



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФГБОУ ВО «ИГУ»

**Кафедра предпринимательства и управления в сфере услуг и рекламы**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета бизнес-коммуникаций и  
информатики

В.К. Карнаухова

«15» марта 2023 г

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля)

**Б1.О.25 Прикладная математика и  
математические методы и модели в  
отрасли**

*(индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины  
(модуля))*

Направление подготовки:

**38.03.03 Управление персоналом**

*(код, наименование направления подготовки)*

Направленность (профиль) подготовки:

**Управление персоналом**

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очно-заочная

*(очная, заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)\*, очно-заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)\*)*

Согласовано с УМК факультета бизнес-коммуникаций и информатики:

Рекомендовано кафедрой  
предпринимательства и управления в сфере  
услуг и рекламы:

Протокол № 7 от «15» марта 2023 г.

Протокол № 8 от «13» марта 2023 г.

Председатель

В.К. Карнаухова

зав. кафедры

Е.А. Волохова

## СОДЕРЖАНИЕ

	<i>стр.</i>
I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	3
II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО .....	3
III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	3
IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и СРС, отведенного на них количества академических часов .....	4
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	5
4.3 Содержание учебного материала .....	6
4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ .....	7
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов .....	8
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов .....	9
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) .....	13
V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	13
а) основная литература .....	13
б) дополнительная литература .....	13
в) периодическая литература .....	13
г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы .....	13
VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	14
6.1. Учебно-лабораторное оборудование .....	14
6.2. Программное обеспечение .....	16
6.3. Технические и электронные средства .....	16
VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	16
VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ .....	17
8.1. Оценочные средства текущего контроля .....	17
8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации .....	24

## **I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Цели:** освоение теоретических знаний в области теории вероятностей и математической статистики, приобретение умений применять их на практике.

**Задачи:** обучение студентов методикам вероятностного и статистического аппарата для решения практических прикладных задач и приобретения навыков научной работы.

## **II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Прикладная математика и математические методы и модели в отрасли» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений «Блок 1. Дисциплины (модули)».

Учебная дисциплина относится к базовой обязательной части программы направления 09.03.03 «Прикладная информатика». Дисциплина призвана познакомить студентов с основными разделами теории вероятностей и математической статистики.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

— нет.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

— Статистика;

— Управленческий учет и анализ;

— Прикладная математика и математические методы и модели в отрасли;

— Бухгалтерский учет и налогообложение;

— Экономическая культура и основы финансовой грамотности.

## **III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций (элементов следующих компетенций) в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),  
соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы компетенций</b>	<b>Результаты обучения</b>
--------------------	-------------------------------	----------------------------

<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы компетенций</b>	<b>Результаты обучения</b>
ОПК-5 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач	ОПК-5.1	Знает современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности
	ОПК-5.2	Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства производства при решении задач профессиональной деятельности
	ОПК-5.3	Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1	Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, необходимой для решения поставленных задач
	УК-1.2	Применяет системный подход для решения поставленных задач

#### **IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**

Трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа, в том числе 44 часа на контроль, из них 36 часов на экзамен.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 64 часа контактной работы и 144 часа самостоятельной работы.

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен.

**4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и СРС, отведенного на них количества академических часов**

п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа преподавателя с обучающимися			Консультации		
			Лекции (из них электронные часы)	Семинарские (практические) занятия (из них электронные часы)				
1	Раздел 1. Введение в математический анализ	1	6 (6)	10 (10)	0	52		
2	Раздел 2. Линейная алгебра	1	6 (6)	10 (10)	0	52		
<b>Итого за 1 семестр</b>			<b>12 (12)</b>	<b>20 (20)</b>	<b>0</b>	<b>104</b>	<b>Зач (8)</b>	
3	Раздел 3. Теория вероятностей и случайные события.	2	6 (6)	10 (10)	0	20		
4	Раздел 4. Статистика.	2	6 (6)	10 (10)	0	20		
<b>Итого за 2 семестр</b>			<b>12 (12)</b>	<b>20 (20)</b>	<b>0</b>	<b>40</b>	<b>Экз (36)</b>	
<b>Итого часов</b>			<b>24 (24)</b>	<b>40 (40)</b>	<b>0</b>	<b>144</b>		

#### 4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Се-местр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Затраты времени, час. (из них с применением ДОТ)		

1	Раздел 1. Введение в математический анализ	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы  Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций, ответы на контрольные вопросы  Для формирования умений: решение задач	1-8	52 (52)	Тест, РЗ	bki.forlabs
1	Раздел 2. Линейная алгебра	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы  Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций  Для формирования умений: решение задач	9-18	52 (52)	Тест, РЗ	bki.forlabs
2	Раздел 3. Теория вероятностей и случайные события.	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы  Для закрепления и систематизации знаний: ответы на контрольные вопросы  Для формирования умений: решение задач	1- 8 нед	20 (20)	Тест, РЗ	bki.forlabs
2	Раздел 4. Статистика.	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы  Для закрепления и систематизации знаний: ответы на контрольные вопросы  Для формирования умений: решение задач	9-16 нед	20 (20)	Тест, РЗ	bki.forlab
<b>Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час)</b>				<b>144</b>		
<b>Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час)</b>				<b>144</b>		
<b>Бюджет времени самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной дисциплины (час)</b>				<b>144</b>		

#### 4.3 Содержание учебного материала

Трудоемкость дисциплины (з.е.)	7
Наименование основных разделов (модулей)	Раздел 1. Введение в математический анализ Раздел 2. Линейная алгебра Раздел 3. Теория вероятностей и случайные события. Раздел 4. Статистика.
Формы текущего контроля	Тест, решение задач

Форма промежуточной аттестации	Зачет, экзамен
--------------------------------	----------------

#### 4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость, час. (из них электронные часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	1	Тема 1. Виды чисел. Комплексные числа.. Тема 2. Функция и функциональная зависимость.. Тема 3. Пределы и их свойства.. Тема 4. Производная функции одной переменной и дифференциал функции.. Тема 5. Схема исследования свойств функций.. Тема 6. Неопределенный и определенный интеграл.	10 (10)	Тест, РЗ	УК-1.2, ОПК-5.2, УК-1.1, ОПК-5.1
2	2	Тема 10. Теория матриц.. Тема 11. Теория определителей.	10 (10)	Тест, РЗ	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-5.2

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость, час. (из них электронные часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
3	3	Тема 1. Комбинаторика.. Тема 2. Случайные события и вероятность.. Тема 3. Основные теоремы теории вероятностей.. Тема 4. Последовательные независимые испытания.. Тема 5. Случайные величины.. Тема 6. Законы распределения.. Тема 7. Предельные теоремы	10 (10)	Тест, РЗ	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
4	4	Тема 8. Элементы описательной статистики.. Тема 9. Статистическое оценивание параметров.. Тема 10. Регрессия.. Тема 11. Критерии согласия.. Тема 12. Элементы теории корреляции.. Тема 13. Методы расчета сводных характеристик выборки.	10 (10)	Тест, РЗ	ОПК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-1.3

**4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов**



№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Раздел 1. Введение в математический анализ	Тема 1. Виды чисел. Комплексные числа. Тема 2. Функция и функциональная зависимость.. Тема 3. Пределы и их свойства.. Тема 4. Производная функции одной переменной и дифференциал функции.. Тема 5. Схема исследования свойств функций.. Тема 6. Неопределенный и определенный интеграл.	УК-1, ОПК-5	УК-1.1 ОПК-5.2 УК-1.2 ОПК-5.1
2	Раздел 2. Линейная алгебра	Тема 10. Теория матриц.. Тема 11. Теория определителей.	УК-1	УК-1.1 УК-1.2
3	Раздел 3. Теория вероятностей и случайные события.	Тема 1. Комбинаторика. Тема 2. Случайные события и вероятность. Тема 3. Основные теоремы теории вероятностей. Тема 4. Последовательные независимые испытания.. Тема 5. Случайные величины. Тема 6. Законы распределения.. Тема 7. Предельные теоремы	ОПК-1	ОПК-1.2
4	Раздел 4. Статистика.	Тема 8. Элементы описательной статистики.. Тема 9. Статистическое оценивание параметров.. Тема 10. Регрессия.. Тема 11. Критерии согласия.. Тема 12. Элементы теории корреляции.. Тема 13. Методы расчета сводных характеристик выборки.	ОПК-1	ОПК-1.2

#### **4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов всех форм и видов обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования. Согласно требованиям нормативных документов самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем форми-

ования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов. Самостоятельная работа студентов представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ. Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса в вузе решает следующие задачи:

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий, превращение их в стереотипы умственной и физической деятельности;
- приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплинам учебного плана;
- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;
- развитие ориентации и установки на качественное освоение образовательной программы;
- развитие навыков самоорганизации;
- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

**Подготовка к лекции.** Качество освоения содержания конкретной дисциплины прямо зависит от того, насколько студент сам, без внешнего принуждения формирует у себя установку на получение на лекциях новых знаний, дополняющих уже имеющиеся по данной дисциплине. Время на подготовку студентов к двухчасовой лекции по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

**Подготовка к практическому занятию.** Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии. Подготовка к практическому занятию нередко требует подбора материала, данных и специальных источников, с которыми предстоит учебная работа. Студенты должны дома подготовить к занятию 3–4 примера формулировки темы исследования, представленного в монографиях, научных статьях, отчетах. Затем они самостоятельно осуществляют поиск соответствующих источников, определяют актуальность конкретного исследования процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются. В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте. Время на подготовку к практическому занятию по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

**Подготовка к контрольной работе.** Контрольная работа назначается после изучения определенного раздела (разделов) дисциплины и представляет собой совокупность развернутых письменных ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Самостоятельная подготовка к контрольной работе включает в себя: — изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется контрольной работой; повторение учебного материала, полученного при подготовке к

семинарским, практическим занятиям и во время их проведения; изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний; составление в мысленной форме ответов на поставленные в контрольной работе вопросы; формирование психологической установки на успешное выполнение всех заданий. Время на подготовку к контрольной работе по нормативам составляет 2 часа.

**Подготовка к экзамену.** Самостоятельная подготовка к экзамену схожа с подготовкой к зачету, особенно если он дифференцированный. Но объем учебного материала, который нужно восстановить в памяти к экзамену, вновь осмыслить и понять, значительно больше, поэтому требуется больше времени и умственных усилий. Важно сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание разных научных трактовок сущности того или иного явления, процесса, умение раскрывать факторы, определяющие их противоречивость, знание имен ученых, изучавших обсуждаемую проблему. Необходимо также привести информацию о материалах эмпирических исследований, что указывает на всестороннюю подготовку студента к экзамену. Время на подготовку к экзамену по нормативам составляет 36 часов для бакалавров.

#### **Формы внеаудиторной самостоятельной работы**

**Разработка проекта** (индивидуального, группового) Цель самостоятельной работы: развитие способности прогнозировать, проектировать, моделировать. Проект — «ограниченное во времени целенаправленное изменение отдельной системы с установленными требованиями к качеству результатов, возможными рамками расхода средств и ресурсов и специфической организацией». Выполнение задания: 1) диагностика ситуации (проблематизация, целеполагание, конкретизация цели, форматирование проекта); 2) проектирование (уточнение цели, функций, задач и плана работы; теоретическое моделирование методов и средств решения задач; детальная проработка этапов решения конкретных задач; пошаговое выполнение запланированных проектных действий; систематизация и обобщение полученных результатов, конструирование предполагаемого результата, пошаговое выполнение проектных действий); 3) рефлексия (выяснение соответствия полученного результата замыслу; определение качества полученного продукта; перспективы его развития и использования). Предполагаемые результаты самостоятельной работы: готовность студентов использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач; готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач; — способность прогнозировать, проектировать, моделировать.

**Информационный поиск** Цель самостоятельной работы: развитие способности к проектированию и преобразованию учебных действий на основе различных видов информационного поиска. Информационный поиск — поиск неструктурированной документальной информации. Список современных задач информационного поиска: решение вопросов моделирования; классификация документов; фильтрация, классификация документов; проектирование архитектур поисковых систем и пользовательских интерфейсов; извлечение информации (аннотирование и реферирование документов); выбор информационно-поискового языка запроса в поисковых системах. Содержание задания по видам поиска: поиск библиографический — поиск необходимых сведений об источнике и установление его наличия в системе других источников. Ведется путем разыскания библиографической информации и библиографических пособий (информационных изданий); поиск самих информационных источников (документов и изданий), в которых есть или может содержаться нужная информация; — поиск фактических сведений, содержащихся

в литературе, книге (например, об исторических фактах и событиях, о биографических данных из жизни и деятельности писателя, ученого и т. п.). Выполнение задания:

- 1) определение области знаний;
- 2) выбор типа и источников данных;
- 3) сбор материалов, необходимых для наполнения информационной модели;
- 4) отбор наиболее полезной информации;
- 5) выбор метода обработки информации (классификация, кластеризация, регрессионный анализ и т.д.);
- 6) выбор алгоритма поиска закономерностей;
- 7) поиск закономерностей, формальных правил и структурных связей в собранной информации;
- 8) творческая интерпретация полученных результатов.

Планируемые результаты самостоятельной работы: — способность студентов решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; готовность использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач.

**Разработка мультимедийной презентации** Цели самостоятельной работы (варианты): — освоение (закрепление, обобщение, систематизация) учебного материала; — обеспечение контроля качества знаний; — формирование специальных компетенций, обеспечивающих возможность работы с информационными технологиями; — становление общекультурных компетенций. Мультимедийная презентация — представление содержания учебного материала, учебной задачи с использованием мультимедийных технологий.

Выполнение задания:

1. Этап проектирования: — определение целей использования презентации; — сбор необходимого материала (тексты, рисунки, схемы и др.); — формирование структуры и логики подачи материала; — создание папки, в которую помещен собранный материал.

2. Этап конструирования: — выбор программы MS PowerPoint в меню компьютера; — определение дизайна слайдов; — наполнение слайдов собранной текстовой и наглядной информацией; — включение эффектов анимации и музыкального сопровождения (при необходимости); — установка режима показа слайдов (титульный слайд, включающий наименование кафедры, где выполнена работа, название презентации, город и год; содержательный — список слайдов презентации, сгруппированных по темам сообщения; заключительный слайд содержит выводы, пожелания, список литературы и пр.).

3. Этап моделирования — проверка и коррекция подготовленного материала, определение продолжительности его демонстрации.

Планируемые результаты самостоятельной работы: — повышение информационной культуры студентов и обеспечение их готовности к интеграции в современное информационное пространство; — способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; — способность к критическому восприятию, обобщению, анализу профессиональной информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; — способность применять современные методики и технологии организации и реализации

образовательного процесса на различных образовательных ступенях в различных образовательных учреждениях; — готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач.

В ФБГОУ ВО «ИГУ» организация самостоятельной работы студентов регламентируется Положением о самостоятельной работе студентов, принятым Ученым советом ИГУ 22 июня 2012 г.

#### **4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)**

По данной дисциплине выполнение курсовых проектов (работ) не предусматривается.

### **V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

#### **а) основная литература**

1. Кремер, Наум Шевелевич. Теория вероятностей и математическая статистика в 2 ч. Часть 1. Теория вероятностей [Электронный ресурс] : Учебник и практикум / Н. Ш. Кремер. - 4-е изд., пер. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 264 с. - (Бакалавр. Академический курс). - ЭБС "Юрайт". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-534-01925-4 : 3000.00 р. - ISBN 978-5-534-01926-1 : 3000.00 р.

2. Кремер, Наум Шевелевич. Теория вероятностей и математическая статистика в 2 ч. Часть 2. Математическая статистика [Электронный ресурс] : Учебник и практикум / Н. Ш. Кремер. - 4-е изд., пер. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 254 с. - (Бакалавр. Академический курс). - ЭБС "Юрайт". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-534-01926-1 : 3000.00 р. - ISBN 978-5-534-01927-8 : 3000.00 р.

#### **б) дополнительная литература**

1. Блягоз, З. У. Теория вероятностей и математическая статистика. Курс лекций [Электронный ресурс] / З. У. Блягоз. - 2-е изд., испр. - Электрон. текстовые дан. - [Б. м.] : Лань, 2018. - 224 с. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-2934-9 : Б. ц.

2. Иванов, Б. Н. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. Н. Иванов. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 224 с. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-3636-1 : Б. ц.

3. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели [Текст] : учеб. для вузов / В. Д. Мятлев [и др.]. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2021. - 321 с. : ил., табл. ; 22 см. - Библиогр.: с. 312-321. - ISBN 978-5-534-01698-7 : 789.00 р.

#### **в) периодическая литература**

Нет.

#### **г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

В соответствии с п. 4.3.4. ФГОС ВО, обучающимся в течение всего периода обучения обеспечен неограниченный доступ (удаленный доступ) к электронно-библиотечным системам:

— Открытая электронная база ресурсов и исследований «Университетская информационная система РОССИЯ» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru> бессрочный

— Государственная информационная система «Национальная электронная

библиотека» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://нэб.рф>. бессрочный

— Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» [Электронный ресурс] : сайт. - Контракт № 148 от 23.12.2020 г. Акт от 24.12.2020 г. Срок действия по 31.12.2022 г. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

— ЭБС «Издательство Лань». Контракт № 04-Е-0346 от 12.11.2021 г. № 976 от 14.11.2021 г. Срок действия по 13.11.2022 г. – Режим доступа: <https://www.e.lanbook.com>

— ЭБС ЭЧЗ «Библиотех». Государственный контракт № 019 от 22.02.2011 г. ООО «Библиотех». Лицензионное соглашение к Государственному контракту № 019 от 22.02.2011. Срок действия: бессрочный. – Режим доступа: <https://isu.bibliotech.ru/>

— ЭБС «Рукопт» ЦКБ «Бибком». № 04-Е-0343 от 12.11.2021 г. Акт № бК-5195 от 14.11.2021 г. Срок действия по 13.11.2022г. – Режим доступа: <http://rucont.ru>

— ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru» ООО «Айбукс». Контракт № 04-Е-0344 от 12.11.2021 г.; Акт от 14.11.2021 г. Срок действия по 13.11.2022 г. – Режим доступа: <http://ibooks.ru>

— Электронно-библиотечная система «ЭБС Юрайт». ООО «Электронное издательство Юрайт». Контракт № 04-Е-0258 от 20.09.2021г. Контракт № 04-Е-0258 от 20.09.2021 г. Срок действия по 17.10. 2022 г. – Режим доступа: <https://urait.ru>

— УБД ИВИС. Контракт № 04-Е-0347 от 12.11.2021 г. Акт от 15.11.2021 г. Срок действия с 01.01.2022 по 31.12.2022 г. – Режим доступа: <http://dlib.eastview.com>

— Электронная библиотека ИД Гребенников. Контракт № 04-Е-0348 от 12.11.2021г.; Акт № 348 от 15.11.2021 г. Срок действия с 01.01.2022 по 31.12.2022 – Режим доступа: <http://grebennikon.ru>

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Учебно-лабораторное оборудование**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
---	---	--

<p>Специальные помещения: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации.</p>	<p>Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:</p> <p>Ноутбук(AserAspirev3-5516 (AMDA10-4600M 2300 МГц)) (1 штука) с неограниченным доступом к сети Интернет; Проектор Vivitek, экран ScreenVtdiaEcot- 3200*200MW 1:1, колонки, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины «Архитектурный подход к развитию предприятий и информационных систем».</p> <p>Учебная лаборатория: компьютеры для проведения практических работ (Системный блок AMDAthlon-64 X3 445 3100 МГц), Монитор LG F1742S (2 штуки), Монитор ViewSonic VA703b(24 штуки) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации; проектор Sony XGA VPLSX535, экран ScreenVtdiaEcot- 3200*200MW 1:1</p>	<p>ОС Windows: DreamSpark Premium, Договор № 03-016-14 от 30.10.2014</p> <p>Microsoft Office: 0365ProPiusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcdmsStdnt w/Faculty (15000 лицензий)</p> <p>Kaspersky Endpoint Security длябизнеса- стандартный Russian Edition. 15002499 Node 1 year Educational License № 1B08-170221-054045-730-177</p> <p>BusinessStudio Лицензия № 7464 (бессрочно)</p>
--	---	--

Специальные помещения: компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской	Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения: компьютеры (системный блок AMD Athlon 64 X2 DualCore 3600+ 1900 МГц (15 штук), Монитор LGFlatron L1742SE (14 штук), Монитор ViewSonic VG720) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.	ОС Windows: DreamSpark Premium, Договор № 03-016-14 от 30.10.2014  Microsoft Office: 0365ProPiusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcadmsStdnt w/Faculty (15000 лицензий)  Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- стандартный Russian Edition. 15002499 Node 1 year Educational License № 1B08-170221-054045-730-177
--	---	---

### 6.2. Программное обеспечение

№	Наименование Программного продукта	Кол-во	Обоснование для пользования ПО	Дата выдачи лицензии	Срок действия права пользования
1	Microsoft Office: 0365ProPiusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcadmsStdnt w/Faculty	15000	Условия правообладателя	Условия правообладателя	Условия правообладателя

### 6.3. Технические и электронные средства

Методической системой преподавания предусмотрено использование технических и электронных средств обучения и контроля знаний студентов: мультимедийные презентации, фрагменты фильмов.

## VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы данной дисциплины используются различные образовательные технологии, в том числе электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Проблемное обучение	Создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности учащихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности
---------------------	---



Разноуровневое обучение	У преподавателя появляется возможность помогать слабому, уделять внимание сильному, реализуется желание сильных учащихся быстрее и глубже продвигаться в образовании. Сильные учащиеся утверждают в своих способностях, слабые получают возможность испытывать учебный успех, повышается уровень мотивации ученья.
Информационно-коммуникационные технологии	Изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, доступ в ИНТЕРНЕТ.

**Наименование тем занятий с использованием активных форм обучения:**

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов
1	Тема 3. Основные теоремы теории вероятностей.	практика	Метод проектов. Защита интерактивного проекта на обсуждение ошибок в рассуждениях на данную тему.	1
2	Тема 4. Последовательность независимых испытаний.	практика	Метод проектов. Защита интерактивного проекта на обсуждение ошибок в рассуждениях на данную тему.	1
3	Тема 5. Случайные величины.	практика	Метод проектов. Защита интерактивного проекта на обсуждение ошибок в рассуждениях на данную тему.	1
4	Тема 2. Случайные события и вероятность.	практика	Метод проектов. Защита интерактивного проекта на обсуждение ошибок в рассуждениях на данную тему.	1
5	Тема 6. Законы распределения.	практика	Метод проектов. Защита интерактивного проекта на обсуждение ошибок в рассуждениях на данную тему.	1
6	Тема 9. Статистическое оценивание параметров.	практика	Метод проектов. Защита интерактивного проекта на обсуждение ошибок в рассуждениях на данную тему.	1

**VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**8.1. Оценочные средства текущего контроля**

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
-------	--------------	-------------------------------	--

1	Тест	Раздел 1. Введение в математический анализ. Раздел 2. Линейная алгебра. Раздел 3. Теория вероятностей и случайные события.. Раздел 4. Статистика..	УК-1.2, ОПК-5.2, УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2	Решение задач	Раздел 1. Введение в математический анализ. Раздел 2. Линейная алгебра. Раздел 3. Теория вероятностей и случайные события.. Раздел 4. Статистика..	УК-1.1, ОПК-5.2, УК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

### **Примеры оценочных средств для текущего контроля**

#### **Демонстрационный вариант теста**

1. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Дисперсия константы  $C$  равна:

- a. квадрату константы  $C$
- b. нельзя ответить определенно
- c. самой константе  $C$
- d. нулю

2. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Достоверным событием называется такое событие, которое

- a. вероятность его происхождения зависит от других событий
- b. обязательно должно произойти
- c. произошло
- d. имеет вероятность, не зависящую от вероятности других событий

3. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Оценка параметра называется несмещенной, если

- a. ее дисперсия минимальна
- b. ее отклонение от оцениваемого параметра равно 0
- c. она равна выборочному среднему
- d. ее математическое ожидание равно оцениваемому параметру

4. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

При проверке статистической гипотезы была совершена ошибка первого рода: отклонена гипотеза о том, что генеральная средняя нормально распределенной случайной величины  $X_{ср}=a$  Тогда нулевая гипотеза  $H_0$  имела вид ...

- a.  $X_{ср} \neq a$
- b.  $X_{ср} < a$
- c.  $X_{ср} = a$
- d.  $X_{ср} > a$

5. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

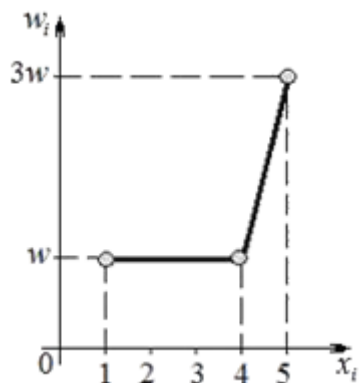
Основная гипотеза имеет вид  $H_0: a=10,8$ . Тогда конкурирующей может являться

гипотеза ...

- a.  $H_1: a \leq 10,8$ .
- b.  $H_1: a \neq 10,8$ .
- c.  $H_1: a \geq 10,8$ .
- d.  $H_1: a > 10,8$ .

6. Задание открытой формы. Введите ответ.

Выборочная средняя выборки, полигон относительных частот которой задан на рисунке, равна 4. Тогда чему равна выборочная дисперсия (округлить до первого знака после запятой).



7. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Доверительный интервал для параметра – это интервал

- a. в который параметр попадает с максимальной вероятностью
- b. в котором параметр лежит с заданной вероятностью
- c. в котором лежат все возможные значения параметра
- d. в котором выборочное среднее лежит с заданной вероятностью

8. Задание открытой формы. Введите ответ.

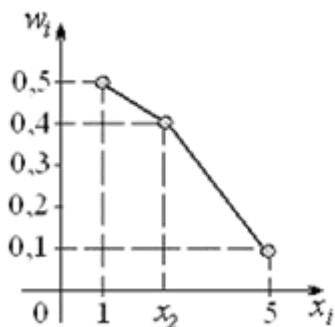
Медиана вариационного ряда, полученного в результате объединения выборок 2, 2, 5 и 1, 3, 17, равна

9. Задание открытой формы. Введите ответ.

Стоимость различных учебных пособий по математике в книжном магазине составила: 56, 83, 77, 86, 35, 123, 57, 50, 73 и 83 рубля. Тогда чему равно выборочное среднее?

10. Задание открытой формы. Введите ответ.

Выборочная средняя выборки, полигон относительных частот которой задан на рисунке, равна 2. Тогда чему равно значение варианты  $x_2$  ?



11. Задание открытой формы. Введите ответ.

Размах вариационного ряда 1, 2, 2, 2, 3, 5, 5, 7, 7, 12 превышает его моду на сколько?  
Укажите число.

12. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Коэффициент корреляции для двух случайных величин равен:

- a. любому действительному числу
- b. от -1 до 1
- c. нулю
- d. от нуля до единицы

13. Задание открытой формы. Введите ответ.

Среднее выборочное вариационного ряда 1,2,2,3,3,4,6 равно

14. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Вычисление вероятности по формуле  $P(A)=m/n$  возможно, если

a. результаты опытов несовместны, равновозможны и образуют полную группу событий

- b. число благоприятных исходов  $m$  стремится к  $n$
- c. при любых условиях
- d. число равновозможных исходов  $n$  достаточно велико

15. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Произведение событий  $A$  и  $B$  состоит в появлении

- a. ни одного из событий
- b. хотя бы одного из этих событий
- c. обоих событий
- d. какого-то одного из событий

16. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Если при решении задачи значение дисперсии получилось отрицательным, то

- a. задача решена неправильно
- b. это ни о чем не говорит, так как дисперсия может принимать любые значения
- c. распределение случайной величины имеет максимум внутри интервала возможных значений;
- d. его нужно взять по модулю

17. Задание на соответствие. Соотнесите элементы двух списков.

При слиянии акционерного капитала двух фирм аналитики полагают, что сделка принесет успех с вероятностью 0,65 при условии, что председатель совета директоров поглощаемой фирмы уйдет в отставку (событие  $B_1$ ). Если председатель сохранит свой пост (событие  $B_2$ ), то вероятность успеха составит 0,3. Вероятность выхода председателя в отставку составляет 0,4. Для расчета вероятности того, что слияние будет успешным (событие  $A$ ), используется формула полной вероятности. Установите соответствие между обозначениями вероятностей и их числовыми значениями.

- |               |         |
|---------------|---------|
| 1. $P(A)$     | 1. 0,65 |
| 2. $P(B_2)$   | 2. 0,44 |
| 3. $P(A/B_1)$ | 3. 0,3  |
|               | 4. 0,6  |

18. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Число сочетаний (без повторений)  $m$  элементов из  $n$  равно

- а)  $n! / m!$ ;
- б)  $n / m$ ;
- в)  $n! / (n - m)!$ ;
- г)  $\frac{n!}{m!(n - m)!}$ .

- a. а
- b. г
- c. б
- d. в

19. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Вероятность наступления некоторого события не может быть равна

- a. 0,1
- b. 2,5
- c. 0,7

20. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Математическое ожидание константы  $C$  равно

- a. нулю
- b. квадрату константы  $C$
- c. нельзя ответить определенно
- d. самой константе  $C$

21. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Из приведенных событий невозможными являются

- a. выбор черного шара из урны с черными шарами
- b. замерзание воды в реке при температуре  $+30^{\circ}\text{C}$
- c. наступление лета после весны
- d. Выпадение 6 очков при бросании игральной кости

22. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Математическое ожидание случайной величины, распределенной по нормальному закону распределения совпадает с

- a. дисперсией
- b. медианой
- c. модой
- d. стандартным отклонением

23. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Из приведенных событий достоверными являются

- a. Выпадение 6 очков при бросании игральной кости
- b. наступление лета после весны
- c. выбор черного шара из урны с черными шарами
- d. замерзание воды в реке при температуре  $+30^{\circ}\text{C}$

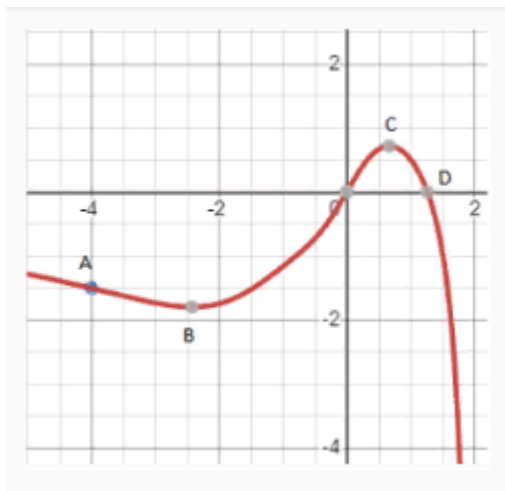
24. Задание открытой формы. Введите ответ.

Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей: Ее математическое ожидание  $M(X)$  равно 7,1. Тогда значение  $x_3$  равно

$x_i$	3	5	$x_3$	10
$w_i$	0,2	0,1	$w_3$	0,2

25. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Функция является убывающей на отрезках



a. от точки B до точки C

b.  $(-2,5;0,6)$

c.  $(-\infty;-2,5)$

26. Задание с множественным выбором. Выберите 4 правильных ответа.

Всегда стремятся к нулю пределы типа

a.  $\infty^0$

b.  $0/1$

c.  $0^0$

d.  $\infty - \infty$

e.  $0 * \infty$

f.  $1/0$

g.  $1 * 0$

h.  $1/\infty$

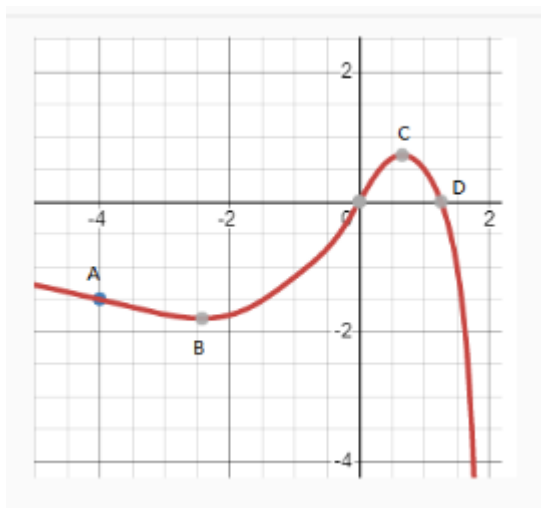
i.  $1^0$

j.  $0 * 0$

k.  $0^\infty$

27. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Найдите точки экстремума на рисунке



- a. B
- b. D
- c. A
- d. O
- e. C

28. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Если  $f'(x_0)=0$ , то  $x_0$  --

- a. точка перегиба
- b. точка минимума
- c. седловая точка
- d. стационарная точка
- e. точка максимума

29. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Найти  $Z'_x$ , если  $Z=\cos(-x^2+y)$

- a.  $-\sin(-x^2+y)$
- b.  $-(2x+1)\sin(-x^2+y)$
- c.  $2x\sin(-x^2+y)$
- d.  $-2x\sin(-x^2+y)$
- e.  $\sin(-x^2+y)$

30. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Производная от неопределенного интеграла функции равна

- a. самой функции с точностью до постоянной
- b. подынтегральному выражению
- c. подынтегральной функции
- d. производной функции

31. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Каким способом будете брать следующий интеграл:

$$\int \frac{dx}{\sqrt{2-5x}}$$

- a. замену знаменатель на t
- b. замену подинтегральную функцию на t
- c. буду брать по частям
- d. он табличный
- e. замену  $2-5x$  на t

32. Задание с множественным выбором. Выберите 4 правильных ответа.

Какой определитель равен нулю (выберите все правильные ответы)

$$a) = \begin{vmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 6 \end{vmatrix}$$

$$б) = \begin{vmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \\ -2 & 6 & 5 \end{vmatrix}$$

$$в) = \begin{vmatrix} 7 & 8 & 4 \\ 0 & 0 & 0 \\ 3 & -1 & 2 \end{vmatrix}$$

$$г) = \begin{vmatrix} 0 & 5 & 0 \\ 1 & 2 & -1 \\ 0 & 6 & 0 \end{vmatrix}$$

$$д) = \begin{vmatrix} 5 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 4 \end{vmatrix}$$

- a. г)
- b. в)
- c. а)
- d. б)
- e. д)

33. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Чему может быть равен максимальный ранг матрицы, у которой 3 строки и 5 столбцов?

- a. 2
- b. 4
- c. 3
- d. 1
- e. 5

34. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Для системы  $-x+y+2z=0$ ,  $2x-2y+z=0$ ,  $x-y+3z=0$  тривиальным является решение

- a. (1,-1,0)
- b. (3,1,1)
- c. (0,0,0)

## 8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

### Вопросы к зачету:

1. Комплексные числа. Комплексная плоскость. Геометрический смысл комплексного



числа. Модуль и аргумент комплексного числа.

2. Три формы записи комплексного числа. Операции над комплексными числами. Комплексно-сопряженные числа.

3. Числовые последовательности: ограниченные и неограниченные, бесконечно большие и бесконечно малые, монотонные последовательности.

4. Предел последовательности. Геометрический смысл предела последовательности. Сходящиеся последовательности. Теоремы о сходящихся последовательностях.

5. Понятия функции и аргумента. Определение функции. 3 способа задания функции. Область определения и область значения функции. Четные и нечетные функции. Периодические функции. Ограниченные и неограниченные функции.

6. Обратные функции. Свойства обратных функций. Сложные функции. Явные и неявные функции. Элементарные функции.

7. Предел функции. Свойства пределов. Предел бесконечно больших и бесконечно малых функций. Неопределенности. Способы раскрытия неопределенностей. Первый и второй замечательные пределы.

8. Геометрический смысл предела функции на бесконечности и в точке. Односторонние пределы. Непрерывные функции. 3 типа точек разрыва функции. Приращение функции и приращение аргумента.

9. Определение производной функции. Дифференцируемые функции. Свойства производной. Геометрический, физический и экономический смысл производной. Производные высших порядков. Производные от функции, заданной неявно.

10. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала функции. Свойства дифференциала. Дифференциалы высших порядков. Приближенные вычисления с помощью дифференциала функции (формула).

11. Возрастание и убывание функции. Монотонные функции. Экстремум функции. Необходимое и достаточные условия существования экстремума функции. Интервалы выпуклости и вогнутости и точки перегиба.

12. Основные теоремы дифференциального исчисления, их геометрический смысл. Правило Лопиталья.

13. Система линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Решение системы линейных уравнений матричным методом.

14. Система линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.

15. Система линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Решение системы линейных уравнений методом Крамера.

16. Обратная матрица. Теорема существования обратной матрицы. Два способа нахождения обратной матрицы.

17. Определители. Вычисления определителей. Свойства определителей.

18. Матрицы. Виды матриц. Действия с матрицами: сложение матриц, умножение матриц на число, умножение матриц.

### **Вопросы к экзамену:**

1. Комбинаторика. Правила суммы и произведения. Перестановки, размещения и сочетания с повторениями и без.

2. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности.

Геометрическое определение вероятности.

3. Теоремы сложения, теоремы умножения вероятности.
4. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
5. Повторные независимые события. Схема и формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.
6. Случайные величины. Функция распределения и функция плотности вероятности, их свойства.
7. Математическое ожидание, случайной величины, его свойства. Дисперсия, ее свойства.
8. Основные непрерывные распределения, их свойства.
9. Основные дискретные распределения, их свойства.
10. Неравенство Чебышева и закон больших чисел. Центральная предельная теорема.
11. Генеральная совокупность и выборка. Среднее арифметическое и дисперсия выборок, заданных вариационным и интервальным рядом.
12. Графическое представление статистических рядов.
13. Точечные оценки параметров распределения.
14. Интервальные оценки параметров распределения.
15. Линейная регрессия.
16. Проверка статистических гипотез для одной выборки.

**Примеры заданий к зачету:**

1. Решение задач. Тема 1. Виды чисел. Комплексные числа.

Найдите сумму комплексных чисел:  $z_1 = 2 + i, z_2 = 3 - 2i$

2. Решение задач. Тема 2. Функция и функциональная зависимость.

Построить график функции и ее обратной (если существует):  $y = -3x^3$

3. Решение задач. Тема 3. Пределы и их свойства.

Вычислить предел, используя правило Лопиталья:  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - x^2 - x + 1}{x^3 - 3x + 2}$

4. Решение задач. Тема 4. Производная функции одной переменной и дифференциал функции.

Найти производную второго порядка от функции  $y = x^2 \sin x$

5. Решение задач. Тема 5. Схема исследования свойств функций.

Найти вертикальные асимптоты функции  $y = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}$

6. Решение задач. Тема 6. Неопределенный и определенный интеграл.

Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^1 (x^5 - 3x^3 + x - 7) dx$

Найдите интеграл методом замены переменных:  $\int \frac{x^2}{2 - 3x^3} dx$

7. Решение задач. Тема 10. Теория матриц.

Вычислить  $2A * B$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 2 & 0 \\ 7 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & -2 \\ 0 & 5 & 1 \end{pmatrix}$$

**Примеры заданий к экзамену:**

1. Решение задач. Тема 1. Комбинаторика

Сколькими способами можно разбить группу из 25 студентов на три подгруппы А, В и С по 6, 9 и 10 человек соответственно?

2. Решение задач. Тема 2. Случайные события и вероятность

Точку наудачу бросили на отрезок [0; 2]. Какова вероятность ее попадания в отрезок [0,5; 1,4]?

3. Решение задач. Тема 3. Основные теоремы теории вероятности

Среди сотрудников фирмы 28% знают английский язык, 30% – немецкий, 42% – французский; английский и немецкий – 8%, английский и французский – 10%, немецкий и французский – 5%, все три языка – 3%. Найти вероятность того, что случайно выбранный сотрудник фирмы: а) знает английский или немецкий; б) знает английский, немецкий или французский; в) не знает ни один из перечисленных языков.

4. Решение задач. Тема 4. Последовательные независимые испытания

Вероятность покупки при посещении клиентом магазина составляет  $p=0,75$ . Найти вероятность того, что при 100 посещениях клиент совершит покупку ровно 80 раз.

5. Решение задач. Тема 5. Случайные величины

Монету подбросили три раза. Найти закон распределения вероятностей числа появлений герба.

6. Решение задач. Тема 6. Законы распределения

В денежной лотереи выпущено 100 билетов. Разыгрывается один выигрыш в 50 рублей и 10 выигрышей по 1 рублю. Найти закон распределения случайной величины  $X$  - стоимости возможного выигрыша для владельца одного лотерейного билета. Найти числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсию) этого закона распределения.

7. Решение задач. Тема 7. Предельные теоремы.

Доходы жителей города имеют математическое ожидание 10 тыс. руб. и среднее квадратическое отклонение 2 тыс. руб. (в месяц). Найти вероятность того, что средний доход 100 случайно выбранных жителей составит от 9,5 до 10,5 тыс. руб.

8. Решение задач. Тема 8. Элементы описательной статистики.

Выборка задана в виде распределения частот:

$x_i$	1	4	6
$n_i$	10	15	25

Найти распределение относительных частот.

9. Решение задач. Тема 9. Статистическое оценивание параметров.

Найти выборочную среднюю по данному распределению выборки объема  $n = 10$  :

$x_i$	1250	1270	1280
$n_i$	2	5	3

10. Решение задач. Тема 10. Регрессия.

На основании полученных измерений величин  $X$  и  $Y$

$X$	4	6	8	10	12
$Y$	5	8	7	9	14

найти линейную регрессию  $Y$  на  $X$  и выборочный коэффициент корреляции.

11. Решение задач. Тема 11. Критерии согласия.

В городе 17036 семей имеют двоих детей. В 4529 семьях - два мальчика, в 4019 - две девочки, в 8488 семьях - мальчик и девочка. Можно ли на уровне значимости 0,05 считать, что количество мальчиков в семьях с двумя детьми имеет биномиальное распределение с вероятностью рождения мальчика 0,515?

12. Решение задач. Тема 12. Элементы теории корреляции.

Два товароведов расположили девять мотков пряжи в порядке убывания толщины нити. В итоге были получены две последовательности рангов:

$x_i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$y_i$	4	1	5	3	2	6	9	8	7

Найти коэффициент ранговой корреляции Спирмена между рангами  $x_i$  и  $y_i$

13. Решение задач. Тема 13. Методы расчета сводных характеристик выборки.

Найти методом произведений выборочную среднюю и выборочную дисперсию по заданному распределению выборки объема  $n = 100$  :

$x_i$	2	3	7	9	11	12,5	16	18	23	25	26
$n_i$	3	5	10	6	10	4	12	13	8	20	9

**Другие оценочные средства:**

**Теория вероятностей и математическая статистика. Расчетно-графическая работа-1. Описательная статистика в MS Excel. Максимум 5 баллов**

Выполнить задание согласно Вашему варианту в MS Excel. Данные для выполнения работы берете из задания в из упражнениях для самостоятельного решения в конце гл. 10 учебника «Теория вероятностей и математическая статистика» под ред. Л.Н. Фадеевой согласно Вашему номеру в группе.

№ в группе	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
№ задания	4	7	8	9	10	11	12	13	14	15	4	7	8	9	10	11	12	13	14	15
№ в группе	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30										
№ задания	4	7	8	9	10	11	12	13	14	15										

1. В MS Excel построить интервальный ряд, гистограмму.

— В MS Excel Заполнить таблицу со следующими колонками:  $i$  (номер интервала), (середина интервала),  $w_i$  (относительная частота или вероятность попадания в интервал), и по ней найти среднее арифметическое ( $\bar{x}$ ), дисперсию, среднее квадратическое отклонение, разброс, объем, моду, медиану и коэффициент вариации выборки. Используйте встроенные

функции суммы и среднего значения (значок на панели инструментов).

— Посчитайте интервал наиболее вероятных значений величины  $X$ : (и долю значений величины  $X$ , попадающих в заданные интервалы, например Задайте  $a, b, c, d$  сами.

**Теория вероятностей и математическая статистика. Расчетно-графическая работа-2. Линейная регрессия. Максимум 5 баллов**

Выполнить задание согласно Вашему варианту в MS Excel. В таблице представлены данные о годовых доходах и расходах на личное потребление (долл. США) для 30 североамериканских семей. Для выполнения работы берете данные из таблицы для 10 семей начиная с Вашего номера в группе. Если до конца таблицы данных не хватает, продолжаете брать их с начала таблицы. Например, 25-ый вариант берет данные с номерами 25-30 и 1-4.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
годовой доход	2508	2572	2408	2522	2700	2531	2390	2595	2524	2685	2435	2354	2404	2381	2581
расходы на личное потребление	2406	2464	2336	2281	2641	2385	2297	2416	2460	2448	2311	2278	2240	2181	2408
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
годовой доход	2529	2562	2624	2407	2448	2690	2735	2222	2985	2634	2512	2408	2396	2864	2750
расходы на личное потребление	2379	2378	2554	2232	2356	2602	2652	2159	2905	2511	2379	2357	2309	2755	2698

1. В MS Excel рассчитать необходимые данные для составления уравнения линейной регрессии расходов по доходам.

2. Выписать уравнение линейной регрессии, и по этому уравнению рассчитать предсказанные значения зависимой переменной в MS Excel.

3. Построить графики наблюдаемых и предсказанных значений.

4. Проверить правильность построения линейной регрессии через встроенную в MS Excel функцию построения линии тренда. Для этого щелкнуть правой кнопкой мыши по ряду данных и добавить линию тренда. Выбрать линейную линию тренда и поставить галочки на «показывать уравнение на диаграмме» и «поместить на диаграмму величину достоверности аппроксимации  $R^2$ ». Чем ближе величина достоверности аппроксимации к 1, тем ближе наблюдаемые точки к уравнению регрессии.

5. Оценить величину расходов для семьи с годовым доходом 2500 долл. США.

**Разработчики:**



\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ ДОЦЕНТ

\_\_\_\_\_ (занимаемая должность)

\_\_\_\_\_ Е.А. Лутковская

\_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_ преподаватель

\_\_\_\_\_ (занимаемая должность)

\_\_\_\_\_ А.К. Сокольникова

\_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учетом рекомендаций ПООП по направлению подготовки 38.03.03 «Управление персоналом».

Программа рассмотрена на заседании кафедры предпринимательства и управления в сфере услуг и рекламы

Протокол № 8 от «13» марта 2023 г.

зав. кафедры \_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_ Е.А. Волохова

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*