

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Костина Лариса Николаевна  
Должность: проректор  
Дата подписания: 23.12.2024 03:24:33  
Уникальный программный ключ:  
1800f7d89cf4ea7507265ba593fe87537eb15a6c

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**"ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ"**

**Факультет** Стратегического управления и международного  
бизнеса  
**Кафедра** Высшей математики



**"ПРИТВЕРЖДАЮ"**  
Проректор  
Л.Н. Костина  
27.04.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.04.02 "Теория вероятностей и математическая статистика"**

**Направление подготовки 38.03.01 Экономика**  
**Профиль "Государственные и муниципальные финансы"**

Квалификация	<i>бакалавр</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Общая трудоемкость	<i>3 ЗЕТ</i>
Год начала подготовки по учебному плану	<i>2023</i>

Составитель(и):

канд. физ.-мат. наук, доцент



В.С. Будька

Рецензент(ы):

канд. экон. наук, зав.каф.



Е.Н. Папазова

Рабочая программа дисциплины (модуля) "Теория вероятностей и математическая статистика" разработана в соответствии с:

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 954).

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании учебного плана Направление подготовки 38.03.01 Экономика Профиль "Государственные и муниципальные финансы", утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС" от 27.04.2023 г. протокол № 12.

Срок действия программы: 2023-2027.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Высшей математики

Протокол от 20.04.2023 г. № 10

Заведующий кафедрой:

канд. экон. наук, доцент, Папазова Е.Н.



(подпись)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году****"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Высшей математики

Протокол от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_

Зав. кафедрой канд. экон. наук, доцент, Папазова Е.Н.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году****"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Высшей математики

Протокол от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_

Зав. кафедрой канд. экон. наук, доцент, Папазова Е.Н.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году****"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Высшей математики

Протокол от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_

Зав. кафедрой канд. экон. наук, доцент, Папазова Е.Н.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году****"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Высшей математики

Протокол от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_

Зав. кафедрой канд. экон. наук, доцент, Папазова Е.Н.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

## РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ

### 1.1. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

формирование у обучающихся базовых математических знаний для решения задач в профессиональной деятельности  
 умение применять математический аппарат теории вероятностей для анализа разнообразных экономических явлений в условиях рыночной экономики  
 овладение методами статистического анализа массовых явлений и построения надежного экономического прогноза.

### 1.2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

решения классических задач теории вероятностей  
 исследования свойств дискретных и непрерывных случайных величин  
 нахождения основных характеристик дискретных и непрерывных случайных величин  
 нахождения эмпирической функции распределения, точечной и интервальной оценок параметров  
 овладения основными понятиями теории корреляции

### 1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОПОП ВО:	Б1.О.04
------------------------	---------

*1.3.1. Дисциплина "Теория вероятностей и математическая статистика" опирается на следующие элементы ОПОП ВО:*

Линейная алгебра

*1.3.2. Дисциплина "Теория вероятностей и математическая статистика" выступает опорой для следующих элементов:*

Статистика

Страхование

Эконометрика

Деньги, кредит, банки

Оптимизация и исследование операций

Микроэкономика

### 1.4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

*ОПК-2.2: Осуществляет сбор, группировку и анализ информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности*

Знать:

<b>Уровень 1</b>	основные способы сбора и группировки вероятностной информации;
<b>Уровень 2</b>	основные способы сбора, группировки и анализа вероятностной и статистической информации при решении поставленных задач;
<b>Уровень 3</b>	современные способы сбора, группировки и анализа вероятностной и статистической информации необходимые для углубленного анализа экономических задач.

Уметь:

<b>Уровень 1</b>	использовать основные способы сбора и группировки вероятностной информации;
<b>Уровень 2</b>	применять основные способы сбора, группировки и анализа вероятностной и статистической информации при решении поставленных задач;
<b>Уровень 3</b>	использовать современные способы сбора, группировки и анализа вероятностной и статистической информации необходимые для углубленного анализа экономических задач.

Владеть:

<b>Уровень 1</b>	навыками использования основных способов сбора и группировки вероятностной информации;
<b>Уровень 2</b>	навыками применения основных способов сбора, группировки и анализа вероятностной и статистической информации при решении поставленных задач;
<b>Уровень 3</b>	навыками использования современных способов сбора, группировки и анализа вероятностной и статистической информации необходимых для углубленного анализа экономических задач.

*В результате освоения дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика"*

#### 3.1 Знать:

- основы теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач;
- общие формы, закономерности и инструментальные средства теории вероятностей;

	– методы решения основных задач теории вероятностей и математической статистики;
	– экономические интерпретации основных математических понятий курса теории вероятностей и математической статистики;
	– понятия, используемые для математического описания экономических задач;
	– содержание утверждений и следствий из них, используемых для обоснования выбираемых математических методов решения экономических задач.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
	– применять методы теории вероятностей и математической статистики для решения экономических задач;
	– решать задачи теории вероятностей и математической статистики с использованием справочной литературы;
	– находить, анализировать и контекстно обрабатывать научно-техническую информацию;
	– демонстрировать способность к анализу и синтезу;
	– понять поставленную задачу;
	– ориентироваться в постановках задач;
	– на основе анализа увидеть и корректно сформулировать результат;
	– самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата;
	– осуществлять поиск информации по полученному заданию, собирать и анализировать данные, необходимые для решения задач теории вероятностей и математической статистики.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
	– навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;
	– навыками постановки, решения задач и интерпретации результатов в экономических терминах;
	– навыками представления результатов аналитической и исследовательской работы в виде презентаций и докладов;
	– вычислительными операциями над объектами экономической природы;
	– навыками сведения экономических задач к математическим задачам;
	– навыками анализа и обработки необходимых данных для математической постановки и решения экономических задач;
	– методами и техническими средствами решения математических задач;
	– навыками анализа и интерпретации результатов решения задач.
<b>1.5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ</b>	
Текущий контроль успеваемости позволяет оценить уровень сформированности элементов компетенций (знаний, умений и приобретенных навыков), компетенций с последующим объединением оценок и проводится в форме: устного опроса на лекционных и семинарских/практических занятиях (фронтальный, индивидуальный, комплексный), письменной проверки (тестовые задания, контроль знаний по разделу, ситуационных заданий и т.п.), оценки активности работы обучающегося на занятии, включая задания для самостоятельной работы.	
<b>Промежуточная аттестация</b>	
Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы студента. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы студента осуществляется в соответствии с действующим локальным нормативным актом. По дисциплине "Теория вероятностей и математическая статистика" видом промежуточной аттестации является Зачет с оценкой	

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>2.1. ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>						
Общая трудоёмкость дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика" составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.						
Количество часов, выделяемых на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающегося, определяется учебным планом.						
<b>2.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ</b>						
<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>

<b>Раздел 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей</b>						
Тема 1.1. Основные понятия теории вероятностей. Алгебра случайных событий /Лек/	2	2	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
Тема 1.1. Основные понятия теории вероятностей. Алгебра случайных событий /Сем зан/	2	4	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
Тема 1.1. Основные понятия теории вероятностей. Алгебра случайных событий /Ср/	2	6	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
Тема 1.2. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности /Лек/	2	2	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
Тема 1.2. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности /Сем зан/	2	4	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
Тема 1.2. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности /Ср/	2	6	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
Тема 1.3. Условная вероятность. Формулы сложения и умножения вероятностей /Лек/	2	2	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
Тема 1.3. Условная вероятность. Формулы сложения и умножения вероятностей /Сем зан/	2	4	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
Тема 1.3. Условная вероятность. Формулы сложения и умножения вероятностей /Ср/	2	6	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
Тема 1.4. Формула полной вероятности. Формулы Байеса /Лек/	2	2	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
Тема 1.4. Формула полной вероятности. Формулы Байеса /Сем зан/	2	4	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	

Тема 1.4. Формула полной вероятности. Формулы Байеса /Ср/	2	6	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 2. Дискретные и непрерывные случайные величины</b>						
Тема 2.1. Модель повторных испытаний схемы Бернулли. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Теоремы Муавра-Лапласа /Лек/	2	2	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
Тема 2.1. Модель повторных испытаний схемы Бернулли. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Теоремы Муавра-Лапласа /Сем зан/	2	4	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
Тема 2.1. Модель повторных испытаний схемы Бернулли. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Теоремы Муавра-Лапласа /Ср/	2	6	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
Тема 2.2. Случайная величина. Функция распределения. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики /Лек/	2	2	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
Тема 2.2. Случайная величина. Функция распределения. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики /Сем зан/	2	4	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
Тема 2.2. Случайная величина. Функция распределения. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики /Ср/	2	6	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
Тема 2.3. Непрерывные случайные величины. Закон больших чисел /Лек/	2	2	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
Тема 2.3. Непрерывные случайные величины. Закон больших чисел /Сем зан/	2	4	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
Тема 2.3. Непрерывные случайные величины. Закон больших чисел /Ср/	2	6	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
Консультация /Конс/	2	2	ОПК-2.2		0	

<b>Раздел 3. Математическая статистика</b>						
Тема 3.1. Основные понятия математической статистики. Методы оценки параметров /Лек/	2	2	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
Тема 3.1. Основные понятия математической статистики. Методы оценки параметров /Сем зан/	2	4	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
Тема 3.1. Основные понятия математической статистики. Методы оценки параметров /Ср/	2	5	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
Тема 3.2. Проверка статистических гипотез /Лек/	2	2	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
Тема 3.2. Проверка статистических гипотез /Сем зан/	2	4	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
Тема 3.2. Проверка статистических гипотез /Ср/	2	5	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	

### РАЗДЕЛ 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1 В процессе освоения дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика" используются следующие образовательные технологии: лекции (Л), семинарские занятия (СЗ), самостоятельная работа обучающихся (СР) по выполнению различных видов заданий.

3.2 В процессе освоения дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика" используются следующие интерактивные образовательные технологии: проблемная лекция (ПЛ). Лекционный материал представлен в виде слайд-презентации в формате "Power Point". Для наглядности используются материалы различных научных и технических экспериментов, справочных материалов, научных статей т.д. В ходе лекции предусмотрена обратная связь со студентами, активизирующие вопросы, просмотр и обсуждение видеофильмов. При проведении лекций используется проблемно-ориентированный междисциплинарный подход, предполагающий творческие вопросы и создание дискуссионных ситуаций.

При изложении теоретического материала используются такие методы, как: монологический, показательный, диалогический, эвристический, исследовательский, проблемное изложение, а также следующие принципы дидактики высшей школы, такие как: последовательность и систематичность обучения, доступность обучения, принцип научности, принципы взаимосвязи теории и практики, наглядности и др. В конце каждой лекции предусмотрено время для ответов на проблемные вопросы.

3.3 Самостоятельная работа предназначена для внеаудиторной работы студентов, связанной с конспектированием источников, учебного материала, изучением дополнительной литературы по дисциплине, подготовкой к текущему и семестровому контролю, а также выполнением индивидуальных заданий.

### РАЗДЕЛ 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ



<b>4.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>1. Основная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Дорофеева, А. В.	Высшая математика для гуманитарных направлений. Сборник задач : учебно-практическое пособие (177 с.)	Москва : Издательство Юрайт, 2019
Л1.2	Дорофеева, А. В.	Высшая математика для гуманитарных направлений: учебник для бакалавров (401 с.)	Москва : Издательство Юрайт, 2019
<b>2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ковтонюк, Д. А., Шайхет, Л. Е.	Теория вероятностей : сборник задач (71 с.)	Донецк : ДонГУУ, 2016
Л2.2	Вельмисов, П. А., Маценко, П. К., Покладова, Ю. В.	Специальные разделы высшей математики: учебное пособие  (269 с.)	Ульяновск : УлГТУ, 2020
<b>4.3. Перечень программного обеспечения</b>			
Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: Использование электронных презентаций, офисных программ; организация взаимодействия с обучающимися посредством: электронной почты, видеоконференцсвязи, платформы многофункциональной системы дистанционного обучения Moodle, чатов. Организация взаимодействия с обучающимися происходит при личном взаимодействии на лекционных и семинарских занятиях, а также посредством электронной почты учебной группы (рассылка обучающимся лекционного материала, индивидуальных заданий) либо многофункциональной системы дистанционного обучения Moodle, где выложено всё обеспечение дисциплины, задания для самостоятельного решения, контрольные задания. Выполненные индивидуальные задания обучающиеся могут сдать преподавателю лично, либо отправить по почте, либо выполнять в Moodle. Обучающийся во время самостоятельной подготовки обеспечен рабочим местом в читальном зале (компьютерном классе) с выходом в Интернет где используется лицензионное программное обеспечение: Операционная система «Windows 8.1 Профессиональная»; ПО «Microsoft Office 2010»; Интернет браузеры «Mozilla» «Firefox», « Internet Explore»; ПО «Антивирус Касперского».			
<b>4.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>			
Не применяются.			
<b>4.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины</b>			
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект мультимедийного оборудования: ноутбук, мультимедийный проектор, экран; - специализированная ме-бель: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся (60), стационарная доска, Windows 8.1 Professional x86/64 (академическая подписка DreamSpark Premium), LibreOffice 4.3.2.2 (лицензия GNU LGPL v3+ и MPL2.0). Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 1, 6. Адреса: г. Донецк, ул. Челюскинцев, 163а; г Донецк, ул. Артема, 94. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ФГБОУ ВО «ДОНАУИГС») и электронно-библиотечную систему (ЭБС "ЛАНЬ"), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. Сервер: AMD FX 8320/32Gb(4x8Gb)/4Tb(2x2Tb). На сервере установлена свободно распространяемая операционная система DEBIAN 10. MS Windows 8.1 (Лицензионная версия операционной системы подтверждена сертификатами подлинности системы Windows на кор-пусе ПК ), MS Office 2010 Russian (лицензии Microsoft № 47556582, № 49048130), Mozilla Firefox (лицензия MPL2.0), Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment, лицензия GNU GPL), IncScape (лицензия GPL 3.0+), PhotoScape (лицензия GNU GPL).			

## РАЗДЕЛ 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Предмет и основные определения теории вероятностей.
2. Комбинаторика: размещения, сочетания, перестановки без повторений. Примеры.
3. Комбинаторика: размещения, сочетания и перестановки с повторениями. Примеры.
4. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности, вытекающие из классического определения.
5. Статистическое определение вероятности, его особенности и связь с классическим определением.
6. Геометрическое определение вероятности.
7. Полная группа несовместных событий, противоположные события, свойства их вероятностей.
8. Зависимые и независимые события. Условные и безусловные вероятности.
9. Теоремы сложения вероятностей.
10. Теоремы умножения вероятностей.
11. Формула полной вероятности.
12. Формула Байеса.
13. Случайные величины и случайные события. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины и способы его задания.
14. Числовые характеристики случайных величин. Начальные и центральные моменты. Асимметрия и эксцесс.
15. Математическое ожидание случайной величины. Его смысл и примеры. Свойства математического ожидания.
16. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины. Их смысл и примеры вычисления. Формулы для вычисления дисперсии. Свойства дисперсии.
17. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение.
18. Формула Бернулли. Биномиальное распределение. Наивероятнейшее число появлений события.
19. Формула Пуассона. Закон распределения вероятностей редких событий.
20. Предмет и основные задачи математической статистики.
21. Вариационные ряды. Виды вариации. Границы интервалов в вариационных рядах, величина интервала. Накопленные частоты.
22. Графическое изображение вариационных рядов.
23. Числовые характеристики вариационного ряда. Среднее арифметическое и ее свойства. Мода и медиана.
24. Показатели колеблемости: вариационный размах, дисперсия, стандартное отклонение, коэффициент вариации.
25. Основные положения теории выборочного метода. Генеральная совокупность и выборка.
26. Точечные оценки: выборочная средняя, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
27. Интервальные оценки. Точность оценки. Доверительная вероятность.
28. Доверительные интервалы для оценки неизвестного значения генеральной средней и генеральной доли.

### 5.2. Темы письменных работ

1. Основные понятия теории вероятностей. Алгебра случайных событий. Элементы комбинаторики. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности.
2. Условная вероятность. Формулы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
3. Модель повторных испытаний схемы Бернулли. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Теоремы Муавра-Лапласа.
4. Случайная величина. Функция распределения. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики.
5. Основные понятия математической статистики. Методы оценки параметров. Проверка статистических гипотез.

### 5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика" разработан в соответствии с локальным нормативным актом ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС".

Фонд оценочных средств дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика" в полном объеме представлен в виде приложения к данному РПД.

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Индивидуальное задание, расчетная работа.

## РАЗДЕЛ 6. СРЕДСТВА АДАПТАЦИИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ К ПОТРЕБНОСТЯМ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

1) с применением электронного обучения и дистанционных технологий.

2) с применением специального оборудования (техники) и программного обеспечения, имеющихся в ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС".

В процессе обучения при необходимости для лиц с нарушениями зрения, слуха и опорно-двигательного аппарата предоставляются следующие условия:

- для лиц с нарушениями зрения: учебно-методические материалы в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: учебно-методические материалы в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: учебно-методические материалы в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

## **РАЗДЕЛ 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение обучающимися дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» предусматривает проведение лекционных и семинарских занятий под руководством преподавателя согласно расписания занятий, а также самостоятельное освоение дополнительного материала (дополнительной литературы) при подготовке к семинарским занятиям и зачету с оценкой.

При изучении курса «Теория вероятностей и математическая статистика» предполагается подготовка к семинарским занятиям, активное участие в них, выполнение заданий к самостоятельной работе, индивидуальных и контрольных работ, связанных с проверкой усвоения основных понятий темы, что требует от обучающихся систематической работы над литературными источниками, рекомендованными преподавателем, и конспектом лекций.

При освоении содержания дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» также требуется

- 1) конспектирование лекций и обсуждение всех неясных вопросов с преподавателем;
- 2) выполнение индивидуальных заданий;
- 3) выполнение контрольных работ;

В курсе «Теория вероятностей и математическая статистика» для изучения предлагается 9 тем. В процессе освоения курса обучающийся должен изучить данный учебно-методический комплекс, внимательно ознакомиться с его разделами, обратить внимание на рекомендованную основную и дополнительную литературу. Специфика данной учебной дисциплины – сложность и абстрактность материала, его информационная насыщенность. Это предполагает внимательное отношение обучающегося к каждому вопросу при восприятии лекций, а также ответственное отношение ко всем формам практической работы.

Дидактическое назначение лекции заключается в том, чтобы ввести обучающихся в теорию вероятностей и математическую статистику, ознакомить с их основными категориями, закономерностями изучаемой дисциплины и ее методическими основами, тем самым определяются содержание и характер всей дальнейшей работы обучающегося. С самого начала лекции необходимо настроить себя на активное ее прослушивание. Не жалейте места в тетради (всегда оставляйте поля), это позволит вам делать комментарии, пометки. Помните, что любая тема и ее основные идеи должны быть найдены вами в кратчайшее время. Хороший конспект лекций значительно облегчает подготовку к практическим занятиям, а в дальнейшем к зачету с оценкой.

Семинарские занятия должны помочь изучению лекционного материала: углубить его, расширить, связать теорию с практикой, выработать у обучающихся самостоятельный подход к оценке дисциплины в целом.

В современной высшей школе семинар является одним из основных видов практических занятий, так как представляет собой средство развития у обучающихся культуры научного мышления. Поэтому, основная цель семинара для обучающихся — не взаимное информирование участников, но совместный поиск качественно нового знания, вырабатываемого в ходе обсуждения поставленных проблем. При проведении семинарских занятий обучающемуся важно добиться не простого заучивания материала, а его осмысление и понимание. Это возможно только при активном участии самих обучающихся в процессе обучения. Существенную помощь обучающимся здесь окажут приведённые в конце каждой темы контрольные вопросы, а также задания для их самостоятельной работы.

Темы семинаров, задания к ним в рамках курса «Теория вероятностей и математическая статистика» могут варьироваться в зависимости от особенностей аудитории, уровня освоения материала. Темы семинаров повторяют темы лекций. На семинар для обсуждения могут быть вынесены отдельные вопросы по какой-либо теме.

Семинарские занятия проводятся с целью закрепления лекционного материала, овладения понятийным аппаратом предмета, методами диагностики и коррекции, изучаемыми в рамках учебной дисциплины.

Семинарские занятия по каждой теме проводятся после того, как преподавателем изложен основной теоретический материал темы.

При организации семинарских занятий преподаватель заранее формулирует тему, основные вопросы плана на основе проработки основной и дополнительной литературы и сообщает обучающимся, указывая на сроки выполнения и форму отчетности.

При подготовке к семинарским занятиям преподаватель формулирует основные и дополнительные учебные задачи, проблемные вопросы и ситуации, планирует формы работы, наиболее адекватные поставленным целям и задачам.

Преподаватель заранее указывает соответствующую теме семинарского занятия литературу (основную и дополнительную), учитывая наличие данной литературы в достаточном количестве в библиотеке академии.

При подготовке к семинарским занятиям необходимо обязательно выполнить предусмотренное планом задание (по указанию преподавателя), т.е. необходимо оформить (написать) в тетради по данной дисциплине краткие тезисы или развернутый план по вопросам рассматриваемой темы занятия. В процессе коллективного обсуждения внести поправки и дополнения.

На некоторых семинарах возможно проведение расчетных работ.

При такой подготовке семинарское занятие пройдет на необходимом методологическом уровне и принесет интеллектуальное удовлетворение всей группе.

Для повышения эффективности работы на семинарских занятиях, определенная часть материала выносится на самостоятельную работу. Самостоятельная работа по изучению курса с учетом рекомендаций преподавателя была и остается главной формой приобретения знаний.

Уровень и результаты самостоятельной работы обучающихся проверяются на семинарских занятиях и в индивидуальных беседах.

Самостоятельная работа формирует творческую активность обучающихся, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления. Самостоятельно изучается рекомендуемая литература, проводится работа с библиотечными фондами и электронными источниками информации, и др. Конспектируя наиболее важные вопросы, имеющие научно-практическую значимость, новизну, актуальность, делая выводы, заключения, высказывая практические замечания, выдвигая различные положения, слушатели глубже понимают вопросы курса.

Преподаватель (по согласованию с кафедрой) на основе отведенного факультетом общего времени для изучения данной дисциплины (конкретных часов на лекционные и практические занятия) определяет порядок рассмотрения основного содержания тем дисциплины.

Также используется система текущего контроля на основе разработанных индивидуальных заданий и контрольных работ. Примерные варианты данных работ по курсу «Теория вероятностей и математическая статистика» приводятся в одном из разделов учебно-методического комплекса, которые рекомендуется использовать в ходе проведения семинарских занятий.

В период учебного семестра со обучающимися проводятся индивидуальные и коллективные консультации по данной дисциплине.

Критериями оценки результатов освоения учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются показатели формирования профессиональной позиции у обучающихся, понимание базового теоретического материала, умение индивидуально намечать пути решения управленческих проблем, применяя знания, полученные при изучении других учебных дисциплин, соответствие моделей и образцов профессионального поведения, демонстрируемого в процессе решения учебных и практических задач.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ»**

**Факультет стратегического управления и международного бизнеса  
Кафедра высшей математики**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине (модулю)  
«Теория вероятностей и математическая статистика»

Направление подготовки	38.03.01 Экономика
Профиль	Государственные и муниципальные финансы
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная

Донецк  
2023

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Теория вероятностей и математическая статистика» для обучающихся 1 курса образовательной программы бакалавриата направления подготовки 38.03.01 Экономика (профиль «Государственные и муниципальные финансы») очной формы обучения.

Автор(ы),

разработчик(и):

доцент, канд. физ.-мат. наук, В.С. Будыка

\_\_\_\_\_  
должность, ученая степень, ученое звание, инициалы и фамилия

ФОС рассмотрен на заседании  
кафедры

*высшей математики*

Протокол заседания кафедры от

20.04.2023 г.

№ 10

дата

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Е.Н. Папазова

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

**РАЗДЕЛ 1.**  
**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине (модулю) «Теория вероятностей и математическая**  
**статистика»**

**1.1. Основные сведения о дисциплине (модуле)**

Таблица 1

Характеристика дисциплины (модуля)

Образовательная программа	Бакалавриат
Направление подготовки	38.03.01 Экономика
Профиль	Государственные и муниципальные финансы
Количество разделов дисциплины	3
Часть образовательной программы	Обязательная часть
Формы текущего контроля	Индивидуальное задание, расчетная работа
<i>Показатели</i>	Очная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	3
Семестр	2
<b>Общая трудоемкость (академ. часов)</b>	108
<b>Аудиторная контактная работа:</b>	56
Лекционные занятия	18
Практические занятия	–
Семинарские занятия	36
Консультация	2
<b>Самостоятельная работа</b>	52
<b>Контроль</b>	–
<i>Форма промежуточной аттестации</i>	Зачет с оценкой

**1.2. Перечень компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения образовательной программы.**

Таблица 2

Перечень компетенций и их элементов

Компетенция	Индикатор компетенции и его формулировка	Элементы индикатора компетенции	Индекс элемента
ОПК-2	ОПК-2.2: Осуществляет сбор, группировку и анализ информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b>	
		1. основные способы сбора и группировки вероятностной информации;	ОПК-2.2 3-1
		2. основные способы сбора, группировки и анализа вероятностной и статистической информации при решении поставленных задач;	ОПК-2.2 3-2
		3. современные способы сбора, группировки и анализа вероятностной и статистической информации необходимые для углубленного анализа экономических задач.	ОПК-2.2 3-3
		<b>Уметь:</b>	
		1. использовать основные способы сбора и группировки вероятностной информации;	ОПК-2.2 У-1



Компетенция	Индикатор компетенции и его формулировка	Элементы индикатора компетенции	Индекс элемента
		2. применять основные способы сбора, группировки и анализа вероятностной и статистической информации при решении поставленных задач;	ОПК-2.2 У-2
		3. использовать современные способы сбора, группировки и анализа вероятностной и статистической информации необходимые для углубленного анализа экономических задач.	ОПК-2.2 У-3
		<b><i>Владеть:</i></b>	
		1. навыками использования основных способов сбора и группировки вероятностной информации;	ОПК-2.2 В-1
		2. навыками применения основных способов сбора, группировки и анализа вероятностной и статистической информации при решении поставленных задач;	ОПК-2.2 В-2

Компетенция	Индикатор компетенции и его формулировка	Элементы индикатора компетенции	Индекс элемента
		3. навыками использования современных способов сбора, группировки и анализа вероятностной и статистической информации необходимых для углубленного анализа экономических задач.	ОПК-2.2 В-3

Этапы формирования компетенций в процессе освоения основной образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля)	Номер семестра	Код индикатора компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1.1. Основные понятия теории вероятностей. Алгебра случайных событий. Тема 1.2. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности.	2	ОПК-2.1 3-1 ОПК-2.1 3-2 ОПК-2.1 3-3 ОПК-2.1 У-1 ОПК-2.1 У-2 ОПК-2.1 У-3 ОПК-2.1 В-1 ОПК-2.1 В-2 ОПК-2.1 В-3	Индивидуальное задание
2.	Тема 1.1. Основные понятия теории вероятностей. Алгебра случайных событий. Тема 1.2. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности.	2	ОПК-2.1 3-1 ОПК-2.1 3-2 ОПК-2.1 3-3 ОПК-2.1 У-1 ОПК-2.1 У-2 ОПК-2.1 У-3 ОПК-2.1 В-1 ОПК-2.1 В-2 ОПК-2.1 В-3	Расчетная работа
3.	Тема 1.3. Условная вероятность. Формулы сложения и умножения вероятностей. Тема 1.4. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.	2	ОПК-2.1 3-1 ОПК-2.1 3-2 ОПК-2.1 3-3 ОПК-2.1 У-1 ОПК-2.1 У-2 ОПК-2.1 У-3 ОПК-2.1 В-1 ОПК-2.1 В-2 ОПК-2.1 В-3	Индивидуальное задание
4.	Тема 1.3. Условная вероятность. Формулы сложения и умножения вероятностей.	2	ОПК-2.1 3-1 ОПК-2.1 3-2 ОПК-2.1 3-3 ОПК-2.1 У-1 ОПК-2.1 У-2 ОПК-2.1 У-3	Расчетная работа

	Тема 1.4. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.		ОПК-2.1 В-1 ОПК-2.1 В-2 ОПК-2.1 В-3	
5.	Тема 2.1. Модель повторных испытаний схемы Бернулли. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Теоремы Муавра-Лапласа.	2	ОПК-2.1 З-1 ОПК-2.1 З-2 ОПК-2.1 З-3 ОПК-2.1 У-1 ОПК-2.1 У-2 ОПК-2.1 У-3 ОПК-2.1 В-1 ОПК-2.1 В-2 ОПК-2.1 В-3	Индивидуальное задание
6.	Тема 2.1. Модель повторных испытаний схемы Бернулли. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Теоремы Муавра-Лапласа.	2	ОПК-2.1 З-1 ОПК-2.1 З-2 ОПК-2.1 З-3 ОПК-2.1 У-1 ОПК-2.1 У-2 ОПК-2.1 У-3 ОПК-2.1 В-1 ОПК-2.1 В-2 ОПК-2.1 В-3	Расчетная работа
7.	Тема 2.2. Случайная величина. Функция распределения. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики. Тема 2.3. Непрерывные случайные величины. Закон больших чисел.	2	ОПК-2.1 З-1 ОПК-2.1 З-2 ОПК-2.1 З-3 ОПК-2.1 У-1 ОПК-2.1 У-2 ОПК-2.1 У-3 ОПК-2.1 В-1 ОПК-2.1 В-2 ОПК-2.1 В-3	Индивидуальное задание
8.	Тема 2.2. Случайная величина. Функция распределения. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики. Тема 2.3. Непрерывные случайные величины. Закон больших чисел.	2	ОПК-2.1 З-1 ОПК-2.1 З-2 ОПК-2.1 З-3 ОПК-2.1 У-1 ОПК-2.1 У-2 ОПК-2.1 У-3 ОПК-2.1 В-1 ОПК-2.1 В-2 ОПК-2.1 В-3	Расчетная работа

9.	Раздел 3. Математическая статистика	2	ОПК-2.1 З-1 ОПК-2.1 З-2 ОПК-2.1 З-3 ОПК-2.1 У-1 ОПК-2.1 У-2 ОПК-2.1 У-3 ОПК-2.1 В-1 ОПК-2.1 В-2 ОПК-2.1 В-3	Индивидуальное задание
10.	Раздел 3. Математическая статистика	2	ОПК-2.1 З-1 ОПК-2.1 З-2 ОПК-2.1 З-3 ОПК-2.1 У-1 ОПК-2.1 У-2 ОПК-2.1 У-3 ОПК-2.1 В-1 ОПК-2.1 В-2 ОПК-2.1 В-3	Расчетная работа

**РАЗДЕЛ 2.**  
**ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**  
**«Теория вероятностей и математическая статистика»**

Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной работой) обучающихся.

В условиях балльно-рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания обучающегося используются как показатель его текущего рейтинга. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе преподавателя. Данный вид контроля стимулирует у обучающегося стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины (модуля).

Таблица 2.1.

Распределение баллов по видам учебной деятельности  
(балльно-рейтинговая система)

Наименование Раздела/Темы	Вид задания	
	ИЗ	РР
Р.1.Т.1.1	10	10
Р.1.Т.1.2		
Р.1.Т.1.3	10	10
Р.1.Т.1.4		
Р.2.Т.2.1	12	10
Р.2.Т.2.2	10	10
Р.2.Т.2.3		
Р.3.Т.3.1	8	10
Р.3.Т.3.2		
<b>Итого: 100б</b>	<b>50</b>	<b>50</b>

РР – расчетная работа;

ИЗ – индивидуальное задание

## 2.1 Рекомендации по оцениванию результатов индивидуальных заданий обучающихся

*Критерии оценивания.* Уровень выполнения текущих индивидуальных заданий оценивается в баллах. Максимальное количество баллов по индивидуальным заданиям определяется преподавателям и представлено в таблице 2.1.

Индивидуальные задания представлены в виде оценочных средств и в полном объеме представлены в банке индивидуальных заданий в электронном виде. В фонде оценочных средств представлены типовые индивидуальные задания, разработанные для изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика».

### *Индивидуальное задание №1 (демонстрационный вариант)*

Работа состоит из пяти заданий и включает в себя задания по темам 1.1 – 1.2: «Основные понятия теории вероятностей. Алгебра случайных событий. Элементы комбинаторики.», «Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности». Все задания оцениваются по 2 балла.

**Задание 1.** На прямой отмечены 10 точек, а на параллельной ей прямой – 5 точек. Сколько существует треугольников с вершинами в этих точках?

**Задание 2.** На окружности взяли 5 точек. Сколько существует: 1) выпуклых четырехугольников; 2) всех выпуклых многоугольников, вершины которых лежат в этих точках?

**Задание 3.** В коробке лежат 9 белых и 4 черных шара. Вынимают наугад два шара. Найти вероятность того, что они: 1) черные; 2) разного цвета; 3) одного цвета.

**Задание 4.** Какова вероятность того, что на трех игральных кубиках в сумме выпадет 9 очков?

**Задание 5.** В студенческой группе 10 девушек и 5 юношей. Для выполнения некоторой работы наугад выбирают три человека. Найти вероятность того, что выбрана хотя бы одна девушка.

### *Ответы к ИЗ-1*

Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5
325	1) 3; 2) 15	1) $\frac{1}{13}$ ; 2) $\frac{6}{13}$ ; 3) $\frac{7}{13}$	0,116	0,74

### *Индивидуальное задание №2 (демонстрационный вариант)*

Работа состоит из пяти заданий и включает в себя задания по темам 1.3-1.4: «Условная вероятность. Формулы сложения и умножения вероятностей», «Формула полной вероятности. Формулы Байеса». Все задания оцениваются по 2 балла.

**Задание 1.** Вероятность попадания в каждую из трех мишеней для лучника составляет соответственно 0,5, 0,6 и 0,7. Какова вероятность того, что, стреляя по каждой мишени один раз (всего три выстрела), лучник попадет: 1) во все три мишени; 2) ровно в одну мишень; 3) по крайней мере в одну мишень?

**Задание 2.** Радиостанция аэропорта отправляет три сообщения для экипажа самолета. Вероятность приема первого сообщения равна 0,6, второго – 0,65, третьего – 0,7. Найти вероятность того, что экипаж примет не менее двух сообщений.

**Задание 3.** На конвейер приходят детали от трех автоматов. Первый дает 90%, второй – 93%, а третий – 95% пригодной продукции. В течение смены от первого автомата приходит 60, от второго – 50, от третьего – 40 деталей. Найти вероятность попадания на конвейер нестандартной детали.

**Задание 4.** Из урны, которая содержит 3 белых и 2 черных шара, наугад переложили один шар в урну, которая содержит 3 белых и 5 черных шаров. После чего шары во второй урне тщательно перемешивают и из нее вынимают два шара. Найти вероятность того, что эти шары будут одинакового цвета.

**Задание 5.** На склад пришла однотипная продукция с трех фабрик. Объемы поставок относятся как 2:5:3. Известно, что нестандартных изделий среди продукции первой фабрики – 1%, второй – 2%, третьей – 3%. Взятое наугад изделие окажется нестандартным. Найти вероятность того, что его изготовила первая фабрика.

#### **Ответы к ИЗ-2**

<b>Задание 1</b>	<b>Задание 2</b>	<b>Задание 3</b>	<b>Задание 4</b>	<b>Задание 5</b>
1) 0,21; 2) 0,29; 3) 0,94	0,719	0,0767	0,47	0,095

#### **Индивидуальное задание №3 (демонстрационный вариант)**

Работа состоит из пяти заданий и включает в себя задания по теме 2.1: «Модель повторных испытаний схемы Бернулли. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Теоремы Муавра-Лапласа». Задания 1 и 3 оцениваются по 3 балла, задания 2, 4, 5 – по 2 балла.

**Задание 1.** Вероятность появления события  $A$  равна 0,8. Найти: 1) вероятность того, что в серии восьми испытаний данное событие появится не менее трех раз; 2) наиболее вероятное число появлений события  $A$  при восьми испытаниях, и соответствующую ему вероятность.

**Задание 2.** Завод отправил на базу 10000 изделий. Среднее число изделий, поврежденных при транспортировке, составляет 0,02%. Найти вероятность того, что из 10000 изделий будут повреждены, по крайней мере, три.

**Задание 3.** Вероятность того, что в результате трех независимых испытаний некоторое событие наступит, по крайней мере, один раз, составляет 0,216. Найти вероятность того, что это событие наступит пять раз при восьми



независимых испытаниях, если известно, что вероятность наступления этого события при каждом испытании одинакова.

**Задание 4.** В партии однотипных деталей количество стандартных составляет 82%. Наугад из партии берут 400 деталей. Какова вероятность того, что среди них будет 340 стандартных.

**Задание 5.** По статистическим данным в среднем 62% студентов, которые поступили на первый курс, по окончании обучения получают диплом магистра. Найти вероятность того, что из 10021 студента часть тех, которые получили диплом магистра будет содержаться в пределах от 0,9 до 0,95.

### Ответы к ИЗ-3

Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5
1) 0,9988; 2) 0,336	0,323	0,0001	0,015	0

### Индивидуальное задание №4 (демонстрационный вариант)

Работа состоит из трёх заданий и включает в себя задания по темам 2.2 – 2.3: «Случайная величина. Функция распределения. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики» и «Непрерывные случайные величины. Закон больших чисел». Задания 1 и 3 оцениваются по 4 балла, задание 2 – 2 балла.

**Задание 1.** Два лучника делают по одному выстрелу. Вероятность попадания для каждого составляет 0,8 и 0,7, соответственно. Составит закон распределения случайной величины  $\xi$  – количества попаданий и найти математическое ожидание этой случайной величины.

**Задание 2.** Задан закон распределения случайной величины  $\xi$ . Найти  $a$  и  $p$ , если известно  $M\xi=2,1$ .

$\xi_i$	1	1,5	$a$	3
$p_i$	0,2	0,2	0,2	$p$

**Задание 3.** Функция распределения непрерывной случайной величины  $X$  имеет вид:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ \frac{x^3}{8}, & 0 \leq x \leq 2, \\ 1, & x > 2. \end{cases}$$

Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание, дисперсию и вероятность попадания  $X$  в интервал  $(1;2)$ .

### Ответы к ИЗ-4

Задание 1				Задание 2	Задание 3
$\xi_i$	0	1	2	$p = 0,4; a = 2$	$p = 0,2; a = 4; b = 5$
$p_i$	0,08	0,44	0,48		

**Индивидуальное задание №5**  
**(демонстрационный вариант)**

Работа состоит из двух заданий и включает в себя задания по темам 3.1, 3.2: «Основные понятия математической статистики. Методы оценки параметров», «Проверка статистических гипотез». Все задания оцениваются по 4 балла.

**Задание 1.** Приведены результаты  $n$  наблюдений за признаком  $X$ . Необходимо: а) построить распределение выборки и полигон частот; б) найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график; в) найти выборочное среднее, выборочную дисперсию и выборочное среднее квадратическое отклонение; г) предполагая, что признак  $X$  распределен в генеральной совокупности по нормальному закону, найти с надежностью  $\gamma = 0,95$  доверительные интервалы для оценки неизвестного математического ожидания и неизвестного среднее квадратического отклонения в генеральной совокупности.

10	13	16	10	19	13	13	16	16	13	16	16	13	22
22	10	22	10	7	7	10	19	16	10	7	10	19	10
19	16	13	16	7	16	19	16	22	22	19	7		

**Задание 2.** Приведены данные, характеризующие зависимость результативного признака  $Y$  от факторного признака  $X$ . На основании этих данных: а) вычислить выборочный коэффициент корреляции; б) найти выборочное уравнение линейной регрессии, описывающее корреляционную зависимость  $Y$  от  $X$ .

$Y$	$X$					
	4	9	14	19	24	29
20	1	8	–	–	–	–
30	–	9	3	–	–	–
40	–	4	5	46	–	–
50	–	–	–	6	8	–
60	–	–	–	–	4	6

**Ответы к ИЗ-5**

**Задание 1**

а)

$x_i$	7	10	13	16	19	22
$n_i$	5	8	6	10	6	5

$$\text{б) } F^*(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 7, \\ \frac{1}{8}, & 7 < x \leq 10, \\ \frac{13}{40}, & 10 < x \leq 13, \\ \frac{19}{40}, & 13 < x \leq 16, \\ \frac{29}{40}, & 16 < x \leq 19, \\ \frac{35}{40}, & 19 < x \leq 22, \\ 1, & x > 22. \end{cases}$$

в)  $\bar{a} = 14,425$ ,  $\hat{D} = 22,044$ ,  $\sigma = 4,695$ ;

г)  $12,904 < a < 15,946$ ,  $3,614 < \sigma < 5,896$ .

## Задание 2

а)  $r = 0,875$ ; б)  $y = 1,558x + 13,06$ .

## **2.2 Рекомендации по оцениванию результатов расчетных работ обучающихся**

*Критерии оценивания.* Уровень выполнения текущих расчетных работ оценивается в баллах. Максимальное количество баллов за расчетные работы определяется преподавателям и представлено в таблице 2.1.

Расчетные работы представлены в виде оценочных средств и в полном объеме представлены в банке расчетных работ в электронном виде. В фонде оценочных средств представлены типовые расчетные, разработанные для изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика».

### ***Расчетная работа №1 по темам 1.1 – 1.2 (раздел 1) (демонстрационный вариант)***

Работа состоит из двух частей и включает в себя 4 задания по темам 1.1-1.2 «Основные понятия теории вероятностей. Алгебра случайных событий. Элементы комбинаторики Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности». При их выполнении необходимо записать полное обоснованное решение и ответ.

***Задание 1.*** Решить задачи по комбинаторике:

**1.1.** На шахматном турнире принимали участие 8 шахматистов. Сколько было сыграно партий на этом турнире, если каждый участник сыграл с каждым из участников по одной партии?

**1.2.** Алфавит племени Мумбо-Юмбо состоит из двух букв М и Ю. Слово – любая последовательность, которая состоит не более чем из десяти букв. Сколько слов в языке племени Мумбо-Юмбо?

***Задание 2.*** Решить задачи, используя классическое определение вероятности:

**2.1.** Игральный кубик подбрасывают три раза. Вычислить вероятность того, что хотя бы один раз выпадет шестерка?

**2.2.** Пять книжек, среди которых два учебника по математике, произвольно размещают на полке. Какова вероятность того, что эти два учебника стоят рядом?

### ***Критерии оценивания заданий РР-1***

Полное правильное решение задания 1.1 и 2.1 оценивается по 2 балла, задания 1.2 и 2.2 – по 3 балла. Максимальный балл за выполнение всей работы – 10 баллов.

Количество полученных баллов зависит от полноты решения и правильности ответа. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов.

Общее количество набранных баллов за работу РР-1 позволяет оценить успешность ее выполнения и уровень усвоения учебного материала по темам 1.1-1.2.

**Расчетная работа №2 по темам 1.3-1.4 (раздел 1)**  
**(демонстрационный вариант)**

Работа состоит из двух частей и включает в себя 6 заданий по темам 1.3-1.4 «Условная вероятность. Формулы сложения и умножения вероятностей Формула полной вероятности и формула Байеса». При их выполнении необходимо записать полное обоснованное решение и ответ.

**Задание 1.** Решить задачу, используя теоремы сложения и умножения вероятностей:

Студент должен сдать два экзамена. Вероятность успешной сдачи с первого раза высшей математики составляет 0,4, а социологии – 0,85. Найти вероятности того, что студент:

- 1.1. сдаст с первого раза только социологию;
- 1.2. сдаст с первого раза только один экзамен;
- 1.3. не сдаст с первого раза ни один из экзаменов;
- 1.4. сдаст с первого раза хотя бы один из экзаменов.

**Задание 2.** Решить задачи, используя формулу полной вероятности и формулу Байеса:

Из урны, которая содержит 3 белых и 4 черных шара, наугад вынимают два шара неизвестного цвета и откладывают их в сторону. После чего шары в урне тщательно перемешивают и из нее вынимают еще один шар.

- 2.1. Какова вероятность, что этот шар белый?
- 2.2. Шар, вынутый из урны, оказался белым. Какова вероятность того, что перед этим отложили два черных шара?

**Критерии оценивания заданий РР-2**

Полное правильное решение задания 1.1 и 1.2 оценивается по 1 баллу, задания 1.3 – 2.2 – по 2 балла. Максимальный балл за выполнение всей работы – 10 баллов.

Количество полученных баллов зависит от полноты решения и правильности ответа. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов.

Общее количество набранных баллов за работу РР-2 позволяет оценить успешность ее выполнения и уровень усвоения учебного материала по темам 1.3-1.4.

**Расчетная работа №3 по теме 2.1 (раздел 2)**  
**(демонстрационный вариант)**

Работа состоит из трёх частей и включает в себя 5 заданий по теме 2.1 «Модель повторных испытаний схемы Бернулли. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Теоремы Муавра-Лапласа.». При их выполнении необходимо записать полное обоснованное решение и ответ.

**Задание 1.** Курсант делает 6 независимых выстрелов по мишени с вероятностью попадания 0,6. Найти:

- 1.1. вероятность не менее четырех попаданий;  
 1.2. наиболее вероятное число попаданий и соответствующую ему вероятность.

**Задание 2.** Рыболовецкий траулер сдает на плавбазу 5000 банок соленой сельди. Вероятность того, что при сдаче банка сельди будет повреждена, равна 0,0002. Найти вероятность того, что на базу будет сдано:

- 2.1. хотя бы одна поврежденная банка.

**Задание 3.** Около 25% клиентов банка используют специальные кредитные карты. Найти вероятность того, что среди 200 клиентов банка, карты используют:

- 3.1. ровно 60 клиентов;  
 3.2. от 30 до 50 клиентов.

### **Критерии оценивания заданий РР-3**

Полное правильное решение каждого пункта оценивается по 2 балла. Максимальный балл за выполнение всей работы – 10 баллов.

Количество полученных баллов зависит от полноты решения и правильности ответа. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов.

Общее количество набранных баллов за работу РР-3 позволяет оценить успешность ее выполнения и уровень усвоения учебного материала по теме 2.1.

### **Расчетная работа №4 по темам 2.2, 2.3 (раздел 2) (демонстрационный вариант)**

Работа состоит из 4 заданий по темам 2.2, 2.3 «Случайная величина. Функция распределения. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики», «Непрерывные случайные величины. Закон больших чисел». При их выполнении необходимо записать полное обоснованное решение и ответ.

**Задание 1.** Найти  $y$

$X$	1	2	3	4
$p$	0,1	$y$	0,2	0,4

**Задание 2.** Два баскетболиста бросают по одному мячу в корзину. Вероятность попадания первого равна 0,6, второго 0,8. Составить закон распределения числа попаданий  $X$ . Найти математическое ожидание, дисперсию.

**Задание 3.** В ящике 3 белых шара и 4 черных. Шары достают до тех пор, пока не появится белый шар. Составить закон распределения случайной величины  $X$  – числа испытаний. Найти  $M(X)$ ,  $D(X)$ .

**Задание 4.** Задана функция распределения случайной величины  $X$

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 3, \\ \frac{1}{9}(x^2 - 6x + 9), & 3 < x \leq 6, \\ 1, & x > 6. \end{cases}$$

Найти: 1) плотность распределения  $f(x)$ ; 2) построить графики функций  $f(x)$  и  $F(x)$ ; 3) математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $X$ ; 4) вероятность  $P(0 < X < 4)$ .

### **Критерии оценивания заданий РР-4**

Полное правильное решение Задания 1 оценивается в 1 балл, Задания 2 – 2 балла, Задания 3 – 4 балла, Задания 4 – 3 балла. Максимальный балл за выполнение всей работы – 10 баллов.

Количество полученных баллов зависит от полноты решения и правильности ответа. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов.

Общее количество набранных баллов за работу РР-4 позволяет оценить успешность ее выполнения и уровень усвоения учебного материала по темам 2.2 – 2.3.

### **Расчетная работа №5 по темам 3.1-3.2 (раздел 3) (демонстрационный вариант)**

Работа состоит из одного задания по темам 3.1-3.2 «Основные понятия математической статистики. Методы оценки параметров. Проверка статистических гипотез». При его выполнении необходимо записать полное обоснованное решение и ответ.

**Задание.** Приведены результаты  $n$  наблюдений за признаком  $X$ . Необходимо: а) построить распределение выборки и полигон частот; б) найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график; в) найти выборочное среднее, выборочную дисперсию и выборочное среднеквадратическое отклонение; г) предполагая, что признак  $X$  распределен в генеральной совокупности по нормальному закону, найти с надежностью  $\gamma = 0,95$  доверительные интервалы для оценки неизвестного математического ожидания и неизвестного среднеквадратического отклонения в генеральной совокупности.

1	3	3	6	9	12	3	6	6	3	6	6	9	6
1	1	1	12	1	1	12	9	9	1	12	1	3	12
3	6	9	6	9	6	3	1	12	9	9	1		

### **Критерии оценивания заданий РР-5**

Полное правильное решение Задания оценивается в 10 баллов.

Количество полученных баллов зависит от полноты решения и правильности ответа. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов.

Общее количество набранных баллов за работу РР-5 позволяет оценить успешность ее выполнения и уровень усвоения учебного материала по разделу 3.

## ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ С ОЦЕНКОЙ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ) ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Предмет и основные определения теории вероятностей.
2. Комбинаторика: размещения, сочетания, перестановки без повторений. Примеры.
3. Комбинаторика: размещения, сочетания и перестановки с повторениями. Примеры.
4. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности, вытекающие из классического определения.
5. Статистическое определение вероятности, его особенности и связь с классическим определением.
6. Геометрическое определение вероятности.
7. Полная группа несовместных событий, противоположные события, свойства их вероятностей.
8. Зависимые и независимые события. Условные и безусловные вероятности.
9. Теоремы сложения вероятностей.
10. Теоремы умножения вероятностей.
11. Формула полной вероятности.
12. Формула Байеса.
13. Случайные величины и случайные события. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины и способы его задания.
14. Числовые характеристики случайных величин. Начальные и центральные моменты. Асимметрия и эксцесс.
15. Математическое ожидание случайной величины. Его смысл и примеры. Свойства математического ожидания.
16. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины. Их смысл и примеры вычисления. Формулы для вычисления дисперсии. Свойства дисперсии.
17. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение.
18. Формула Бернулли. Биномиальное распределение. Наивероятнейшее число появлений события.
19. Формула Пуассона. Закон распределения вероятностей редких событий.
20. Предмет и основные задачи математической статистики.
21. Вариационные ряды. Виды вариации. Границы интервалов в вариационных рядах, величина интервала. Накопленные частоты.
22. Графическое изображение вариационных рядов.
23. Числовые характеристики вариационного ряда. Среднее арифметическое и ее свойства. Мода и медиана.
24. Показатели колеблемости: вариационный размах, дисперсия, стандартное отклонение, коэффициент вариации.
25. Основные положения теории выборочного метода. Генеральная совокупность и выборка.



26. Точечные оценки: выборочная средняя, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
27. Интервальные оценки. Точность оценки. Доверительная вероятность.
28. Доверительные интервалы для оценки неизвестного значения генеральной средней и генеральной доли.