики.
32. Вариационные ряды. Виды вариации. Границы интервалов в вариационных рядах, величина интервала. Накопленные частоты.
33. Графическое изображение вариационных рядов.
34. Числовые характеристики вариационного ряда. Средняя арифметическая и ее свойства, мода и медиана.
35. Показатели колеблемости: вариационный размах, дисперсия, стандартное отклонение, коэффициент вариации.
36. Основные положения теории выборочного метода. Генеральная совокупность и выборка.
37. Законы распределения, применяемые в математической статистике: распределения χ^2 , Стьюдента, Пирсона.
38. Статистические оценки параметров распределения (сущность теории оценивания): несмещенность, состоятельность, эффективность оценок.
39. Точечные оценки: выборочная средняя, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
40. Точечная оценка генеральной средней по выборочной средней.
41. Точечная оценка генеральной дисперсии. “Исправленные” выборочная дисперсия и среднее квадратическое отклонение.
42. Интервальные оценки. Точность оценки. Доверительная вероятность.
43. Доверительные интервалы для оценки неизвестного значения генеральной средней и генеральной доли.
44. Статистическая проверка гипотез. Статистическая гипотеза: параметрическая и непараметрическая; нулевая и альтернативная. Ошибки I и II рода. Уровень значимости и мощность критерия.
45. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки. Отыскание односторонней и двусторонней критических областей.
46. Основные этапы проверки статистических гипотез.
47. Проверка гипотезы о равенстве выборочной средней и гипотетической генеральной средней нормальной совокупности при известной и неизвестной генеральной дисперсии.
48. Проверка гипотезы о равенстве наблюдаемой относительной частоты и гипотетической вероятности появления события.
49. Проверка гипотезы о равенстве долей признака в двух совокупностях.
50. Проверка гипотезы о законе распределения случайной величины. Критерий согласия Пирсона.

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «экзамен»

Национальная шкала	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

9. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;

– применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

– применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

– применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

– увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

– продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;

– продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут; – продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 минут.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)