



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
И.Ю. Мезин

30.01.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***МАТЕМАТИКА***

Направление подготовки (специальность)  
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль/специализация) программы  
Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	1, 2
Семестр	2, 3

Магнитогорск  
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики  
17.01.2023, протокол № 5

Зав. кафедрой  Ю.А. Извеков


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
30.01.2023 г. протокол № 5

Председатель  И.Ю. Мезин

Согласовано:  
Зав. кафедрой Metallurgii i khimicheskikh tekhnologii

 А.С. Харченко

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры ПМИИ, канд. пед. наук  И.А. Вахрушева

Рецензент:  
доцент кафедры Физики, канд. физ.-мат. наук  Д.М. Долгушин

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины «Математика» является ознакомление бакалавров с основными математическими понятиями, воспитание высокой математической культуры, базирующейся на использовании основных законов математики в профессиональной деятельности, привитие навыков современных видов математического мышления, использование математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности, выработка у бакалавров умения проводить математический анализ прикладных задач и овладение основными аналитико-геометрическими методами исследования таких задач.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Математика входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математические основы инженерии

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Физика

Сопротивление материалов

Физическая химия

Коллоидная химия

Проектная деятельность

Экономика предприятия

Планирование эксперимента и моделирование химико-технологических процессов

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Математика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-2	Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-2.1	Использует математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-2.2	Выбирает математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц 252 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 96,4 акад. часов;
- аудиторная – 90 акад. часов;
- внеаудиторная – 6,4 акад. часов;
- самостоятельная работа – 120,2 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,4 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия								
1.1 Линейная алгебра	2	2		4	6	Подготовка к практическому занятию, выполнение ИДЗ №1	ИДЗ №1 "Линейная алгебра", тест	ОПК-2.1, ОПК-2.2
1.2 Векторная алгебра		2		4	10	Подготовка к практическому занятию, выполнение ИДЗ №2	ИДЗ №2 "Векторная алгебра", устный опрос	ОПК-2.1, ОПК-2.2
1.3 Аналитическая геометрия		2		4	10	Подготовка к практическому занятию, выполнение ИДЗ №3	ИДЗ №3 "Аналитическая геометрия", тест	ОПК-2.1, ОПК-2.2
Итого по разделу		6		12	26			
2. 2. Введение в математический анализ								
2.1 Основные элементарные функции. Последовательности и их пределы. Пределы и непрерывность функции одной переменной	2	2		4	6	Подготовка к практическому занятию, выполнение ИДЗ №4	ИДЗ №4 "Пределы. Непрерывность функции одной переменной"	ОПК-2.1, ОПК-2.2
2.2 Дифференциальное исчисление функции одной переменной		4		8	8	Подготовка к практическому занятию, подготовка к контрольной работе	АКР № 1 "Производная функции одной переменной"	ОПК-2.1, ОПК-2.2
2.3 Исследование функций одной переменной с помощью дифференциального исчисления и построение их графиков		2		4	8,1	Подготовка к практическому занятию, выполнение ИДЗ №5	ИДЗ №5 "Исследование функций и построение графиков"	ОПК-2.1, ОПК-2.2
Итого по разделу		8		16	22,1			

3. 3. Интегральное исчисление функции одной переменной								
3.1	Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных интегралов от основных элементарных функций. Методы непосредственного интегрирования. Интегрирование заменой переменной и по частям. Основные методы интегрирования. Интегрирование дробно-рациональных функции. Интегрирование тригонометрических выражений.	2		4	10	Подготовка к практическим занятиям, выполнение ИДЗ №6	ИДЗ №6 "Неопределенный и определенный интеграл, их приложения", тест	ОПК-2.1, ОПК-2.2
3.2	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Вычисление площадей, длин дуг и объемов тел вращения. Несобственные интегралы	2		4	11	Подготовка к практическим занятиям, выполнение ИДЗ №7	ИДЗ №7 "Несобственные интегралы"	ОПК-2.1, ОПК-2.2
Итого по разделу		4		8	21			
Итого за семестр		18		36	69,1		экзамен	
4. 4. Функции нескольких переменных								
4.1	3.1 Определение ФНП. Предел и непрерывность ФНП. Частные производные явно и неявно заданных функций. Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум ФНП	3	4	6	20	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ИДЗ №8. Подготовка к контрольной работе	ИДЗ №8 "Функции нескольких переменных", АКР №2 "ФНП"	ОПК-2.1, ОПК-2.2
Итого по разделу		4		6	20			
5. 5. Теория вероятностей и математическая статистика								
5.1	Случайные события. Теоремы сложения и умножения. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли, приближения Лапласа и Пуассона.	3	4	4	10	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ИДЗ №9	ИДЗ №9 "Случайные события"	ОПК-2.1, ОПК-2.2

5.2 Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения, функция и плотность распределения. Математическое ожидание и дисперсия, начальные и центральные моменты. Известные распределения (показательное, равномерное, нормальное) и их числовые характеристики. Двумерные случайные величины. Функция распределения, свойства. Числовые характеристики.	4		4	11	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ИДЗ №10	ИДЗ №10 "Случайные величины"	ОПК-2.1, ОПК-2.2
5.3 Генеральная и выборочная совокупность. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки. Эмпирическая функция распределения. Статистическая гипотеза и схема ее проверки. Критерии Пирсона проверки гипотезы о виде распределения. Оценка статистической зависимости. Выборочный	6		4	10,1	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ИДЗ №11	ИДЗ № 11 "Обработка статистических данных. Исследование статистических зависимостей"	ОПК-2.1, ОПК-2.2
Итого по разделу	14		12	31,1			
Итого за семестр	18		18	51,1		экзамен	
Итого по дисциплине	36		54	120,2		экзамен	

## 5 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В нашей работе мы используем следующее.

1. Традиционные образовательные технологии. Организация образовательного процесса, предполагает прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

- информационная лекция

- практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проблемного обучения.

- проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

- лекция «вдвоем» (бинарная лекция) – изложение материала в форме диалогического общения двух студентов (заранее подготовившихся) или студента и преподавателя (например, реконструкция диалога исторических личностей – свидетелей открытия какого-либо научного факта; «ученого» и «практика» и т.д.).

- практическое занятие в форме практикума

- самостоятельная работа (с консультациями преподавателя) на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной.

3. Технологии проектного обучения. Образовательный процесс построен в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию. Применяется в основном для перехода компетенции на уровень владения.

- Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем). Результатом является учебная карта по модулю нашей образовательной программы.

- Творческий проект, предполагающий в отличие от предыдущего, конечный продукт в следующих вариантах – газета к исторически значимому «математическому» событию (праздник числа «Пи» и т.п.); «математическая» открытка (своего рода учебная карта, только неформально, красочно оформленная; видеоролик «Я научу вас решать ...» и т.п.

- Информационный проект – учебно-познавательная деятельность с ярко выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации о каком-то объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение и, наконец, презентация по практическому приложению).

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии.



Организация образовательного процесса с применением специализированных программных сред и технических средств работы с информацией (информационную среду университета MOODUS MOODLE).

- Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

- Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1185673> . – Режим доступа: по подписке

2. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495110> .

### **б) Дополнительная литература:**

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488573> .

2. Математика в примерах и задачах : учебное пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011256-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1588756> . – Режим доступа: по подписке.

3. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., - 2-е изд. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 289 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011793-5. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/370899> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике : учебное пособие / В.С. Шипачев. — 10-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 304 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010071-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1455881> (дата обращения: 01.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

5. Математический анализ в вопросах и задачах : учеб. пособие / В. Ф. Бутузов, Н. Ч. Крутицкая, Г. Н. Медведев, А. А. Шишкин. - 5-е изд. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 480 с. - ISBN 5-9221-0284-1. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/544581> - Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Резниченко, С. В. Аналитическая геометрия в примерах и задачах в 2 ч. Часть

1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Резниченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 302 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02936-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/436999> - Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Ячменев, Л. Т. Высшая математика : учебник / Л. Т. Ячменёв. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. - 752 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01032-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1056564> . – Режим доступа: по подписке.

8. Коган, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Е.А. Коган, А.А. Юрченко. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 250 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015649-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1044968> . – Режим доступа: по подписке.

#### в) Методические указания:

1. Грачева, Л.А. Определенный интеграл: методические указания для студентов – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010 – 12 с.

2. Грачева, Л.А. Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010 – 63 с.

3. Гугина Е.М. Лабораторный практикум по статистике с применением EXCEL: Метод. указ. для лабораторных работ по математической статистике.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009 – 40 с.

4. Анисимов А.Л. Проверка статистических гипотез: Учебное пособие [Электронный ресурс] / А.Л. Анисимов. - М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2018. – № 0321801318. Объем 1,18 Мб

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

##### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
STATISTICA	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
MathCAD v.15 Education University	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно

##### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://magtu.informsistema.ru/Marc.html?locale=ru">https://magtu.informsistema.ru/Marc.html?locale=ru</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>

Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Доска, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Доска, мультимедийный проектор, экран

Комплекс методических разработок (раздаточного материала и методических указаний) и/или комплекс тестовых заданий для подготовки и проведения промежуточных и рубежных контролей

Помещения для самостоятельной работы учащихся Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий

## Приложение 1

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Математика» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

#### *Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):*

#### *АКР №1 «Производная функции одной переменной»*

1. В какой точке касательная к кривой  $y = \frac{x^3}{3} - 3x^2 + 8x + 4$  параллельна прямой  $2x + 2y - 5 = 0$ ? Напишите уравнение этой касательной.

2. Найдите производные данных функций.

a)  $y = \frac{\ln x}{\sqrt{1+x^2}}$ ,

б)  $y^2 = e^{-x} \cdot x^3 + 3x^2 + 6x + 6$ ,

в)  $y = (1+x^2)^{\arccos x}$ .

3. Найдите  $\frac{dy}{dx}$  и  $\frac{d^2y}{dx^2}$ .

а) 
$$\begin{cases} x = 3 \ln t, \\ y = \sqrt{t - t^2}. \end{cases}$$

б)  $x^3 + xy^2 + 6x^2 + y^2 = 0$ .

4. Вычислите приближенно с применением производной значение функции  $y = x^4 - 2x + 4$  при  $x = 3,002$

5. Вычислите предел, используя правило Лопиталя.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - x}{\sin x - x^2}.$$

6. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции  $f(x) = x^4 - 8x^2 - 9$  на отрезке  $[0; 3]$ .

**АКР №2 «Функции нескольких переменных»**

1. Найти и построить область определения функции  $z = \frac{\ln(x^2 y)}{\sqrt{y - x}}$ .

2. Найти частные производные функции  $z = x \cdot \operatorname{arctg} \frac{y}{1 + x^2}$ .

3. Найти производную сложной функции  $z = x^2 y - y^2 x$ , где  $x = u \cos v$ ;  $y = u \sin v$ .

4. Найти производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$  и  $\frac{\partial z}{\partial y}$  неявной функции  $e^z - x^2 y \sin xyz = 0$ .

5. Найти экстремум функции двух переменных  $z = 4(x - y) - x^2 - y^2$ .

**Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):**

**ИДЗ №1 «Матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений»**

1. Вычислить определитель 4-го порядка двумя способами:

а) Разложением по элементам строки или столбца

б) С помощью элементарных преобразований

$$\begin{vmatrix} 1 & -2 & -3 & 0 \\ 7 & 0 & 5 & 1 \\ 0 & 2 & 3 & -4 \\ 5 & -2 & -5 & -1 \end{vmatrix}$$

2. Решить систему линейных уравнений тремя способами:

а) По формулам Крамера.

б) Матричным методом.

в) Методом Гаусса

$$\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 + x_3 = 4; \\ 2x_1 - 2x_2 - 3x_3 = -3; \\ x_1 + 4x_2 + 4x_3 = 5. \end{cases}$$

3. Исследовать систему линейных алгебраических уравнений на совместность. Решить системы уравнений методом Гаусса. В неопределенных системах найти общее и одно частное решения, сделать проверку.

$$\begin{cases} 2x_1 + 7x_2 + 3x_3 + x_4 = 6 \\ 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 4 \\ 6x_1 - x_2 - x_3 + 5x_4 = -2 \end{cases}$$

4. Решить матричное уравнение (найти матрицу  $X$ ).

$$\left[ 4E - \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \right] X \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 17 \\ 10 & -5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}^2$$

### ***ИДЗ №2 «Векторная алгебра»***

1. Найти площадь треугольника, построенного на векторах  $\vec{a} - 2\vec{b}$  и  $3\vec{a} + 2\vec{b}$ ,  $|\vec{a}| = 3, |\vec{b}| = 1, \vec{a} \wedge \vec{b} = 60^\circ$ .
2. Вектор  $\vec{m}$ , перпендикулярный к оси  $Oz$  и вектору  $\vec{a} = (8; -15; 3)$ , образует острый угол с осью  $Ox$ . Зная, что  $|\vec{m}| = 51$ , найти его координаты.
3. Найти  $pr_c(\vec{a} + \vec{b})$ ,  $\vec{a} = (3; -6; -1)$ ,  $\vec{b} = (1; 4; -5)$ ,  $\vec{c} = (3; -4; 12)$ .

### ***ИДЗ №3 «Аналитическая геометрия»***

1. Даны уравнения двух сторон параллелограмма  $2x - y + 2 = 0$ ,  $x + 3y - 6 = 0$  и точка пересечения диагоналей  $O(-1; 4)$ . Составить уравнения диагоналей параллелограмма.
2. Написать уравнение прямой  $AB$ , если  $A(-1, 2)$ ,  $B(2, -1)$ .
3. Написать уравнение прямой, проходящей через точку  $M(1, 0)$  параллельной прямой  $\frac{x-2}{3} = \frac{y-4}{-1}$ .
4. Показать, что прямые  $2x - y - 20 = 0$  и  $-x - 2y - 3 = 0$  перпендикулярны.

5. Найти угол между плоскостями  $2x - y + 3z + 5 = 0$  и  $\frac{x}{1} - \frac{y}{2} + \frac{z}{3} = 1$ .

**ИДЗ №4 «Пределы. Непрерывность функции одной переменной»**

1. Вычислить пределы функций.

а)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3 - 2x - 1)(x + 1)}{x^4 + 4x^2 - 5}$ .      б)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1 + 2x} - 3}{\sqrt{x} - 2}$ .      в)

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + \sin x)}{\sin 4x}$ .      г)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{\ln x}$ .      д)

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7^{2x} - 5^{3x}}{2x - \operatorname{arctg} 3x}$ .      е)  $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{3x - 1}{x + 1} \right)^{1/(\sqrt[3]{x} - 1)}$ .

2. Исследуйте функцию на непрерывность. Найдите точки разрыва функции, если они существуют, и определите типы разрывов. Постройте схематический график функции.

а)  $f(x) = \begin{cases} 2\sqrt{x}, & 0 \leq x \leq 1, \\ 4 - 2x, & 1 < x < 2.5, \\ 2x - 7, & x \geq 2.5. \end{cases}$       б)  $y = \frac{4 + x}{x^2}$ .

**ИДЗ №5 «Исследование функций и построение графиков»**

1. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке

$f(x) = 2x^3 - 6x^2 - 18x + 7$        $x \in [-2; 2]$ .

2. Проведите полное исследование и построьте график функции  $y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2$ .

3. Проведите полное исследование и построьте график функции  $y = \frac{(x-1)^2}{x^2}$ .

**ИДЗ №6 «Неопределенный и определенный интеграл, приложения»**

Вычислить неопределенные интегралы.

1.  $\int (4 - 3x)e^{-3x} dx$ .      2.  $\int \frac{dx}{x\sqrt{x^2 + 1}}$ .      3.  $\int \frac{x^3 + 1}{x^2 - x} dx$ . 4.

$\int \frac{x^3 + 6x^2 + 13x + 9}{(x+1)(x+2)^3} dx$ .

Вычислить определенные интегралы.

6.  $\int_{-2}^0 (x^2 + 5x + 6) \cos 2x dx.$

7.  $\int_{e+1}^{e^2+1} \frac{1 + \ln(x-1)}{x-1} dx.$

8.  $\int_{\pi/2}^{2 \operatorname{arctg} 2} \frac{dx}{\sin^2 x (1 - \cos x)}.$

9.  $\int_{\pi/4}^{\operatorname{arctg} 3} \frac{dx}{(3 \operatorname{tg} x + 5) \sin 2x}.$

12. Вычислить площади фигур, ограниченных графиками функций.

$$y = (x-2)^3,$$

$$y = 4x - 8.$$

13. Вычислить длины дуг кривых, заданных уравнениями в прямоугольной системе координат.  $y = \ln x, \quad \sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{15}.$

14. Вычислить объемы тела, образованного вращением фигуры, ограниченных графиками функций. Ось вращения  $Ox$ .  $y = -x^2 + 5x - 6, \quad y = 0.$

### ***ИДЗ №7 «Несобственный интеграл»***

Вычислить несобственные интегралы первого рода (или установить их расходимость)

1.  $\int_2^{+\infty} \frac{\ln(x+1)}{(x+1)} dx.$

2.  $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{x^2 + 2x + 2}.$

Вычислить несобственные интегралы второго рода (или установить их расходимость)

3.  $\int_1^2 \frac{xdx}{\sqrt{x-1}}$

4.  $\int_{-1}^1 \frac{3x^2 + 2}{\sqrt[3]{x^2}} dx.$

### ***ИДЗ №8 «Функции нескольких переменных»***

1. Найдите и постройте область определения функции

$$z = \frac{x^2 y}{2x + y} + \ln(y^2 - 2x + 8).$$

2. Найдите частные производные функции  $z = \sqrt{\sin xy} + \ln(x + 2y).$

3. Найдите  $\frac{\partial p}{\partial t}$  от функции  $p = u^2 \ln v$ , где  $u = \frac{s}{t}$ ,  $v = 3s - 2t$ .

4. Найти  $z'_x$  для функции  $2xz - 4\sqrt{z} + \cos^2 xy - 4y = 7$ .
5. Найдите экстремум функции  $u = x^2 + 8y^2 - 6xy + 5$ .
6. Вычислите приближенно  $0,97^{1,01}$

### **ИДЗ №9 «Случайные события»**

**Задача 1.** Бросаются две игральные кости. Определить вероятность того, что: а) сумма числа очков не превосходит 3; б) произведение числа очков не превосходит 3; в) произведение числа очков делится на 3.

**Задача 2.** Среди 10 лотерейных билетов 6 выигрышных. Наудачу взяли 4 билета. Определить вероятность того, что среди них 2 выигрышных.

**Задача 3.** В двух партиях 71 % и 47 % доброкачественных изделий соответственно. Наудачу вбирают по одному изделию из каждой партии. Какова вероятность обнаружить среди них: а) хотя бы одно бракованное; б) два бракованных; в) одно доброкачественное и одно бракованное?

**Задача 4.** Вероятность того, что цель поражена при одном выстреле первым стрелком, равна 0,61, вторым – 0,55. Первый сделал 2, второй – 3 выстрела. Определить вероятность того, что цель не поражена.

**Задача 5.** В первой урне 4 белых и 1 черный шар, во второй – 2 белых и 5 черных. Из первой во вторую переложено 3 шаров. Затем из второй урны извлечен один шар. Определить вероятность того, что выбранный из второй урны шар – белый.

**Задача 6.** Вероятность выигрыша в лотерею на один билет равна 0,3. Куплено 10 билетов. Найти наивероятнейшее число выигравших билетов и соответствующую вероятность.

**Задача 7.** Вероятность «сбоя» в работе телефонной станции при каждом вызове равна  $p=0,02$ . Поступило 1000 вызовов. Определить вероятность 7 «сбоев».

**Задача 8.** Вероятность наступления некоторого события в каждом из 100 независимых испытаний равна  $p=0,8$ . Определить вероятность того, что число  $m$  наступлений события удовлетворяет следующему неравенству:  $k_1 \leq m \leq k_2$ ;  $k_1=80$ ,  $k_2=90$ .

### **ИДЗ №10 «Случайные величины»**

1. Один раз брошены две игральные кости. Случайная величина  $X$  – сумма очков, выпавших на верхних гранях. Составить ряд распределения данной случайной величины, вычислить её математическое ожидание и дисперсию.



2. Дан ряд распределения дискретной случайной величины  $X$ :

X	2	4	6	8	10
P	0,1	0,4	0,2	c	0,1

Найти значение параметра «с». Вычислить математическое ожидание, среднее квадратическое отклонение случайной величины  $X$ . Построить график функции распределения и многоугольник распределения. Найти вероятность того, что случайная величина  $X$  не превосходит 5.

3. Случайная величина  $X$  задана своей функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 3, \\ \frac{1}{4}(-x^3 + 12x^2 - 45x + 54), & 3 \leq x \leq 5, \\ 1, & x > 5. \end{cases}$$

Найти плотность распределения. Построить графики функции и плотности распределения. Вычислить математическое ожидание и дисперсию.

4. Дана таблица, определяющая закон распределения системы случайных величин  $(X, Y)$ :

X y		40	60
	20		
10	3 a	a	0
20	2 a	4 a	2 a
30	a	2 a	5 a

Найти: параметр «а»; математические ожидания  $m_x, m_y$ ; дисперсии  $\sigma_x^2, \sigma_y^2$ ; коэффициент корреляции  $r_{xy}$ .

**ИДЗ №11 «Обработка статистических данных. Исследование статистических зависимостей»**

Дан статистический ряд (исходные значения величин)

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
38,4	18,7	40,7	24	30,3	18	27,3	25,1	22	21
40,2	11,7	50,8	9	28,4	15,7	38	20,6	32	28,6

24,1	20,9	38,2	22,8	47,6	11,3	52,8	15,2	19,5	19,7
32,5	22,4	36	19,8	30,3	21,3	48	24,5	46	20,3
25	29,5	35,7	15,3	30,5	27,8	26	28,7	27,8	15,5
38,1	19,6	34,3	20,7	48,7	11,5	32,5	28	35,2	30,7
16,8	32,2	43,8	13	16,8	18,3	57,1	2,9	41,6	18,2
28,8	29,7	35,5	24	23,9	20,2	40	23,8	42,5	15,3
47,1	14,7	45,9	24	54,3	14,2	50,7	15,9	32,9	22,5
50,1	15,9	29,3	21,9	60,8	27,2	58,6	9,3	35,6	22,7
30,2	25	54,2	14,2	21,4	19,8	40,1	17,4	47	17,3
36,9	23,2	59,8	6,1	38,4	23	34,4	23,4	31,4	30,2
36,6	7,9	32,2	22,3	46,8	20,5	53,7	12,4	28,2	30
38	15,4	52	6,1	23,8	18,3	42,1	28,5	33,7	19,8
55	11	31,2	24,2	37,9	32,6	43	20,2	27,6	18,5
16,2	25,2	51,2	14,2	30,6	21,5	23,5	14,6	36,8	10,7
49,7	15,9	32,2	20,4	37	24,5	32,9	25,8	45,5	14,8
49,7	19,5	30,9	20,7	57,6	20,3	54	14,4	18,6	15,3
42,3	19,7	41,5	10,8	41,9	14,6	42,3	23,5	25,8	27,4
35,7	11,9	41,2	9,8	34,1	26,3	58,8	9,2	39,2	17,5

1) По данным оцените генеральные параметры: найдите среднее, дисперсию, среднее квадратичное отклонение, асимметрию, эксцесс, моду, медиану, коэффициент вариации для признаков X и Y.

2) По данным провести статистическую проверку статистической гипотезы о нормальном распределении измеряемого признака по следующим критериям: а) критерию Пирсона  $\chi^2$  (уровень значимости принять равным 0.05), б) критерию Колмогорова-Смирнова. В случае принятия гипотезы о нормальности распределения найти доверительные интервалы для

математического ожидания и среднего квадратичного отклонения при уровне надёжности 0.95.

3) Найти исправленный корреляционный момент и коэффициент корреляции. Проверить гипотезу о независимости признаков  $X$  и  $Y$  (уровень значимости принять равным 0.05). Рассчитать коэффициенты линейной регрессии ( $X$  на  $Y$  или  $Y$  на  $X$ ). Проверить значимость уравнения регрессии. Найти доверительные интервалы для коэффициентов корреляции и линейной регрессии (при уровне надёжности 0.95).

4) Построить поле корреляций величин  $X$  и  $Y$ . И на этом же графике построить линию регрессии. Дать смысловую интерпретацию коэффициентов уравнения регрессии. Оценить его пригодность для аналитических расчетов.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности</b>		
ОПК-2.1	использует математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Теоретические вопросы для экзамена</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Минор, алгебраическое дополнение. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу), понижением порядка.</li> <li>2. Обратная матрица, теорема о существовании и единственности обратной матрицы.</li> <li>3. Элементарные преобразования матриц. Эквивалентные матрицы. Ранг матрицы. Свойства ранга. Теорема о рангах эквивалентных матриц.</li> <li>4. Ступенчатая матрица. Теорема о ранге ступенчатой матрицы.</li> <li>5. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) (определения: совместной, несовместной СЛАУ, решения СЛАУ). Условия совместности СЛАУ.</li> <li>6. Матричная запись СЛАУ. Решение СЛАУ с помощью обратной матрицы.</li> <li>7. Формулы Крамера.</li> <li>8. Определенные и неопределенные СЛАУ. Метод Гаусса.</li> <li>9. Однородные СЛАУ. Фундаментальная система решений.</li> <li>10. Векторы. Линейные операции над векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Деление отрезка в данном отношении.</li> <li>11. Скалярное произведение векторов, его свойства. Угол между векторами. Условие перпендикулярности двух</li> </ol>
ОПК-2.2	Выбирает математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>векторов. Проекция вектора <math>\vec{a}</math> на вектор <math>\vec{b}</math>. Механический смысл скалярного произведения.</p> <p>12. Скалярное произведение в базисе <math>\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}</math>.</p> <p>13. Векторное произведение векторов, его свойства. Геометрический и механический смысл векторного произведения. Условие коллинеарности двух векторов.</p> <p>14. Векторное произведение в базисе <math>\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}</math>.</p> <p>Смешанное произведение векторов, его свойства.</p> <p>17. Геометрический смысл смешанного произведения. Условие компланарности трех векторов.</p> <p>18. Смешанное произведение в базисе <math>\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}</math>.</p> <p>19. Уравнение прямой на плоскости. Способы задания. Основные задачи.</p> <p>20. Уравнение плоскости в пространстве. Способы задания. Основные задачи.</p> <p>21. Уравнение прямой в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве. Основные задачи.</p> <p>22. Функция. Способы задания. Область определения. Основные элементарные функции, их свойства, графики.</p> <p>23. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы.</p> <p>24. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно малых функций.</p> <p>25. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей.</p> <p>26. Замечательные пределы.</p> <p>27. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них. Применение к вычислению пределов.</p> <p>28. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация.</p> <p>29. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций непрерывных на отрезке.</p> <p>30. Производная функции, ее геометрический и физический смысл.</p> <p>31. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции в точке.</p> <p>32. Производная суммы, разности, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функций.</p> <p>33. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.</p> <p>34. Производные высших порядков.</p> <p>35. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах.</p> <p>36. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.</p> <p>37. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа и Коши.</p> <p>38. Правило Лопиталя.</p> <p>39. Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия экстремума функции.</p> <p>40. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.</p> <p>41. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>42. Асимптоты графика функции.</p> <p>43. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов.</p> <p>44. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям.</p> <p>45. Интегрирование рациональных функций.</p> <p>46. Интегрирование тригонометрических функций.</p> <p>47. Интегрирование иррациональных функций.</p> <p>48. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства.</p> <p>49. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.</p> <p>50. Вычисление определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям). Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.</p> <p>51. Несобственные интегралы.</p> <p>52. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.</p> <p>53. Область определения ФНП. Предел, непрерывность. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.</p> <p>54. Частные производные первого порядка, их геометрическое истолкование.</p> <p>55. Частные производные высших порядков.</p> <p>56. Дифференцируемость и полный дифференциал функции.</p> <p>57. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.</p> <p>58. Производная сложной функции. Полная производная.</p> <p>59. Инвариантность формы полного дифференциала.</p> <p>60. Дифференцирование неявной функции.</p> <p>61. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.</p> <p>62. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума.</p> <p>63. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.</p> <p>64. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.</p> <p>65. Теоремы сложения и умножения вероятностей.</p> <p>66. Формула полной вероятности. Формула Бейеса.</p> <p>67. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.</p> <p>68. Случайные величины, их виды.</p> <p>69. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Плотность распределения, свойства.</p> <p>70. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.</p> <p>71. Нормальный закон распределения случайной величины.</p> <p>72. Системы случайных величин. Закон распределения. Числовые характеристики системы случайных величин. Зависимость случайных величин.</p> <p style="text-align: center;"><b>Примерные практические задания</b></p> <p>1. Решить систему линейных алгебраических уравнений</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		$\begin{cases} x - 4y - 2z = -3, \\ 3x + y + z = 5, \\ 3x - 5y - 6z = -7. \end{cases}$ <p>2. Решить систему линейных алгебраических уравнений</p> $\begin{cases} x + y + z = 0, \\ 2x - y - z = 0, \\ 3x + 4y + z = 0. \end{cases}$ <p>3. Написать уравнение прямой, проходящей через точку <math>M(1,2)</math> параллельной прямой <math>5x + 2y + 20 = 0</math></p> <p>4. Вычислить <math>\vec{a} \cdot \vec{b}</math> и <math>\vec{a} \times \vec{b}</math>, если <math>\vec{a} = (1,1,1)</math>, <math>\vec{b} = (0,2,1)</math>.</p> <p>5. Написать уравнение прямой <math>AB</math>, если <math>A(-1,2)</math>, <math>B(2,-1)</math></p> <p>6. Написать уравнение прямой, проходящей через точку <math>M(1,0)</math> параллельной прямой <math>\frac{x-2}{3} = \frac{y-4}{-1}</math>.</p> <p>7. Показать, что прямые <math>2x - y - 20 = 0</math> и <math>-x - 2y - 3 = 0</math> перпендикулярны.</p> <p>8. Показать, что прямые <math>2x - y + 4 = 0</math> и <math>-4x + 2y - 10 = 0</math> параллельны.</p> <p>9. Написать уравнение прямой, отсекающей на осях координат отрезки 2 и 3.</p> <p>10. Написать уравнение прямой, проходящей через точку <math>M(-2,3)</math> перпендикулярно прямой <math>x + 2y + 20 = 0</math>.</p> <p>11. Вычислите пределы:</p> <p>а) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 4x - x^4}{x + 3x^2 + 2x^4}</math>; б) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\cos x - \cos^3 x}</math>; в) <math>\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}</math>.</p> <p>12. Найдите <math>\frac{dy}{dx}</math> для функций: а) <math>y = e^{4x-x^2}</math>. б)</p> $\begin{cases} x = \operatorname{ctg} 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}$ <p>13. Найти экстремум функции и точки перегиба</p> $y = x^4 - 4x^3 - 48x^2 + 6x - 9$ <p>14. Найти неопределённый интеграл: а) <math>\int \sin 3x \cdot \cos 5x dx</math>, б) <math>\int \frac{1 - \cos x}{(x - \sin x)^2} dx</math>. в) <math>\int (2x+5) \cdot e^x dx</math>.</p> <p>15. Вычислить определенный интеграл <math>\int_2^{\sqrt{20}} \frac{xdx}{\sqrt{x^2 + 5}}</math>.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства												
		<p>16. Вычислить определенный интеграл <math>\int_0^1 4x \cdot \arcsin x dx</math>.</p> <p>17. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: <math>x = 4, y^2 = 4x</math>.</p> <p>18. Найти и построить область определения функции <math>u = \sqrt{9 - x^2 - y^2} + (x - y)^3</math>.</p> <p>19. Найти полный дифференциал функции: <math>z = x^3 \ln y - \sin 2xy</math>.</p> <p>20. Найти частные производные первого порядка функции: <math>z = 5x^2y^3 + \ln(x + 4y)</math>.</p> <p>21. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности <math>z = \sqrt{x^2 + y^2}</math> в точке (3, 4, 5).</p> <p>22. Исследовать на экстремум функцию <math>z = x^2 - 2xy + 4y^3</math></p> <p>23. Решите задачу Коши: <math>y \cos^2 x dy = (y^2 + 1) dx</math>, <math>y(0) = 0</math></p> <p>24. При доставке с завода на базу 1000 радиоприемников, у 55 вышли из строя лампы. Найти вероятность того, что взятый наудачу приемник будет исправным.</p> <p>25. Пятнадцать экзаменационных билетов содержат по 2 вопроса, которые не повторяются, экзаменуемый знает только 25 вопросов. Найти вероятность того, что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на два вопроса одного билета.</p> <p>26. Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Используя формулу Бернулли, найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажутся мальчиками.</p> <p>27. Дан закон распределения дискретной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="900 1890 1350 2058"> <tbody> <tr> <td>x:</td> <td>110</td> <td>120</td> <td>130</td> <td>140</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>p:</td> <td>0.1</td> <td>0.2</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>0.2</td> </tr> </tbody> </table> <p>вычислить ее математическое ожидание, дисперсию и</p>	x:	110	120	130	140	150	p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2
x:	110	120	130	140	150									
p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2									

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>среднее квадратическое отклонение.</p> <p>28. Дана функция распределения непрерывной случайной величины <math>X</math></p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ 0,25x^3(x + 3) & \text{при } 0 \leq x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$ <p>Найти плотность распределения <math>f(x)</math>, построить ее график, вероятность попадания в заданный интервал <math>[0,5; 2]</math>.</p> <p style="text-align: center;"><b>Примерные прикладные задачи и задания</b></p> <p>1. В некоторой отрасли <math>m</math> заводов выпускают <math>n</math> видов продукции. Матрица <math>A_{m \times n}</math> задает объемы продукции на каждом заводе в первом квартале, матрица <math>B_{m \times n}</math> – соответственно во втором; <math>(a_{ij}, b_{ij})</math> – объемы продукции <math>j</math>-го типа на <math>i</math>-ом заводе в 1-м и 2-м кварталах соответственно:</p> $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 7 \\ 1 & 2 & 2 \\ 4 & 1 & 5 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 7 \\ 1 & 2 & 2 \\ 4 & 1 & 5 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}.$ <p>2. Предприятие производит <math>n</math> типов продукции, объемы выпуска заданы матрицей <math>A_{1 \times n}</math>. Цена реализации единицы <math>i</math>-го типа продукции в <math>j</math>-ом регионе задана матрицей <math>B_{n \times k}</math>, где <math>k</math> – число регионов, в которых реализуется продукция. Найдите матрицу <math>C</math> выручки по регионам, если (для <math>n = 3; k = 4</math>)</p> $A_{1 \times 3} = (100 \quad 2000 \quad 100); \quad B_{3 \times 4} = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 5 \\ 1 & 3 & 2 & 2 \\ 2 & 4 & 2 & 4 \end{pmatrix}.$ <p>3. Количество радиоактивного вещества в момент времени <math>t</math> выражается формулой <math>m = M \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}</math>, где <math>T</math> – так называемый период полураспада, а <math>M</math> – первоначальное количество вещества (количество вещества в момент времени <math>t = 0</math>). Найдите мгновенную скорость распада вещества в момент времени <math>t_0</math>.</p> <p>4. Количество соли, растворившейся в воде за время от <math>t = 0</math> до любого момента времени <math>t</math>, определяется по закону <math>x = x(t)</math>. Что следует понимать: а) под средней скоростью растворения соли за промежуток времени <math>[t_0; t_0 + \Delta t]</math>; б) под скоростью растворения в момент времени <math>t_0</math>?</p> <p>5. При нагревании тела температура <math>T</math> его изменяется в</p>



Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>зависимости от времени нагревания по закону <math>T = 0,4t^2</math>, где <math>T</math> – температура в градусах Цельсия, <math>t</math> – время в секундах. Дайте определение: а) средней скорости изменения температуры за промежуток времени <math>[t_0; t_0 + \Delta t]</math>; б) скорости изменения температуры тела в момент времени <math>t_0</math>. Найдите: а) среднюю скорость изменения температуры за промежуток времени от <math>t_1 = 4c</math> до <math>t_2 = 6c</math>; б) скорость изменения температуры тела в момент времени <math>t = 4c</math>.</p> <p>6. При некоторой химической реакции за <math>t</math> секунд образуется <math>Q</math> граммов вещества. Как найти: а) среднюю скорость заданной химической реакции за промежуток времени <math>[t_0; t_0 + \Delta t]</math>; б) скорость химической реакции в момент времени <math>t_0</math>, если <math>Q = f(t)</math>?</p> <p>7. Стержень <math>AB</math> имеет длину <math>l</math> м. Масса его части <math>AM</math> пропорциональна <math> AM ^2</math> и равна <math>20</math> г при <math> AM  = 3</math> см. Найдите массу всего стержня и его половины. Является ли стержень однородным? Как определить его линейную плотность в произвольной точке <math>M</math>, отстоящей от начала на расстоянии <math>x_0</math>? Подсчитайте плотность стержня в его середине и в конце.</p> <p>8. Пусть <math>Q = Q(\theta)</math> – количество теплоты (в калориях), которое потребуется для нагревания <math>l</math> г вещества от <math>0</math> до <math>\theta</math> °С. Каков физический смысл <math>Q'(\theta)</math>?</p> <p>9. Количество тепла, необходимое для того, чтобы повысить температуру <math>1</math> г вещества от <math>0^\circ</math> до <math>t^\circ</math>, равно <math>Q(t^\circ)</math>. Дайте точные определения понятий: 1) средняя теплоемкость вещества в температурном промежутке: <math>[t_0^\circ; t_0^\circ + \Delta t^\circ]</math>; 2) теплоемкость вещества при температуре <math>t_0^\circ</math>.</p> <p>10. Зависимость количества <math>Q</math> вещества, получаемого в химической реакции, от времени <math>t</math> определяется формулой <math>Q = a(1 + be^{-kt})</math>. Определите скорость <math>v</math> реакции и выразите ее как функцию <math>Q</math>.</p> <p>11. Газовая смесь состоит из окиси азота (<math>NO</math>) и кислорода (<math>O_2</math>). Требуется найти концентрацию <math>O_2</math>, при которой содержащаяся в смеси окись азота окисляется с наибольшей скоростью.</p> <p>12. Реакции организма на два лекарства как функции <math>t</math> (время выражено в часах) составляют <math>r_1(t) = te^{-t}</math> и <math>r_2(t) = t^2e^{-t}</math>. У какого из лекарств выше максимальная реакция?</p>

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений, проводится в форме зачета с оценкой.

**Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенции, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенции: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла)– обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенции: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла)– обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач или не может показать знания даже на уровне воспроизведения и объяснения информации.