



**Федеральное агентство морского и речного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
**«ОП.01 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АППАРАТ В ОТРАСЛИ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ»**
ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА
по специальности
09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением
квалификация
программист

Котлас
2025

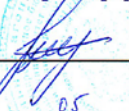
СОГЛАСОВАНА

Заместитель директора по учебно-методической работе филиала


 _____ Н.Е. Гладышева
19 05 2025

УТВЕРЖДЕНА

Директор филиала


 _____ О.В. Шергина
30 05 2025

ОДОБРЕНА

на заседании цикловой комиссии
информационных технологийПротокол от 15 05 2025 № 9Председатель  Д.В. Жигалов**РАЗРАБОТЧИК:**

Куликов Сергей Александрович – преподаватель Котласского речного училища – структурного подразделения Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.01 «Математический аппарат в отрасли информационных технологий» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 24.02.2025 № 138 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 31.03.2025, регистрационный № 81696) по специальности 09.02.11 «Разработка и управление программным обеспечением», профессиональным стандартом 06.001 «Программист», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.07.2022 № 424н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22.08.2022, регистрационный № 69720), рабочей программы воспитания.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	18
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	20

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОП.01 Математический аппарат в отрасли информационных технологий» является обязательной общепрофессионального цикла программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности: 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

укрупнённой группы специальностей: 09.00.00 Информатика и вычислительная техника.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих компетенций (ОК.01, ОК 05) в соответствии с ФГОС СПО, личностных результатов реализации программы воспитания (ЛР 16).

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания в соответствии с ФГОС и ПООП

Код ОК	Умения	Знания
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих	Профессионально-трудовое воспитание Понимающий профессиональные идеалы и ценности, уважающий труд, результаты труда, трудовые достижения российского народа, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны. Участвующий в социально значимой трудовой и профессиональной деятельности разного вида в семье, образовательной организации, на базах производственной практики, в своей местности. Выражающий осознанную готовность к непрерывному образованию и самообразованию в выбранной сфере профессиональной деятельности. Понимающий специфику профессионально-трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, готовый учиться и трудиться в современном высокотехнологичном мире на благо государства и общества.

	действий (самостоятельно или с помощью наставника) Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	Ориентированный на осознанное освоение выбранной сферы профессиональной деятельности с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, государства и общества. Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности выбранной профессии, проявляющий уважение к своей профессии и своему профессиональному сообществу, поддерживающий позитивный образ и престиж своей профессии в обществе. Разделяющий корпоративные ценности и миссию работодателя. Помогающий реализовывать стратегию компании на рынке труда. Обеспечивающий собственную деятельность и действия подчиненных при возникновении чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера. Демонстрирующий знания и умения в профессиональной деятельности, обеспечивающие безаварийную работу при исполнении должностных обязанностей и сохранения здоровья и жизни членов коллектива. Умеющий самостоятельно определять цели профессиональной деятельности и разрабатывать планы для их достижения, осуществлять, контролировать и корректировать профессиональную деятельность, использовать разрешенные законом все возможные ресурсы для достижения поставленных целей. Умеющий эффективно взаимодействовать, продуктивно работать в составе коллектива, с уважением относящийся к чужому труду. Ценности научного познания Деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений,
--	---	---

		выбранного направления профессионального образования и подготовки. Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и технологий для развития российского общества и обеспечения его безопасности. Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверности научной информации, в том числе в сфере профессиональной деятельности. Умеющий выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. Использующий современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской и профессиональной деятельности. Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию, как условию успешной профессиональной и общественной деятельности. Использующий современные средства поиска, анализа и доступности научной и практической информации и литературы, для успешного выполнения задач профессиональной деятельности. Обладающий представлением о современных научных исследованиях, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и
--	--	---

		нанотехнологий, для развития российской экономики. Используя новаторство в профессиональной деятельности.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений	Патриотическое воспитание Осознающий свою национальную, этническую принадлежность, демонстрирующий приверженность к родной культуре, любовь к своему народу. Сознающий причастность к многонациональному народу Российской Федерации, Отечеству, общероссийскую идентичность. Проявляющий деятельное ценностное отношение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, их традициям, праздникам. Проявляющий уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом, поддерживающий их права, защиту их интересов в сохранении общероссийской идентичности. Знающий историческую правду своей великой Родины, огромного вклада русского народа в Победу над фашистской Германией. Умеющий чтить и помнить подвиг советского народа в Великой Отечественной войне. Осознающий свою национальную, этническую принадлежность, демонстрирующий приверженность к родной культуре, выбранной профессии и выполнению воинского долга. Выражающий готовность к защите рубежей Российской Федерации от внешних и внутренних посягательств, а также защите новых территорий, включенных в состав России, от военной угрозы, санкционного и экономического давления. Духовно-нравственное воспитание Проявляющий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре

		народов России с учётом мировоззренческого, национального, конфессионального самоопределения. Проявляющий уважение к жизни и достоинству каждого человека, свободе мировоззренческого выбора и самоопределения, к представителям различных этнических групп, традиционных религий народов России, их национальному достоинству и религиозным чувствам с учётом соблюдения конституционных прав и свобод всех граждан. Понимающий и деятельно выражающий понимание ценности межнационального, межрелигиозного согласия, способный вести диалог с людьми разных национальностей и вероисповеданий, находить общие цели и сотрудничать для их достижения. Ориентированный на создание устойчивой семьи на основе российских традиционных семейных ценностей, рождение и воспитание детей и принятие родительской ответственности. Обладающий сформированными представлениями о ценности и значении в отечественной и мировой культуре языков и литературы народов России. Владеющий навыками эффективной адаптации, нахождения нестандартных решений, работы в команде, самоорганизации и стрессоустойчивости. Владеющий навыками эффективной адаптации, нахождения нестандартных решений, без конфликтной работы в составе коллектива, самоорганизации, взаимовыручки и стрессоустойчивости, доброжелательного отношения к коллегам. Демонстрирующий своим поведением
--	--	--

		уверенность в выполнении задач, поставленных предприятием (организацией) даже в самых сложных условиях. Умеющий чтить и преумножать национальные традиции, умеющий справляться с ленью, усталостью, унынием. Эстетическое воспитание Выражающий понимание ценности отечественного и мирового искусства, российского и мирового художественного наследия. Проявляющий восприимчивость к разным видам искусства, понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей, умеющий критически оценивать это влияние. Проявляющий понимание художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе, значение нравственных норм, ценностей, традиций в искусстве. Ориентированный на осознанное творческое самовыражение, реализацию творческих способностей, на эстетическое обустройство собственного быта, профессиональной среды. Проявляющий ценностное отношение к культуре речи и культуре поведения в условиях работы в коллективе и при личном общении со всеми членами коллектива, независимо от служебного положения. Умеющий осуществлять планирование своего досуга.
--	--	---

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	211
в т. ч. в форме практической подготовки	72
в т. ч.:	
теоретическое обучение	139
практические занятия	72
<i>Самостоятельная работа</i>	
Консультации	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Компетенции, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Тема 1. Матрицы и определители	Содержание учебного материала	8	ОК 01, ОК 05, ЛР 16
	1. Понятие Матрицы.	6	
	2. Действия над матрицами.		
	3. Определитель матрицы.		
	4. Обратная матрица. Ранг матрицы.		
	В том числе практических занятий	2	
	Практическое занятие №1.Выполнение действий над матрицами, нахождение определителей и обратной матрицы.	2	
Тема 2. Системы линейных уравнений	Содержание учебного материала	8	ОК 01, ОК 05, ЛР 16
	1. Основные понятия системы линейных уравнений.	6	
	2. Правило решения произвольной системы линейных уравнений.		
	3. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.		
	В том числе практических занятий	2	
	Практическое занятие №2. Решение систем по линейной алгебре.	2	
Тема 3. Векторы и действия с ними	Содержание учебного материала	8	ОК 01, ОК 05, ЛР 16
	1. Определение вектора. Операции над векторами, их свойства.	6	
	2. Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов.		
	3. Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов.		
	В том числе практических занятий	2	
	Практическое занятие №3. Решение задач векторной алгебры.	2	
Тема 4. Аналитическая	Содержание учебного материала	8	ОК 01, ОК 05,

геометрия на плоскости	1. Уравнение прямой на плоскости.	6	ЛР 16
	2. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.		
	3. Линии второго порядка на плоскости.		
	4. Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости.		
	В том числе практических занятий	2	
	Практическое занятие №4. Решение задач по аналитической геометрии. Прямая на плоскости и в пространстве в задачах. Кривые второго порядка в задачах.	2	
Тема 5. Основы теории комплексных чисел	Содержание учебного материала	6	ОК 01, ОК 05, ЛР 16
	1. Определение комплексного числа. Формы записи комплексных чисел. Геометрическое изображение комплексных чисел.	2	
	В том числе практических занятий	4	
	Практическое занятие №5. Решение задач с комплексными числами. Действия над комплексными числами.	4	
	Практическое занятие №6. Действия над комплексными числами, записанными в тригонометрической и показательной форме.		
Тема 6. Теория пределов	Содержание учебного материала	10	ОК 01, ОК 05, ЛР 16
	1. Числовые последовательности. Предел функции. Свойства пределов.	6	
	2. Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей.		
	3. Односторонние пределы, классификация точек разрыва.		
	В том числе практических занятий	4	
	Практическое занятие №7. Вычисление пределов. Практическое занятие №8. Исследование функций на непрерывность.	4	
Тема 7. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной	Содержание учебного материала	10	ОК 01, ОК 05, ЛР 16
	1. Определение производной.	6	
	2. Производные и дифференциалы высших порядков.		
	3. Полное исследование функции. Построение графиков.		
	В том числе практических занятий	4	
	Практическое занятие №9. Нахождение производных и дифференциалов.	4	

	Практическое занятие №10. Исследование и построение графиков функций.		
Тема 8. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной	Содержание учебного материала	8	ОК 01, ОК 05, ЛР 16
	1. Неопределенный и определенный интеграл и его свойства.	6	
	2. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.		
	3. Вычисление определенных интегралов. Применение определенных интегралов.		
	В том числе практических занятий	2	
	Практическое занятие №11. Нахождение неопределенных интегралов. Приложение определенного интеграла к решению геометрических задач.	2	
Тема 9. Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных	Содержание учебного материала	8	ОК 01, ОК 05, ЛР 16
	1. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.	6	
	2. Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных.		
	3. Производные высших порядков и дифференциалы высших порядков.		
	В том числе практических занятий	2	
	Практическое занятие №12 Нахождение частных производных и экстремума функции двух переменных.	2	
Тема 10. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных	Содержание учебного материала	8	ОК 01, ОК 05, ЛР 16
	1. Двойные интегралы и их свойства.	4	
	2. Повторные интегралы.		
	3. Приложение двойных интегралов.		
	В том числе практических занятий	4	
	Практическое занятие №13. Интегральное исчисление, решение интегралов. Вычисление двойных интегралов. Практическое занятие №14. Вычисление тройных интегралов.	4	
Тема 11. Теория рядов	Содержание учебного материала	6	ОК 01, ОК 05, ЛР 16
	1. Определение числового ряда. Свойства рядов.	4	
	2. Функциональные последовательности и ряды.		
	3. Исследование сходимости рядов		

	В том числе практических занятий	2	
	Практическое занятие №15. Исследование числовых рядов на сходимость. Разложение функций в степенные ряды.	2	
Тема 12. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Содержание учебного материала	8	ОК 01, ОК 05, ЛР 16
	1. Общее и частное решение дифференциальных уравнений.	4	
	2. Дифференциальные уравнения 2-го порядка.		
	3. Решение дифференциальных уравнений 2-го порядка.		
	В том числе практических занятий	4	
	Практическое занятие №16. Решение дифференциальных уравнений 1-го порядка. Практическое занятие №17. Решение дифференциальных уравнений 2-го порядка.	4	
Тема 13. Элементы комбинаторики	Содержание учебного материала	8	ОК 01, ОК 05, ЛР 16
	1. Введение в теорию вероятностей.	6	
	2. Упорядоченные выборки (размещения). Перестановки.		
	3. Неупорядоченные выборки (сочетания).		
	В том числе практических занятий	2	
	Практическое занятие №1.Решение комбинаторных задач.	2	
Тема 14. Основы теории вероятностей	Содержание учебного материала	14	ОК 01, ОК 05, ЛР 16
	1. Случайные события. Классическое определение вероятностей.	10	
	2. Формула полной вероятности. Формула Байеса.		
	3. Вычисление вероятностей сложных событий.		
	4. Схемы Бернулли. Формула Бернулли.		
	5. Вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли.		
	В том числе практических занятий	4	
	Практическое занятие №2. Вычисление вероятности событий по классической формуле определения вероятностей, вероятностей сложных событий, полной и условной вероятностей. Практическое занятие №3. Вычисление вероятностей событий с помощью	4	

	формулы Бернулли, локальной и интегральной теоремы Муавра-Лапласа.		
Тема 15. Дискретные случайные величины (ДСВ)	Содержание учебного материала	14	ОК 01, ОК 05, ЛР 16
	1. Дискретная случайная величина (далее - ДСВ).	10	
	2. Графическое изображение распределения ДСВ. Функции от ДСВ.		
	3. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение ДСВ.		
	4. Понятие биномиального распределения, характеристики.		
	5. Понятие геометрического распределения, характеристики.		
	В том числе практических занятий	4	
	Практическое занятие №4. Решение задач на запись закона распределения ДСВ и функций от ДСВ. Практическое занятие №5. Биномиальное и геометрическое распределения, их характеристики.	4	
Тема 16. Непрерывные случайные величины (далее - НСВ)	Содержание учебного материала	10	ОК 01, ОК 05, ЛР 16
	1. Понятие НСВ. Равномерно распределенная НСВ. Геометрическое определение вероятности.	6	
	2. Центральная предельная теорема.		
	В том числе практических занятий	4	
	Практическое занятие №6. Вычисление вероятностей и характеристик НСВ. Равномерное, показательное и нормальное распределение НСВ.	4	
Тема 17. Математическая статистика	Содержание учебного материала	6	ОК 01, ОК 05, ЛР 16
	1. Задачи и методы математической статистики. Виды выборки.	4	
	2. Числовые характеристики вариационного ряда.		
	В том числе практических занятий	2	
	Практическое занятие №7. Построение статистического ряда распределения и нахождение его основных характеристик.	2	
Тема 18 Алгебра высказываний	Содержание учебного материала	10	ОК 01, ОК 05, ЛР 16
	1. Понятие высказывания. Основные логические операции.	6	
	2. Формулы логики. Таблица истинности и методика её построения.		
	3. Законы логики. Равносильные преобразования.		
	В том числе практических занятий	4	

	Практическое занятие №1. Составление таблиц истинности и применение, решение логических задач.	4	
Тема 19 Булевы функции	Содержание учебного материала	9	ОК 01, ОК 05, ЛР 16
	1. Понятие булевой функции. Способы задания ДНФ, КНФ.	5	
	2. Операция двоичного сложения и её свойства. Многочлен Жегалкина.		
	3. Основные классы функций. Полнота множества. Теорема Поста.		
	В том числе практических занятий	4	
	Практическое занятие №2. Составление СКНФ и СДНФ по таблицам истинности. Практическое занятие №3. Представление булевой функции в виде многочлена Жегалкина, проверка множества булевых функций на полноту.	4	
Тема 20 Основы теории множеств	Содержание учебного материала	12	ОК 01, ОК 05, ЛР 16
	1. Общие понятия теории множеств. Способы задания. Основные операции над множествами и их свойства.	8	
	2. Мощность множеств. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна. Декартово произведение множеств.		
	3. Отношения. Бинарные отношения и их свойства.		
	4. Теория отображений.		
	Алгебра подстановок.		
	В том числе практических занятий	4	
	Практическое занятие №4. Выполнение теоретико-множественных операций. Практическое занятие №5. Выполнение операций над отображениями и подстановками.	4	
Тема 21. Предикаты	Содержание учебного материала	8	ОК 01, ОК 05, ЛР 16
	Понятие предиката. Логические операции над предикатами.	4	
	2. Кванторы существования и общности. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.		
	В том числе практических занятий	4	

	Практическое занятие №6. Формализация предложений с помощью логики предикатов. Практическое занятие №7. Построение отрицаний к предикатам.	4	
Тема 22. Основы теории графов	Содержание учебного материала	12	
	1. Основные понятия теории графов. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы.	6	
	2. Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентностей для графа.		
	3. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья.		
	В том числе практических занятий	6	
	Практическое занятие №8. Построение графов, запись таблиц смежности и инцидентности. Практическое занятие №9. Построение Эйлеровых и гамильтоновых графов.	6	
Тема 23. Элементы теории алгоритмов	Содержание учебного материала	10	
	1. Основные определения. Понятие алгоритма, свойства алгоритма.	10	
	2. Конечные автоматы.		
	3. Машина Тьюринга.		
Консультации			
Промежуточная аттестация		2	
Всего:		211	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Учебная аудитория «Математика. Математические дисциплины. Общеобразовательные дисциплины», оснащённая оборудованием и техническими средствами обучения: комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); компьютер в сборе (системный блок (Intel Celeron 1,8 GHz, 1 Gb), монитор Philips 193 ЖК, клавиатура, мышь) - 1 шт., локальная компьютерная сеть, графопроектор «Vega n 13110», экран демонстрационный на штативе – 1 шт; Микрокалькулятор 15шт; Стенды; Набор моделей по стереометрии, комплект плакатов.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы в библиотечном фонде имеются электронные образовательные и информационные ресурсы, в том числе рекомендованные ФУМО, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда учтены издания, предусмотренные примерной основной образовательной программой по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

3.2.1. Основные электронные издания

1. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Том 2 / В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-34-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1817031>

3.2.2. Дополнительные источники:

1. Гончаренко, В. М., Элементы высшей математики. : учебник / В. М. Гончаренко, Л. В. Липагина, А. А. Рылов. — Москва : КноРус, 2024. — 363 с. — ISBN 978-5-406-13414-6. — URL: <https://book.ru/book/954527> (дата обращения: 04.03.2025). — Текст : электронный.

3.3. Организация образовательного процесса

3.3.1. Требования к условиям проведения учебных занятий

Учебная дисциплина с целью обеспечения доступности образования, повышения его качества при необходимости может быть реализована с применением технологий дистанционного, электронного и смешанного обучения.

Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии используются для:

- организации самостоятельной работы обучающихся (предоставление материалов в электронной форме для самоподготовки; обеспечение подготовки к практическим и лабораторным занятиям, организация возможности самотестирования и др.);

- проведения консультаций с использованием различных средств онлайн-взаимодействия (например, вебинаров, форумов, чатов) в электронно-информационной образовательной среде Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова» и с применением других платформ и сервисов для организации онлайн-обучения;

- организации текущего и промежуточного контроля обучающихся и др.

Смешанное обучение реализуется посредством:

- организации сочетания аудиторной работы с работой в электронно-информационной образовательной среде Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова» и с применением других платформ и сервисов для

организации онлайн-обучения;

- регулярного взаимодействия преподавателя с обучающимися с использованием технологий электронного и дистанционного обучения;

- организации групповой учебной деятельности обучающихся в электронно-информационной образовательной среде Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова» или с применением других платформ и сервисов для организации онлайн-обучения.

Основными средствами, используемыми для реализации данных технологий, являются: системы дистанционного обучения, системы организации видеоконференций, электронно-библиотечные системы, образовательные сайты и порталы, социальные сети и мессенджеры и т.д.

3.3.2. Требования к условиям консультационной помощи обучающимся

Формы проведения консультаций: групповые и индивидуальные.

3.3.3. Требования к условиям организации внеаудиторной деятельности обучающихся

Реализация учебной дисциплины обеспечивается доступом каждого обучающегося к электронно-информационной образовательной среде Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова» и библиотечному фонду, укомплектованному электронными учебными изданиями.

Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются доступом к сети Интернет.

Доступ к электронно-информационной образовательной среде Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова» и библиотечному фонду, возможен с любого компьютера, подключённого к сети Интернет. Для доступа к указанным ресурсам на территории Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова» обучающиеся могут бесплатно воспользоваться компьютерами, установленными в библиотеке или компьютерными классами (во внеучебное время).

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Квалификация педагогических работников Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова», участвующих в реализации образовательной программы, а также лиц, привлекаемых к реализации образовательной программы на других условиях, в том числе из числа руководителей и работников Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова» и иных организаций, должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и в профессиональном 06.015 «Специалист по информационным системам». Педагогические работники, привлекаемые к реализации программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации не реже 1 раза в 3 года.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знать: - основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии; - основы дифференциального и интегрального исчисления; - основы теории комплексных чисел. - элементы комбинаторики; - понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность; - алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности; - схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли; - формулу (теорему) Байеса; - понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики; - законы распределения непрерывных случайных величин; - центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки; - понятие вероятности и частоты. - основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов; - формулы алгебры высказываний; - методы минимизации алгебраических преобразований; - основы языка и алгебры	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и оценки результатов достижения компетенции на учебных занятиях. Промежуточная аттестация в форме: экзамен.

предикатов; - основные принципы теории множеств.		
Уметь: - - выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений; - решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости; - применять методы дифференциального и интегрального исчисления; - решать дифференциальные уравнения; - пользоваться понятиями теории комплексных чисел. - применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; - использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач; - применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа. - применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики; - формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.		



**Федеральное агентство морского и речного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»**

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ОП.01 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АППАРАТ В ОТРАСЛИ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ»**

**ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА
по специальности**

09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

**квалификация
программист**

Котлас
2025

СОГЛАСОВАНА

Заместитель директора по учебно-методической работе филиала


 _____ Н.Е. Гладышева
 29 05 2025

УТВЕРЖДЕНА
Директор филиала


 _____ О.В. Шергина
 30 05 2025



ОДОБРЕНА

на заседании цикловой комиссии
информационных технологий

Протокол от 15.05.2025 № 9

Председатель  Д.В. Жигалов

СОГЛАСОВАНА

Заместитель начальника отдела контроля
выполнения технологических процессов и
информационных технологий Управления
Федеральной налоговой службы по
Архангельской области и Ненецкому
автономному округу


 _____ М.А. Кальненков
 29 05 2025

РАЗРАБОТЧИК:

Куликов Сергей Александрович – преподаватель Котласского речного училища – структурного подразделения Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Комплект контрольно-оценочных средств учебной дисциплины ОП.01 «Математический аппарат в отрасли информационных технологий» разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 24.02.2025 № 138 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 31.03.2025, регистрационный № 81696) по специальности 09.02.11 «Разработка и управление программным обеспечением», профессиональным стандартом 06.001 «Программист», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.07.2022 № 424н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22.08.2022, регистрационный № 69720), рабочей программы учебной дисциплины.

СОДЕРЖАНИЕ		стр.
1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ		16
2. КОДИФИКАТОР ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ		17
3. СИСТЕМА ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО КАЖДОМУ ОЦЕНОЧНОМУ СРЕДСТВУ		17
4. БАНК КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ УСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ		19

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

1.1. Область применения контрольно-оценочных средств

Контрольно-оценочные средства (КОС) являются частью нормативно-методического обеспечения системы оценивания качества освоения обучающимися программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением и обеспечивают повышение качества образовательного процесса.

КОС по учебной дисциплине представляет собой совокупность контролирующих материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения.

КОС по учебной дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в виде экзамена.

1.2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Код ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 05	У1- выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений; У2- решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости; У3- применять методы дифференциального и интегрального исчисления; У4- решать дифференциальные уравнения; У5- пользоваться понятиями теории комплексных чисел У7- применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики; У8- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения У9- применять стандартные методы и	31- основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии; 32- основы дифференциального и интегрального исчисления; 33- основы теории комплексных чисел 34- основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов; 35- формулы алгебры высказываний; - методы минимизации алгебраических преобразований; 36- основы языка и алгебры предикатов; 37- основные принципы теории множеств 38- элементы комбинаторики; 39- понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность; 310- алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности; 311- схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли; 312- формулу (теорему) Байеса; 313- понятия случайной величины,

	модели к решению вероятностных и статистических задач; У10- использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач; У11- применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа	дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики; 314- законы распределения непрерывных случайных величин; 315- центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки; 316- понятие вероятности и частоты
--	---	--

2. КОДИФИКАТОР ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Функциональный признак оценочного средства (тип контрольного задания)	Метод/форма контроля
Собеседование	Устный опрос
Задания для самостоятельной работы	Письменная проверка, экзамен
Практические задания	Практические занятия

3. СИСТЕМА ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 - 100	5	отлично
80 - 89	4	хорошо
70 - 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Критерии оценки ответов в ходе устного опроса

Оценивается правильность ответа обучающегося на один из приведенных вопросов. При этом выставаются следующие оценки:

«Отлично» выставляется при соблюдении следующих условий:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, содержанием лекции и учебником;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя специализированную терминологию и символику;

- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.

«Хорошо» - ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие логического и информационного содержания ответа;
- допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

«Удовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии и выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
- обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

«Неудовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии и иных выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
- обучающийся обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

Критерии оценки выполненного практического задания (письменный контроль)

Оценка 5 ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

Оценка 4 ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

Оценка 3 ставится, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой и одной не грубой ошибки, не более трёх негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов, при наличии четырёх-пяти недочётов.

Оценка 2 ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Оценка 1 ставится, если обучающийся совсем не выполнил ни одного задания.

Критерии оценки в ходе экзамена

В основе оценки при сдаче экзамена лежит пятибалльная система (5 (отлично), 4 (хорошо), 3 (удовлетворительно), 2 (неудовлетворительно)).

Ответ оценивается на «отлично», если обучающийся исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает материал по вопросам билета, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с решением практических задач и способен обосновать принятые решения, не допускает ошибок.

Ответ оценивается на «хорошо», если обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей при ответах, умеет грамотно применять теоретические знания на практике, а также владеет необходимыми навыками решения практических задач.

Ответ оценивается на «удовлетворительно», если обучающийся освоил только основной материал, однако не знает отдельных деталей, допускает неточности и некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала и испытывает затруднения при выполнении практических заданий.

Ответ оценивается на «неудовлетворительно», если обучающийся не раскрыл основное содержание материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

4. БАНК КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ УСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Текущий контроль

4.1.1. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Комплект оценочных заданий №1 по Теме 1. Матрицы и определители (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Выполнение действий над матрицами, нахождение определителей и обратной матрицы.

Задание:

1. Найти матрицы A^T , $C = A + B$ и $D = A - B$, если

$$а) A = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 14 \\ 2 & 0 & 8 \\ 5 & 11 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 10 & 4 \\ -1 & 5 & 2 \\ -4 & 0 & -1 \end{pmatrix};$$

$$б) A = \begin{pmatrix} 0,6 & -1,2 & 3,5 \\ -0,3 & 1,6 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -0,2 & 1,4 & -1 \\ 2,1 & 2,3 & -5 \end{pmatrix}.$$

$$1. \text{ Вычислить определители матриц: } A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 5 \\ 8 & 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 4 \\ 5 & 1 & 0 & 4 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 3 & 7 & 0 & 8 \end{pmatrix},$$

$$C = \begin{pmatrix} 0 & 4 & 1 \\ 2 & 3 & 4 \\ 0 & 4 & 1 \end{pmatrix}, D = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 & 4 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 5 & 2 & 4 & 4 \\ 2 & 3 & 6 & 1 \end{pmatrix}, F = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 8 \\ 0 & 0 & -5 \\ 0,5 & 1 & 4 \end{pmatrix}.$$

2. Найти обратную матрицу A^{-1} для матрицы A . Проверить правильность вычисления обратной матрицы.

$$\text{а) } A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 1 & 0 & 0 \\ 8 & 3 & 1 \end{pmatrix}, \text{ б) } A = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 5 \\ 0 & 2 & 1 \\ 3 & 6 & 2 \end{pmatrix}, \text{ в) } A = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 6 & -2 & 3 \end{pmatrix}.$$

Комплект оценочных заданий №2 по Теме 2. Системы линейных уравнений (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Решение систем по линейной алгебре.

Задание:

1. Решить системы линейных уравнений матричным методом:

$$\text{а) } \begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 8, \\ -2x_1 + 3x_2 - 3x_3 = -5, \\ 3x_1 - 4x_2 + 5x_3 = 10; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - x_3 = 0, \\ 3x_1 + 4x_2 + 6 = 0, \\ x_1 + x_3 = 1; \end{cases}$$

$$\text{в) } \begin{cases} 2x_1 - 3x_2 - x_3 + 6 = 0, \\ 3x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 5 = 0, \\ x_1 + x_2 + x_3 + 2 = 0. \end{cases}$$

2. Решить системы линейных уравнений методом Крамера:

$$\text{а) } \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 1, \\ x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 6; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 3x_1 + x_2 + 6 = 0, \\ x_1 - 2x_2 - x_3 = 5, \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 13; \end{cases}$$

$$\text{в) } \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 5, \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 1, \\ 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 = -5. \end{cases}$$

3. Решить системы линейных уравнений методом Гаусса:

$$\text{а) } \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 6, \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 4, \\ 3x_1 + x_2 - 4x_3 = 0; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 3x_3 - x_4 = 0, \\ 3x_1 - 2x_2 - x_3 + x_4 = 0, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 + 5x_4 = 0; \end{cases}$$

$$\text{в) } \begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1, \\ x_2 - x_3 + 2x_4 = 2, \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_4 = 3; \end{cases} \quad \text{г) } \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 + 9x_4 = -7, \\ 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 12x_4 = -1, \\ -x_1 + 3x_3 - x_4 = 8, \\ 3x_1 + 6x_2 + x_3 + 17x_4 = -6. \end{cases}$$

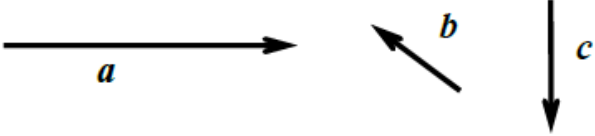
Комплект оценочных заданий №3 по Теме 3. Векторы и действия с ними (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Решение задач векторной алгебры.

Задание:

- Даны точки $A(1, -2, 0)$, $B(-2, 3, -1)$, вектор $\vec{a} \in \{0, 1, 2\}$. Найти:
 - координаты вектора $\overrightarrow{AB}$ и противоположного вектора;
 - модули векторов $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{BA}$;
 - направляющие косинусы вектора $\overrightarrow{AB}$;
 - координаты точки C , с которой совпадает конец вектора $\vec{a}$, если его начало совпадает с точкой B .
- Может ли вектор составлять с координатными осями углы:
 - $45^\circ, 135^\circ, 60^\circ$;
 - $150^\circ, 30^\circ$.
- Дан модуль вектора $|\vec{a}| = 3$ и углы, которые этот вектор составляет с осями координат $45^\circ, 60^\circ, 120^\circ$. Найти проекции вектора $\vec{a}$ на координатные оси.
- По данным векторам $\vec{a}, \vec{b}$ и $\vec{c}$ построить векторы:

а. $\vec{a} + \vec{b}$	д. $-\vec{a}/2$
б. $\vec{a} - \vec{b}$	е. $2\vec{b}$
в. $-\vec{a} - \vec{b}$	ж. $2\vec{b} - \vec{a}/2$
г. $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$	


- Векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ образуют угол 120° , $|\vec{a}|=3, |\vec{b}|=5$. Вычислить:
 - $|\vec{a} - \vec{b}|$
 - $|\vec{a} + \vec{b}|$
- Даны векторы $\vec{a} \{3, -2, 6\}, \vec{b} \{-2, 1, 0\}$. Найти:

а. $\vec{a} + \vec{b}$	д. $ \vec{a} $
б. $\vec{a} - \vec{b}$	е. $ \vec{a} + \vec{b} $
в. $-2\vec{a}$	ж. $ \vec{b}/2 - 2\vec{a} $
г. $\vec{b}/2$	з. направляющие косинусы векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}/2 - 2\vec{a}$
- Проверить коллинеарность векторов $\vec{a} = \{2, -6, -8\}$ и $\vec{b} = \{-1, 3, 4\}$. Установить, какой из них длиннее другого и во сколько раз, как они направлены – в одну или в противоположные стороны.
- Даны векторы $a = 2i - 3j + k, b = j - k, c = -i$, представленные в виде разложения по базису i, j, k . Записать каждый из векторов в координатной форме.

9. Даны векторы $a=\{1, 2, 1/2\}$, $b=\{0, -1, 2\}$, $c=\{1, 0, 0\}$, $d=\{0, 0, -1\}$. Найти разложение каждого из этих векторов по координатному базису i, j, k .
10. Даны векторы $a_1=\{-4, 0\}$, $a_2=\{0, 2\}$, $a_3=\{4, 1\}$ на плоскости. Какие из них параллельны координатным осям?
11. Даны векторы в пространстве $b_1=\{-2, 0, 0\}$, $b_2=\{0, 4, 0\}$, $b_3=\{4, 0, 1\}$, $b_4=\{0, 1, 3\}$. Какие из них параллельны координатным осям и координатным плоскостям?
12. На плоскости даны три вектора $a=\{3, -2\}$, $p=\{-2, 1\}$, $q=\{7, -4\}$. Найти разложение вектора a по базису p, q .
13. Можно ли разложить каждый из следующих векторов $a=\{1, -15\}$, $b=\{-1, 15\}$, $c=\{3, 4\}$, принимая в качестве базиса два остальных?
14. Даны три вектора $p=\{3, -2, 4\}$, $q=\{-2, 1, 3\}$, $r=\{7, -4, 1\}$. Рассматривая их как базисные, найти разложение вектора $a=\{25, -15, 14\}$ этому базису.
15. Что выражают собой представленные ниже произведения: число или вектор?
- $a \cdot (b \cdot c)$
 - $(a \cdot b) \cdot c$
 - $a \cdot (b \times (c \cdot \gamma))$, где γ – число;
 - $((a \times b) \cdot c) \cdot d$;
 - $((a \cdot b) \cdot c) \cdot d \cdot m$
16. Даны векторы $a=\{-1, 0, -3\}$, $b=\{4, -3, 2\}$, $c=\{0, -1, 0\}$. Найти:
- $a \cdot b$, $|a \cdot b|$
 - $a \times b$, $|a \times b|$
 - (a, b, c) , $|(a, b, c)|$
 - $(a \times b) \times c$, $|(a \times b) \times c|$
 - $a \times (b \times c)$, $|a \times (b \times c)|$
17. Даны векторы $a=\{-1, 0, -3\}$, $b=\{4, -3, 2\}$, $c=\{0, -1, 0\}$. Найти:
- $(2a-b) \cdot c$;
 - $c \times (2a \cdot b)$;
 - $(c, (2a-b), a)$.
18. Даны векторы $a=\{-1, 0, -3\}$, $b=\{4, -3, 2\}$, $c=\{0, -1, 0\}$.
- найти угол между векторами a и b .
 - проверить, коллинеарны ли векторы c и $a \times b$.
 - проверить, перпендикулярны ли векторы, в случае отрицательного ответа найти угол между указанными векторами:
 - a и c ;
 - $a \times b$ и c
 - Проверить, компланарны ли векторы, В случае отрицательного ответа указать, какую тройку они образуют: левую или правую:
 - a , b и c ;
 - a , $a \times b$ и $(a \times b) \times c$.
19. Даны точки $A(-1, 0, 3)$, $B(0, 0, -2)$, $C(4, 3, 2)$, $D(0, 1, -2)$.
- Лежат ли они в одной плоскости?
 - Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах AB и AC .
 - Найти площадь треугольника ABC , высоту h_B этого треугольника, проведенную из вершины B , и внешний угол при вершине A .
 - объем параллелепипеда $V_{нар-да}$, построенного на векторах AB , AC , AD и его высоту H_D , проведенную из вершины D ;
 - объем пирамиды $ABCD$ ($V_{пир}$).

Комплект оценочных заданий №4 по Теме 4. Аналитическая геометрия на плоскости (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Решение задач по аналитической геометрии. Прямая на плоскости и в пространстве в задачах. Кривые второго порядка в задачах.

Задание:

1. Даны точки $P(1;-2)$ и $Q(4;0)$. Составить уравнение прямой PQ .
2. Составить уравнение прямой L_2 , проходящей через точку $P(4;-2)$ параллельно прямой $L_1: x-4y+7=0$
3. Составить уравнение прямой L_2 , проходящей через
4. точку $N(4;-2)$ перпендикулярно прямой $L_1: 4x - 3y - 5 = 0$.
5. Составить уравнение серединного перпендикуляра к отрезку PQ , где $P(2;5)$, $Q(-4;3)$.
6. Найти проекцию точки $P(2;3)$ на прямую $L: 2x-y+1=0$
7. Найти острый угол ϕ между прямыми: $x-y+2=0$ и $2x+3y-37=0$
8. Найти расстояние между двумя параллельными прямыми: $L_1: x-2y-1=0$ и $L_2: 2x-4y+3=0$
9. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $N(1;2;0)$, $L(-1;1;1)$, $K(-2;3;1)$
10. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M(1;2;3)$ параллельно плоскости $P_1: 3x-y+4z-2=0$
11. Найти острый угол между плоскостями $P_1: x+2y-5z-12=0$ и $P_1: 3x-y+z-7=0$
12. Найти высоту тетраэдра $ABCD$, опущенную из вершины D на грань ABC , если $A(2;1;3)$, $B(-1;0;2)$, $C(1;1;0)$, $D(4;1;-3)$.
13. Составить канонические, общие и параметрические уравнения прямой, проходящей через точки $P(1;2;-5)$ и $Q(-2;2;0)$.
14. Привести к каноническому виду прямую, заданную общими уравнениями: $2x-y+3z-1=0$ и $x+4z+2=0$
15. Составить канонические уравнения прямой, проходящей через точку $P(2;4;0)$ параллельно прямой $\frac{x-1}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z}{-3}$.
16. Определить взаимное расположение прямых в пространстве, если
17. $L_1: \frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{1} = \frac{z}{-1}$ и $L_2: \frac{x}{-2} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z+3}{1}$
18. Найти угол между прямой $L_1: \frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{2} = \frac{z}{-1}$ и плоскостью $2x-y+4z+5=0$.
19. Составить каноническое, параметрическое и общее уравнение прямой L , проходящей через точку $M_0(3; 2; -1)$ и параллельной вектору $a(2; -1; 5)$.
20. Записать каноническое и параметрическое уравнения прямой

$$\begin{cases} 2x - 3y + z + 8 = 0 \\ x + y - z = 0 \end{cases}$$
21. Найти угол между прямыми $L_1: \frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{21-2} = \frac{z}{-6}$ и $L_2: \begin{cases} x = -2t + 1 \\ y = t - 2 \\ z = t - 1 \end{cases}$
22. Выяснить какую линию на плоскости описывает уравнение, указать центр (вершину), полуоси (радиус, параметр)
 - a. $3x^2 - 6x + 2y^2 + 8y + 5 = 0$
 - b. $4x^2 + 16x - 5y^2 - 10y + 31 = 0$
 - c. $x^2 + 4x - 4y - 16 = 0$
 - d. $x = -1 + \frac{2}{3}\sqrt{-y^2 + 4y + 5}$

e. $x = -1 - \frac{1}{2}\sqrt{y^2 + 4}$

f. $y = -3 - \sqrt{x - 2}$

18. Найти угол между прямой $L_1: \frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{2} = \frac{z}{-1}$ и плоскостью $2x - y + 4z + 5 = 0$.
19. Составить каноническое, параметрическое и общее уравнение прямой L , проходящей через точку $M_0(3; 2; -1)$ и параллельной вектору $a(2; -1; 5)$.
20. Записать каноническое и параметрическое уравнения прямой $\begin{cases} 2x - 3y + z + 8 = 0 \\ x + y - z = 0 \end{cases}$
21. Найти угол между прямыми $L_1: \frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{21-2} = \frac{z}{-6}$ и $L_2: \begin{cases} x = -2t + 1 \\ y = t - 2 \\ z = t - 1 \end{cases}$
22. Выяснить какую линию на плоскости описывает уравнение, указать центр (вершину), полуоси (радиус, параметр)
- $3x^2 - 6x + 2y^2 + 8y + 5 = 0$
 - $4x^2 + 16x - 5y^2 - 10y + 31 = 0$
 - $x^2 + 4x - 4y - 16 = 0$
 - $x = -1 + \frac{2}{3}\sqrt{-y^2 + 4y + 5}$
 - $x = -1 - \frac{1}{2}\sqrt{y^2 + 4}$
 - $y = -3 - \sqrt{x - 2}$

Комплект оценочных заданий №5 по Теме 5. Основы теории комплексных чисел (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Решение задач с комплексными числами. Действия над комплексными числами. Задание:

- Найти $\operatorname{Re} z$, $\operatorname{Im} z$, $|z|$, $\arg z$ и $\bar{z}$ комплексных чисел. Изобразить эти числа на комплексной плоскости.
 - $z = 2 - 2i$;
 - $z = 3 + 4i$;
 - $z = i$.
- $z_1 = 3 + 5i$, $z_2 = 2 + 3i$, $z_3 = 1 + 2i$. Найти:
 - $z_1 + (z_2 + \bar{z}_3)$;
 - $\overline{z_1 z_2 - z_3}$;
 - $(z_2 - z_1) / z_3$;
 - $\overline{(z_1 z_2)} / z_3$.

Комплект оценочных заданий №6 по Теме 5. Основы теории комплексных чисел (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Действия над комплексными числами, записанными в тригонометрической и показательной форме.

Задание:

1. Представить в тригонометрической форме комплексные числа:

а) $z = 2 + 2i$;

б) $z = \sqrt{3} + 3i$;

в) $z = 2\sqrt{3} - 2i$;

г) $z = 5 - 3i$.

2. Представить в тригонометрической форме числа $z_1 = 1 + i$, $z_2 = \sqrt{3} + i$ и $z_3 = 1 + i\sqrt{3}$, а затем найти комплексное число $z_1 / (z_2 z_3)$

Комплект оценочных заданий №7 по Теме 6. Теория пределов (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Вычисление пределов.

Задание: Найти предел функции:

1. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - 3x - 5}{x + 1}$

2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x - 99}$

3. $\lim_{x \rightarrow -7} \frac{1}{\sqrt{x + 7}}$

4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 13x - 5}{7x^2 + 8x + 1}$

5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^3 + 15x^2 + 9x - 1}{3x^4 + 2x^2 + x + 1}$

6. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + x^3 - 2x + 6}{2x^3 - x^2 - x + 15}$

7. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4}{3x^2 + 10x + 8}$

8. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 3x + 2}$

9. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3 - \sqrt{x + 9}}{x}$

10. $\lim_{x \rightarrow \infty} (x - \sqrt{x^2 - 3})$

11. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 9x}{x}$

12. $\lim_{x \rightarrow \infty} (x \cdot \operatorname{ctg}(3x))$

13. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x + 5}{x - 2} \right)^{x-1}$

14. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - 6x)^{\frac{1}{x-3}}$

Комплект оценочных заданий №8 по Теме 6. Теория пределов (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Исследование функций на непрерывность.

Задание:

1. Определить точки разрыва функций:

$$\text{a) } y = \frac{2x^2}{x+3};$$

$$\text{б) } y = \frac{x-1}{x(x+1)(x^2-4)};$$

$$\text{в) } y = \frac{25-x^2}{x^3+x^2-6x};$$

$$\text{г) } y = \operatorname{tg} \frac{1}{x}.$$

2. Исследовать функцию $y = f(x)$ на непрерывность: найти точки разрыва и определить их тип. Построить схематический график функции.

$$\text{а) а) } y = \frac{|x+5|}{x+5} - \frac{5}{x};$$

$$\text{г) } y = \begin{cases} \frac{|x+2|}{x+2}, & x < -2, \\ \sqrt{4-x^2}, & -2 \leq x \leq 2, \\ \frac{1}{x-2}, & x > 2; \end{cases}$$

$$\text{б) } y = \frac{|x-3|}{x-3} + \frac{3}{x};$$

$$\text{в) } y = 1 + 2^{1/x};$$

$$\text{д) } y = \begin{cases} -\frac{1}{x+3}, & x < -3, \\ -\sqrt{9-x^2}, & -3 \leq x \leq 3, \\ \frac{|x-3|}{x-3}, & x > 3. \end{cases}$$

Комплект оценочных заданий №9 по Теме 7. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Нахождение производных и дифференциалов.

Задание:

1. Найти производные сложных функций:

$$\text{а) } y = \ln(2x^3 + 3x^2);$$

$$\text{б) } y = \sqrt{1-3x^2};$$

$$\text{в) } y = x \cdot \arccos \frac{x}{2} - \sqrt{4-x^2};$$

$$\text{г) } y = \left(\sin \frac{x}{2} - \cos \frac{x}{2} \right)^2;$$

$$\text{д) } y = \cos^3 \frac{x}{3};$$

$$\text{е) } y = \ln \operatorname{tg} \frac{2x+1}{4};$$

2. Найти дифференциалы функций:

- а) $y = x \sin x$;
 б) $y = \operatorname{arctg}(e^{2x})$;
 в) $y = \frac{x}{2} \sqrt{49 - x^2} + \frac{49}{2} \arcsin \frac{x}{7}$;
 г) $s = e^{t^3}$

Комплект оценочных заданий №10 по Теме 7. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Исследование и построение графиков функций.

Задание:

1. Найти интервалы возрастания и убывания функций:
 - а) $y = 2 - 3x + x^3$;
 - б) $y = (x^2 - 1)^{3/2}$;
 - в) $y = xe^{-x}$;
2. Найти экстремумы функций:
 - а) $y = x^2(1 - x\sqrt{x})$;
 - б) $y = \ln(x^2 + 1)$;
 - в) $y = \frac{x}{\ln x}$;
3. Найти интервалы выпуклости и вогнутости кривой $y = xe^x$.
4. Найти точки перегиба кривой:
 - а) $y = (x - 4)^5 + 4x + 4$;
 - б) $y = (x - 1)\sqrt[7]{(x - 1)^6}$.
5. Исследовать функции и построить их графики:
 - а) $y = x^3 - 3x$;
 - б) $y = 3\sqrt[3]{x} - x$;
 - в) $y = \frac{x^3 + 4}{x^2}$;
 - г) $y = \ln \frac{x}{x - 1}$;
 - д) $y = x + e^{-x}$

Комплект оценочных заданий №11 по Теме 8. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Нахождение неопределенных интегралов. Приложение определенного интеграла к решению геометрических задач.

Задание:

1. Найти интегралы методом непосредственного интегрирования:
 - 1) $\int (2x^3 - 5x^2 + 7x - 3) dx$;

$$2) \int x\sqrt{x}dx;$$

$$3) \int \frac{dx}{\sqrt[5]{x}};$$

$$4) \int (2\sin x + 3\cos x)dx;$$

$$5) \int \frac{2 - \sqrt{1-x^2}}{\sqrt{1-x^2}} dx;$$

2. Найти интегралы методом замены переменной (подведением под знак дифференциала):

$$1) \int (1+x^2)^{1/2} x dx;$$

$$2) \int \frac{(\ln x)^4 dx}{x};$$

$$3) \int \sqrt{\sin x} \cos x dx;$$

$$4) \int e^{2x-5} dx;$$

$$5) \int (6x+5)^2 dx;$$

3. Вычислить определенные интегралы:

$$1) \int_1^4 x\sqrt{x}dx;$$

$$2) \int_{\pi/6}^{\pi/4} \frac{dx}{\cos^2 x};$$

$$3) \int_0^1 x e^{-x} dx;$$

$$4) \int_0^{1/2} \frac{dx}{\sqrt{x+3} + \sqrt[3]{(x+3)^2}};$$

$$5) \int_1^e \frac{\ln^2 x}{x} dx;$$

4. Вычислить площади фигур, ограниченных заданными линиями:

$$а) y = x^2, x - y + 2 = 0;$$

$$б) y = \frac{16}{x^2}, y = 17 - x^2, (\text{Четверть});$$

$$в) y^2 = 4x^3, y = 2x^2$$

Комплект оценочных заданий №12 по Теме 9. Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Нахождение частных производных и экстремума функции двух переменных.

Задание:

1. Найти все частные производные первого порядка функций:

$$\text{а) } u = x^2 - 3xy - 4y^2 - x + 2y + 1;$$

$$\text{б) } z = e^{x^2+y^2};$$

$$\text{в) } r = \rho^2 \sin^4 \theta;$$

$$\text{г) } u = \frac{x^2}{y^2} - \frac{x}{y};$$

2. Исследовать данную функцию на экстремум.

$$\text{а) } z = x^2 + xy + y^2 - 3x - 6y;$$

$$\text{б) } z = x^3 + y^3 - 15xy;$$

$$\text{в) } z = 4 - (x^2 + y^2)^{2/3};$$

$$\text{г) } z = x^2 - 9xy + y^2 + 27.$$

Комплект оценочных заданий №13 по Теме 10. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Интегральное исчисление, решение интегралов. Вычисление двойных интегралов.

Задание:

1. Вычислить интегралы:

$$\text{а) } \int_0^1 \int_1^2 (x^2 + y^2) dx dy;$$

$$\text{б) } \int_3^4 \int_1^2 \frac{dy dx}{(x+y)^2};$$

$$\text{в) } \int_1^2 \int_x^{x\sqrt{3}} xy dx dy;$$

$$\text{г) } \int_0^{2\pi} \int_{a \sin \theta}^a r dr d\theta;$$

$$\text{д) } \int_0^a \int_{x/a}^x \frac{xdy dx}{x^2 + y^2};$$

2. Определить пределы интегрирования для интеграла $\iint_D f(x, y) dx dy$, где область интегрирования D ограничена линиями:

$$\text{а) } x = 2, x = 3, y = -1, y = 5;$$

$$\text{б) } y = 0, y = 1 - x^2;$$

$$\text{в) } x^2 + y^2 = a^2;$$

$$\text{г) } y = 0, y = a, y = x, y = x - 2a.$$

Комплект оценочных заданий №14 по Теме 10. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Вычисление тройных интегралов.

Задание:

1. Вычислить $\iiint_T (x^2 + y^2 + z^2) dx dy dz$, если область T – прямоугольный параллелепипед, определенный неравенствами $0 \leq x \leq a$, $0 \leq y \leq b$, $0 \leq z \leq c$.
2. Вычислить $\iiint_T z dx dy dz$, где область T определяется неравенствами $0 \leq x \leq 1/2$, $x \leq y \leq 2x$, $0 \leq z \leq \sqrt{1 - x^2 - y^2}$.
3. Вычислить $\iiint \frac{dx dy dz}{(x + y + z + 1)^3}$, если область интегрирования ограничена координатными плоскостями и плоскостью $x + y + z = 1$.

Комплект оценочных заданий №15 по Теме 11. Теория рядов (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Исследование числовых рядов на сходимость. Разложение функций в степенные ряды.

Задание:

1. С помощью необходимого признака показать расходимость рядов:
 - а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 - 3n}{2n^2 + 2}$;
 - б) $1 + \frac{2}{3} + \frac{3}{5} + \frac{4}{7} + \dots$;
 - в) $2 + \left(1 + \frac{1}{2}\right)^2 + \left(1 + \frac{1}{3}\right)^3 + \dots$;
2. Разложить $\frac{1}{10 + x}$ по степеням x и определить интервал сходимости.
3. Разложить $\cos x$ по степеням $\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$.
4. Разложить e^{-x} по степеням x .

Комплект оценочных заданий №16 по Теме 12. Обыкновенные дифференциальные уравнения (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Решение дифференциальных уравнений 1-го порядка.

Задание:

1. Решить дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными:
 - а) $y dx - x dy = 0$;
 - б) $(1 + u)v du + (1 - v)u dv = 0$;
 - в) $(1 + y)dx - (1 - x)dy = 0$;
 - г) $(t^2 - xt^2)\frac{dx}{dt} + x^2 + tx^2 = 0$;

- д) $(y - a)dx + x^2 dy = 0$;
2. Решить следующие однородные дифференциальные уравнения:
- а) $(y - x)dx + (y + x)dy = 0$;
- б) $(x + y)dx + xdy = 0$;
- в) $(x + y)dx + (y - x)dy = 0$;
- г) $x dy - y dx = \sqrt{x^2 + y^2} dx$;
- д) $(2\sqrt{st} - s)dt + tds = 0$;

Комплект оценочных заданий №17 по Теме 12. Обыкновенные дифференциальные уравнения (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Решение дифференциальных уравнений 2-го порядка.

Задание:

1. Решить дифференциальные уравнения, приводящиеся к уравнениям первого порядка:
 - а) $xy''' = 2$;
 - б) $y''' = x \sin x$; $y(0) = 0$, $y'(0) = 0$, $y''(0) = 2$;
 - в) $xy'' = y' \ln \frac{y'}{x}$;
 - г) $y'' - \frac{y'}{x-1} = x(x-1)$; $y(2) = 1$, $y'(2) = -1$;
2. Решить следующие линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами:
 - а) $y'' = 9y$;
 - б) $y'' + y = 0$;
 - в) $y'' - y' = 0$

4.1.2. УСТНЫЙ ОПРОС

Устный опрос №1 по Теме 1. Матрицы и определители 1 (Аудиторная работа).

1. Что представляет собой матрица?
2. Какие элементарные действия над матрицами вы знаете?
3. Какими свойствами обладают элементарные действия над матрицами?
4. Как выполняется умножение матриц?
5. В каком случае умножение матриц невыполнимо?
6. Что представляет собой определитель квадратной матрицы?
7. Как вычислить определитель 2 и 3-го порядка?
8. Перечислите свойства определителей.
9. Дайте определение обратной матрицы.
10. Как найти обратную матрицу?
11. Какими свойствами обладают обратные матрицы?

Устный опрос №2 по Теме 2. Системы линейных уравнений (Аудиторная работа).

1. Что представляет собой система линейных уравнений и ее решение?
2. В каком случае система линейных уравнений имеет единственное решение?

3. Какие методы решения систем линейных уравнений вы знаете?
4. В чем заключается суть матричного метода решения систем линейных уравнений?
5. Как решаются системы линейных уравнений при помощи метода Крамера?
6. Что представляет собой метод Гаусса решения систем линейных уравнений?
7. Что называется частным и общим решением системы линейных уравнений?

Устный опрос №3 по Теме 3. Векторы и действия с ними (Аудиторная работа).

1. Что представляет собой вектор на плоскости и в пространстве?
2. Что такое координаты вектора и как их найти?
3. Как вычислить модуль вектора, зная его координаты?
4. Как выполняются действия над векторами, заданными своими координатами?
5. Какими свойствами обладают действия над векторами?
6. По каким данным можно вычислить скалярное произведение векторов?
7. Как найти угол между векторами?
8. В каком случае векторы являются ортогональными?
9. В каком случае векторы коллинеарны?
10. Что такое компланарные векторы и по какому критерию можно определить их компланарность?

Устный опрос №4 по Теме 4. Аналитическая геометрия на плоскости (Аудиторная работа).

1. Какие виды уравнения прямой на плоскости и в пространстве вы знаете?
2. Что такое направляющий и нормальный вектор прямой? Как можно найти их координаты?
3. Как записать уравнение прямой, проходящей через 2 точки?
4. Дайте определения известных вам кривых второго порядка на плоскости.
4. Как выглядят канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы и параболы?
5. Что такое фокусное расстояние кривой второго порядка и как его найти для различных кривых?
6. Что такое эксцентриситет и как его вычислить для различных кривых?
7. Как найти уравнения асимптот гиперболы?
8. Как записать уравнение директрисы параболы?

Устный опрос №5 по Теме 5. Основы теории комплексных чисел (Аудиторная работа).

1. Что такое мнимая единица?
2. Какие числа называют мнимыми?
3. Что представляет собой комплексное число?
4. Как изобразить комплексное число графически?
5. Что такое модуль и аргумент комплексного числа?
6. Как выполняется сложение, вычитание, умножение и деление комплексных чисел, записанных в алгебраической форме?

Устный опрос №6 по Теме 6. Теория пределов (Аудиторная работа).

1. Что представляет собой числовая последовательность и какими способами она может быть задана?
2. Какие последовательности называют монотонными, ограниченными и сходящимися?

3. Дайте определение предела числовой последовательности.
4. Что понимают под пределом функции?
5. Какими свойствами обладают пределы функций?
6. Какими приемами можно воспользоваться для вычисления пределов функций?
7. Запишите формулы двух замечательных пределов.
8. Что представляют собой и как вычисляются односторонние пределы функции?
9. Дайте определение непрерывности функции в точке.
10. Как классифицируются точки разрыва функции?

Устный опрос №7 по Теме 7. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной (Аудиторная работа).

1. Дайте определение производной функции.
2. Назовите производные основных элементарных функций.
3. Какими свойствами обладает производная функции?
4. Как найти производную сложной функции?
5. Что представляют собой точки экстремума функции и как их найти?
6. Как найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке?
7. Как записать уравнение касательной к графику функции, проходящей через заданную точку?
8. Что представляют собой производные высших порядков и для чего они могут применяться?
9. Как найти точки перегиба графика функции?
10. Где могут применяться производные в физике и технике? Приведите примеры.

Устный опрос №8 по Теме 8. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной (Аудиторная работа).

1. Что такое неопределенный интеграл?
2. Как найти интегралы от основных элементарных функций?
3. Какими свойствами обладает неопределенный интеграл?
4. в чем заключается методы интегрирования заменой переменной и по частям?
5. Как вычисляется определенный интеграл?
6. Какими свойствами обладает определенный интеграл?
7. Как выполняется замена переменных в определенном интеграле?
8. Где применяются определенные интегралы?
9. Что представляет собой несобственный интеграл и как его найти?

Устный опрос №9 по Теме 9. Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных. (Аудиторная работа).

1. Приведите пример функции нескольких переменных.
2. Что такое частные производные?
3. Каким свойством обладают частные производные высших порядков?
4. Что представляет собой экстремум функции двух переменных?
5. Назовите необходимый и достаточный критерий наличия экстремума в точке для функции двух переменных.

Устный опрос №10 по Теме 10. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных (Аудиторная работа).

1. Что представляют собой двойные интегралы?

2. Как найти двойной интеграл от функции двух переменных в прямоугольнике?
3. Как найти двойной интеграл от функции двух переменных в произвольной области?
4. Что представляет собой тройной интеграл?
5. Где используются двойные и тройные интегралы?

Устный опрос №11 по Теме 11. Теория рядов (Аудиторная работа).

1. Что представляют собой числовой ряд?
2. Что такое сходимость числового ряда?
3. Назовите известные вам критерии сходимости числовых рядов с положительными членами.
4. Какие критерии для определения сходимости знакопеременных и знакочередующихся рядов вы знаете?
5. Что представляет собой функциональный ряд?
6. Как определить радиус и интервал сходимости степенного ряда?
7. Как разложить функцию в степенной ряд и для чего используется подобное разложение?

Устный опрос №12 по Теме 12. Обыкновенные дифференциальные уравнения (Аудиторная работа).

1. Что представляют собой обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка?
2. Как решается обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка с разделяющимися переменными?
3. Что представляет собой и как решается однородное дифференциальное уравнение первого порядка?
4. Что представляет собой и как решается линейное дифференциальное уравнение первого порядка?
5. Что представляют собой дифференциальные уравнения высших порядков?
6. Как решаются линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами?
7. Как решаются линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и со специальной правой частью?
8. Что такое задача Коши?
9. Как найти частное решение дифференциального уравнения, отвечающее заданным начальным условиям?
10. Где применяются дифференциальные уравнения?

4.1.3 ПИСЬМЕННАЯ ПРОВЕРКА

Письменная проверка №1 по Теме 1. Матрицы и определители (Аудиторная самостоятельная работа).

1. Вычислить определитель 3-го порядка

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 4 & 6 & 5 \\ 2 & -1 & 1 \end{vmatrix}$$

2. Выполнить действия с матрицами

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ -2 & 0 & -1 \\ -3 & 1 & 1 \\ -2 & 4 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 0 \\ 4 & -1 \\ 1 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$$

3. Найти обратную матрицу

$$\begin{pmatrix} 3 & 4 & 1 \\ 2 & 1 & 5 \\ 6 & 4 & 1 \end{pmatrix}$$

Письменная проверка №2 по Теме 2. Системы линейных уравнений (Аудиторная самостоятельная работа).

1. Решите систему уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} 5x + 4y + 3z = 22 \\ 10x + 5y + z = 23 \\ x + y + z = 6 \end{cases}$$

2. Решите систему уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x + y = -4 \\ 4x + y - 2z = 0 \\ x - 3z = 8 \end{cases}$$

3. Решите систему уравнений Матричным методом:

$$\begin{cases} 2x + y + z = 11 \\ x - y + z = 3 \\ x + y + 2z = 8 \end{cases}$$

Письменная проверка №3 по Теме 3. Векторы и действия с ними (Аудиторная самостоятельная работа).

Даны точки $A(2, \square\square 1, 3)$, $B(1, 5, \square 1)$, $C(\square\square, 2, \square)$. Найти:

1. координаты векторов $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$, $\overrightarrow{AC} = \vec{b}$, $\overrightarrow{BC} = \vec{c}$;

2. модули векторов $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$;

3. направляющие косинусы вектора $\vec{b}$;

4. вектора $\vec{a} + 3\vec{b}$, $\vec{a} - \frac{1}{2}\vec{c}$, $|\vec{b} + \vec{c}|$

5. найти произведения и их модули

1. $\vec{a} \cdot \vec{b}$, $|\vec{a} \cdot \vec{b}|$

2. $\vec{a} \times \vec{b}$, $|\vec{a} \times \vec{b}|$

3. $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$, $|(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})|$

6. проверить, коллинеарны ли векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$

7. разложить $\vec{a} + 3\vec{b}$ по базису $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$.

8. угол между векторами a и b .
9. проверить, компланарны ли векторы и какую тройку они образуют.
10. площадь параллелограмма S , построенного на векторах $\vec{a}, \vec{b}$
11. объем параллелепипеда V , построенного на векторах $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ и его высоту h , проведенную к плоскости векторов $\vec{a}, \vec{b}$.

Письменная проверка №4 по Теме 4. Аналитическая геометрия на плоскости (Аудиторная самостоятельная работа).

1. Даны точки $A(1;4)$, $B(-2;1)$, $C(1,1)$ и $D(4,1)$. Найти
 - g. уравнение прямых AB и CD .
 - h. расстояние от точки D до прямой AB .
 - i. угол между прямыми AB и CD .
 - j. Уравнение прямой параллельной прямой CD и проходящей через т. A
2. Даны точки $A(1;1,5)$, $B(3;2,1)$, $C(-1,1,2)$ и $D(1,-2,1)$. Найти:
 - a. уравнение плоскости ABC .
 - b. длину перпендикуляра, опущенного из точки D на плоскость ABC .
 - c. каноническое, параметрическое и общее уравнение прямой AD .
 - d. угол между прямой AD и плоскостью ABC .
3. Выяснить какую линию на плоскости описывает уравнение, найти центр (вершину), полуоси (радиус, параметр), фокусы, эксцентриситет, построить фигуру на плоскости:
 - a. $9x^2 - 36x + 16y^2 + 32y - 92 = 0$

Письменная проверка №5 по Теме 5. Основы теории комплексных чисел (Аудиторная самостоятельная работа).

Выполнить операции над комплексными числами

1. $5 + 4i - (2 - 3i) + (11 - 2i)$

2. $(2 - 3i)(5 + 4i)$

3. $(2 - 3i)^2$

4. $\frac{2 - 5i}{4 + 2i}$

5. $(2 + 3i) \cdot (1 - i)^2 + \frac{1 + 4i}{4 - i}$

Письменная проверка №6 по Теме 6. Теория пределов (Аудиторная самостоятельная работа).

Найти пределы функции

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 11}{x^2 - 1 + 3x^3}$

2. $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{4x^2 - 11x - 3}{5x^2 - 16x + 3}$

$$3. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{\sqrt{x+2}-2}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{5x}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x^2}$$

Письменная проверка №7 по Теме 7. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной (Аудиторная самостоятельная работа).

1. Найти производные функции

$$a. y = \frac{x^2 + x - 2}{x^3 - 1}$$

$$b. y = e^x \cos x$$

$$c. y = 4^{1-\sqrt{x}}$$

$$d. \begin{cases} x = t \cdot \operatorname{tg} t \\ y = t \cdot \sin t \end{cases}$$

$$e. xy + y^2 \cos x = 0$$

2. Найти точки экстремума и интервалы возрастания и убывания функций: $y = \frac{x}{x^2 + 1}$

3. Найти интервалы выпуклости вогнутости и точки перегиба: $y = (x+1)^4$

Письменная проверка №8 по Теме 8. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной (Аудиторная самостоятельная работа).

Вычислить интегралы

$$1. \int (2^x - \frac{2}{\sin^2 x}) dx$$

$$2. \int x^2(x-1)(x-2) dx$$

$$3. \int \frac{dx}{\sqrt[3]{9x+4}}$$

$$4. \int_1^2 \left(3 \cdot x^2 - \frac{1}{x^2} \right) dx$$

$$5. \int_0^{\frac{\pi}{2}} 3 \sin(x) dx$$

Письменная проверка №9 по теме 9. Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных (Аудиторная самостоятельная работа).

- 1) Найти все частные производные первого и второго порядков данной функции $z = z(x, y)$.
 - а) $z = 2x^3 - 3y + 6xy - 2$;
 - б) $z = \ln(x^3 - 2xy)$;
- 2) Исследовать данную функцию на экстремум.
 - а) $z = x^2 + xy + y^2 - 3x - 6y$;
 - б) $z = x^3 + y^3 - 15xy$;

Письменная проверка №10 по Теме 10. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных (Аудиторная самостоятельная работа).

- 1) Вычислить $\iint_D (x - y) dx dy$, если область D ограничена линиями $x = y^2$ и $y = x^2$.
- 2) Вычислить $\iiint_V (x^2 + yz) dx dy dz$ в прямоугольнике, где $0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$, $0 \leq z \leq 1$

Письменная проверка №11 по Теме 11. Теория рядов (Аудиторная самостоятельная работа).

1. Исследовать сходимость рядов $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3n-1}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{2n+1} \right)^n$ и $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{2^n + 1}$.
2. Разложить в степенной ряд функцию $y = \cos^2 x$.
3. Найти область сходимости ряда $x + \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x^3 + \dots$

Письменная проверка №12 по Теме 12. Обыкновенные дифференциальные уравнения (Аудиторная самостоятельная работа).

Найти общее решение дифференциального уравнения:

1. $(x^2 + 9)y' = 4xy$

2. $y' = \frac{y}{x} \left(\ln \frac{y}{x} + 1 \right)$

3. $y' + 2xy = 2x$

Комплект оценочных заданий №1 по Теме 1. Элементы комбинаторики (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Решение комбинаторных задач.

Задание:

1. Сколькими способами можно вынуть один какой-либо шар (белый или черный) из урны?
2. Сколькими способами можно получить неупорядоченную пару «белый шар – черный шар»?

3. Сколькими способами можно получить пару: два белых шара?
4. На главные роли в фильме пробуются 4 актера M_1, M_2, M_3 и M_4 и 2 актрисы W_1 и W_2 . При этом известно, что M_1 и W_2 не подходят друг к другу по росту, а M_4 и W_1 психологически несовместимы. Сколько имеется вариантов состава исполнителей?
5. а) Сколькими способами можно расставить 3 книги на полке?
б) Сколькими способами можно расставить 5 судов у причальной стенки?
в) Сколькими способами можно рассадить 50 студентов по 50 местам аудитории?
6. Сколько можно написать 7-значных чисел из цифр 1, 1, 2, 2, 2, 3, 3?
7. В ящике 9 пронумерованных от 1 до 9 шаров. Наугад вынимаются 3 шара, при этом номер каждого шара записывается. Сколько различных трехзначных чисел можно при этом получить?
8. Сколькими способами можно рассадить 50 студентов по 60 местам аудитории?
9. В ящике имеется 9 пронумерованных от 1 до 9 шаров. Последовательно вынимается 3 шара следующим образом: номер каждого записывается, после чего шар возвращается обратно. Сколько трехзначных чисел при этом можно получить?
10. Код замка состоит из 4-х чисел (от 0 до 9). Сколько существует комбинаций номера кода?

Комплект оценочных заданий №2 по Теме 2. Основы теории вероятностей (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Вычисление вероятности событий по классической формуле определения вероятностей, вероятностей сложных событий, полной и условной вероятностей.

Задание:

1. В урне 6 белых и 8 черных шаров. Из урны вынимают наугад один шар. Найти вероятность того, что этот шар – белый.
3. В урне 10 белых и 7 черных шаров. Из урны вынули один шар и, не глядя, отложили в сторону. После этого из урны взяли еще один шар. Он оказался белым. Найти вероятность того, что первый шар, отложенный в сторону, тоже белый.
4. Из урны, содержащей a белых и b черных шаров, вынимают один за другим все шары, кроме одного. Найти вероятность того, что последний оставшийся шар будет белым.
5. Из урны, в которой a белых и b черных шаров вынимают подряд все находящиеся в ней шары. Найти вероятность того, что вторым по порядку будет вынут белый шар.
6. В урне 4 белых и 6 черных шаров. Из урны вынимают сразу два шара. Найти вероятность того, что они оба будут белыми.
7. В урне 3 белых и 5 черных шаров. Из урны вынимают сразу 5 шаров. Найти вероятность того, что два из них будут белыми и 3 черными.
8. В партии, состоящей из 10 изделий, имеется 3 дефектных. Из партии выбирается для контроля 5 изделий. Найти вероятность того, что из них одна будет дефектной.

Комплект оценочных заданий №3 по Теме 2. Основы теории вероятностей (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Вычисление вероятностей событий с помощью формулы Бернулли, локальной и интегральной теоремы Муавра-Лапласа.

Задание:

1. Прибор состоит из 10 узлов. Надежность (вероятность безотказной работы в течение времени t) для каждого узла равна p . Узлы выходят из строя независимо один от

- другого. Найти вероятность того, что за время t : а) откажет хотя бы один узел; откажет ровно один узел; в) откажут ровно два узла; г) откажет не менее двух узлов.
2. Производится четыре независимых выстрела по некоторой цели. Вероятности попадания при разных выстрелах различны и равны соответственно 0,1, 0,2, 0,3 и 0,4. Найти вероятности:
- ни одного попадания;
 - одного попадания;
 - двух попаданий;
 - трех попаданий;
 - четырёх попаданий;
 - хотя бы одного попадания;
 - не менее двух попаданий.
3. Производится четыре независимых выстрела в одинаковых условиях, причем вероятность попадания при одном выстреле равна 0,25. Найти вероятности: $P_4(0)$, $P_4(1)$, $P_4(2)$, $P_4(3)$, $P_4(4)$, вероятность хотя бы одного попадания и вероятность не менее двух попаданий.
4. Завод изготавливает изделия, каждое из которых должно подвергаться четырем видам испытаний. Первое испытание изделие проходит благополучно с вероятностью 0,9; второе – с вероятностью 0,95; третье – с вероятностью 0,8 и четвертое – с вероятностью 0,85. Найти вероятность того, что изделие пройдет благополучно:
- A – все четыре испытания;
- B – ровно два испытания (из четырех);
- C – не менее двух испытаний (из четырех).
5. Завод изготавливает изделия, каждое из которых с вероятностью r (независимо от других) оказывается дефектным. При осмотре дефект, если он имеется, обнаруживается с вероятностью p . Для контроля из продукции завода выбирается n изделий. Найти вероятность следующих событий:
- A – ни в одном из изделий не будет обнаружено дефекта;
- B – среди n изделий ровно в двух будет обнаружен дефект;
- C – среди n изделий не менее чем в двух будет обнаружен дефект.

Комплект оценочных заданий №4 по Теме 3. Дискретные случайные величины (ДСВ) (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Решение задач на запись закона распределения ДСВ и функций от ДСВ.

Задание:

1. Дискретная случайная величина X задана законом распределения:

а)

X	1	3	6	8
P	0,2	0,1	0,4	0,3

б)

X	10	15	20
P	0,1	0,7	0,2

Построить многоугольник распределения.

2. Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,1. Составить закон распределения числа отказавших элементов в одном опыте.

3. В партии 10% нестандартных деталей. Наудачу отобраны четыре детали. Написать биномиальный закон распределения дискретной случайной величины X – числа нестандартных деталей среди четырех отобранных и построить многоугольник полученного распределения.
4. Написать биномиальный закон распределения дискретной с.в. X – числа появлений «орла» при двух бросаниях монеты.
5. Две игральные кости одновременно бросают два раза. Написать биномиальный закон распределения дискретной с.в. X – числа выпадений четного числа очков на двух игровых костях.

Комплект оценочных заданий №5 по Теме 3. Дискретные случайные величины (ДСВ) (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Биномиальное и геометрическое распределения, их характеристики.

Задание:

1. На день рождения пришли 14 гостей. Известно, что каждый 5-й гость бессовестный и приходит без подарка. Пусть ξ – число бессовестных гостей на празднике. Найти закон распределения случайной величины ξ , вероятностные характеристики ξ и вероятности следующих событий: пришло 8 бессовестных гостей; пришло не меньше 11 гостей с подарками. Считать, что гость приносит или не приносит подарок независимо от остальных.
2. Неисправный автомат с газировкой в 30% случаев вместо газировки наливает обычную воду. 10 студентов решили попить газировки, каждый взял по стаканчику. Пусть ξ – число студентов, которые получили обычную воду, а η – число тех, кому досталась газировка. Найти законы распределения ξ и η , их математические ожидания, дисперсии и среднеквадратические отклонения, и вероятности событий: обычная вода была у половины студентов; не более чем у 8 студентов; газировку пили 12 студентов; от 4 до 7 студентов включительно.
3. Стрелок производит несколько выстрелов в цель до первого попадания, имея всего 4 патрона. Вероятность попадания при одном выстреле равна 0,6. Найти закон распределения случайной величины X , математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$, где X – количество произведённых выстрелов. Построить многоугольник и функцию распределения данной случайной величины.

Комплект оценочных заданий №6 по Теме 4. Непрерывные случайные величины (далее - НСВ) (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Вычисление вероятностей и характеристик НСВ. Равномерное, показательное и нормальное распределение НСВ.

Задание:

1. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x) = 2x$ в интервале $(0; 1)$; вне этого интервала $f(x) = 0$. Найти м.о. величины X .
2. С.в. X в интервале $(-c; c)$ задана плотностью распределения $f(x) = 1/(\pi\sqrt{c^2 - x^2})$; вне этого интервала $f(x) = 0$. Найти м.о. величины X .
3. Найти м.о. и дисперсию случайной величины X , заданной функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ x/4 & \text{при } 0 < x \leq 4, \\ 1 & \text{при } x > 4 \end{cases}$$

4. С.в. X задана плотностью распределения $f(x) = (1/2)\sin x$ в интервале $(0, \pi)$; вне этого интервала $f(x) = 0$. Найти м.о. функции $Y = \varphi(x) = X^2$ (не находя предварительно плотности распределения Y).
5. С.в. X задана плотностью распределения $f(x) = x + 0,5$ в интервале $(0, 1)$; вне этого интервала $f(x) = 0$. Найти м.о. функции $Y = \varphi(x) = X^3$ (не находя предварительно плотности распределения Y).
6. С.в. X в интервале $(-c; c)$ задана плотностью распределения $f(x) = 1/(\pi\sqrt{c^2 - x^2})$; вне этого интервала $f(x) = 0$. Найти дисперсию величины X .

Комплект оценочных заданий №7 по Теме 5. Математическая статистика (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Построение статистического ряда распределения и нахождение его основных характеристик.

Задание:

1. Частоты, относительные частоты, моду, медиану, построить полигон частот и график эмпирической функции распределения

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	17	11	13	17	10	12	11	15	13	13
2	14	12	17	15	12	17	12	17	12	14
3	16	15	10	16	16	12	11	17	12	15
4	13	12	15	12	13	15	10	14	13	13
5	12	12	10	11	12	13	12	10	14	17

2. Провести интервальную группировку, найти частоты, относительные частоты, моду, медиану, построить полигон частот, гистограмму и график эмпирической функции распределения

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	20	12	17	55	55	24	30	33	33	32
2	11	53	21	56	45	40	60	44	10	41
3	35	24	18	50	52	51	58	38	14	30
4	27	51	59	38	48	15	34	57	35	51
5	58	33	24	51	22	44	43	49	49	51

Комплект оценочных заданий №1 по Разделу 1. Основы математической логики, Тема 1.1. Алгебра высказываний (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Составление таблиц истинности и применение, решение логических задач.

Задание:

1. Начертить кругами Эйлера и построить таблицу истинности для выражения:

а. $(\bar{C} \vee B) \rightarrow A$

б. $(A \vee B) \rightarrow C$

в. $(B \wedge \bar{A}) \rightarrow C$

2. Построить таблицу истинности для выражения:

а. $((\bar{A} \vee B) \rightarrow \bar{B}) \vee (A \wedge B) \vee \bar{A}$

б. $((\bar{A} \wedge B) \leftrightarrow (A \vee B)) \rightarrow (A \vee \bar{B})$

в. $((A \wedge \bar{B}) \rightarrow (\bar{B} \vee \bar{A})) \leftrightarrow (\bar{A} \wedge B)$

3. Упростить выражение и проверить правильность преобразований с помощью таблицы истинности:

а. $(\bar{A} \vee \bar{B}) \wedge (\bar{A} \rightarrow B) \wedge (\bar{A} \vee \bar{B})$

б. $((\bar{A} \wedge \bar{B}) \leftrightarrow (\bar{A} \wedge B)) \wedge (A \vee \bar{B})$

в. $((\bar{A} \wedge B) \leftrightarrow (A \vee B)) \rightarrow (A \vee \bar{B})$

Комплект оценочных заданий №2 по Разделу 1. Основы математической логики, Тема 1.2. Булевы функции (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Составление СКНФ и СДНФ по таблицам истинности.

Задание:

1. Найти СКНФ формулы $\bar{A} \rightarrow (\bar{B} \wedge A)$.

2. Найти СДНФ формулы $(\bar{A} \rightarrow B) \wedge \bar{B}$.

3. Найти СДНФ и СКНФ формулы $(\bar{A} \wedge \bar{B}) \leftrightarrow (A \vee B)$.

Комплект оценочных заданий №3 по Разделу 1. Основы математической логики, Тема 1.2. Булевы функции (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Представление булевой функции в виде многочлена Жегалкина, проверка множества булевых функций на полноту.

Задание:

1. Представьте булеву функцию в виде многочлена Жегалкина:

а. $f(x, y, z) = (\bar{x} \vee \bar{y} \vee z) \wedge (\bar{x} \vee y \vee \bar{z}) \wedge (x \vee \bar{y} \vee z)$

б. $f(x, y, z) = (x \wedge y \wedge z) \vee (\bar{x} \wedge y \wedge \bar{z}) \vee (\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge z)$

в. $f(x, y, y) = (\bar{x} \vee y \vee z) \wedge (x \vee \bar{y} \vee z) \wedge (x \vee y \vee z)$

2. Проверить на полноту приведенную системы булевых функций, составить полную таблицу множеств T0, T1, S, L, M:

а. $f_1 = x_1 \wedge \bar{x}_2, f_2 = 1 \oplus x_3, f_3 = (\bar{x}_1 \rightarrow x_2) \vee x_3$

б. $f_1 = \bar{x}_1 \leftrightarrow x_3, f_2 = 0 \oplus x_2, f_3 = (\bar{x}_1 \wedge x_2) \vee x_3$

в. $f_1 = \bar{x}_2 \oplus x_3, f_2 = x_1 \vee \bar{x}_2, f_3 = (\bar{x}_1 \vee x_2) \rightarrow x_3$

Комплект оценочных заданий №4 по Разделу 2. Элементы теории множеств, Тема 2.1. Основы теории множеств (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Выполнение теоретико-множественных операций.

Задание:

1. Даны множества $A = \{1, 2, 5, 6, 7, 9\}$, $B = \{1, 3, 6, 7, 9\}$ и $C = \{1, 3, 8\}$. Выполните действия над множествами $(A \cap B) \setminus (C \cup B)$.
2. Даны множества $A = \{x \mid x \in (1; 10]\}$, $B = \{x \mid x \in [2; 6]\}$ и $C = \{x \mid x \in [7; 12]\}$. Найти множество $(A \setminus B) \cup C$ и изобразить его на координатной прямой.
3. Даны множества $A = \{(x; y) \mid y + x \geq 0\}$ и $B = \{(x; y) \mid y + 1 \leq x^2\}$. Найдите и изобразите графически множество $A \cup B$. Каждое множество изобразить отдельно.
4. Изобразите на диаграмме Эйлера $(A \setminus B) \cap \bar{C}$. Каждую операцию изобразить отдельной диаграммой.
5. При опросе детей оказалось в садике, что 56% умеют читать, 48% - писать, 30% - считать, 20% - читать и писать, 22% - писать и считать, 18% - читать и считать, 12% - умеют делать все. Используя формулу «включений и исключений» и круги Эйлера определить:
 - а. сколько детей не умеет делать ничего;
 - б. сколько детей умеет делать не менее двух навыков.

Комплект оценочных заданий №5 по Разделу 2. Элементы теории множеств, Тема 2.1. Основы теории множеств (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Выполнение операций над отображениями и подстановками.

Задание:

1. Привести подстановку $\sigma = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 4 & 6 & 1 & 3 \\ 4 & 1 & 2 & 6 & 3 & 5 \end{pmatrix}$ к канонической записи и найти обратную подстановку.
2. Найти произведение подстановок $\sigma_1 \circ \sigma_2 \circ \sigma_3$:

$$\sigma_1 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 3 & 1 & 5 & 4 \end{pmatrix}; \quad \sigma_2 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 1 & 5 & 4 & 2 \end{pmatrix};$$

$$\sigma_3 = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 1 & 2 & 5 \\ 2 & 1 & 4 & 5 & 3 \end{pmatrix}.$$
3. Найти $(\sigma_1 \circ \sigma_2)^{-3}$: $\sigma_1 = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 4 & 5 \\ 4 & 3 & 2 & 1 & 5 \end{pmatrix}; \quad \sigma_2 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 4 & 3 & 5 & 1 \end{pmatrix}.$
4. Найти знак и порядок подстановки $\sigma = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 1 & 4 \end{pmatrix}.$

Комплект оценочных заданий №6 по Разделу 3. Логика предикатов, Тема 3.1. Предикаты (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Формализация предложений с помощью логики предикатов.

Задание:

1. На множестве $M = \{1, 2, 3, \dots, 20\}$ заданы предикаты: $A(x)$: « x не делится на 4»; $B(x)$: « x – нечетное число»; $C(x)$: « x – число простое»; $D(x)$: « x кратно 5». Определить предикаты $A(x) \& D(x)$; $A(x) \vee C(x)$; $\bar{B}(x)$; $B(x) \rightarrow D(x)$ и найти их множества истинности.

2. Найти множество истинности предиката $P(x)$: $6x^2 - 24 = 0$, если его область определения множество всех действительных чисел.

3. Запишите высказывание для символической записи $(\exists x)(\exists y): (x^2 + y^2 > 25)$. Определите истинность высказывания, считая, что все переменные принадлежат множеству действительных чисел.

4. Запишите высказывание «На каждой улице будет праздник» в символической форме, введя предикаты

Комплект оценочных заданий №7 по Разделу 3. Логика предикатов, Тема 3.1. Предикаты (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Построение отрицаний к предикатам.

Задание:

1. Навесить кванторы $\forall$ и $\exists$ на одноместный предикат $P(x) = \langle x \text{ делится без остатка на } 3, x \in R \rangle$ и построить отрицание к предикату.
2. Навесить кванторы $\forall$ и $\exists$ на двуместный предикат $P(x) = \langle x^2 = 16, x \in R \rangle$ и построить отрицание к предикату.
3. Навесить кванторы $\forall$ и $\exists$ на трехместный предикат $P(x) = \langle \operatorname{tg} x = 0, x \in R \rangle$ и построить отрицание к предикату.

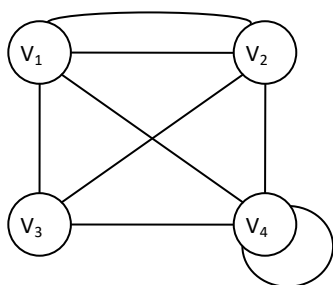
Комплект оценочных заданий №8 по Разделу 4. Элементы теории графов, Тема 4.1. Основы теории графов (Аудиторная самостоятельная работа).

Название: Построение графов, запись таблиц смежности и инцидентности.

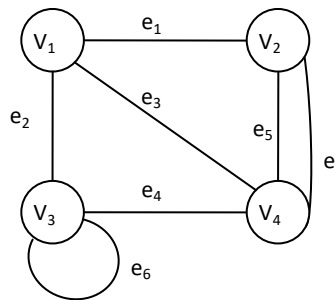
Задание:

1. Представить графы в виде:
 - графическом виде
 - прямого перечисления вершин
 - структурой смежности
 - матрицей смежности
 - матрицей инцидентности

а)



б)



в)

	V1	V2	V3	V4
V1	2	0	1	1
V2	1	0	0	1
V3	0	1	0	1
V3	1	1	1	0

г)

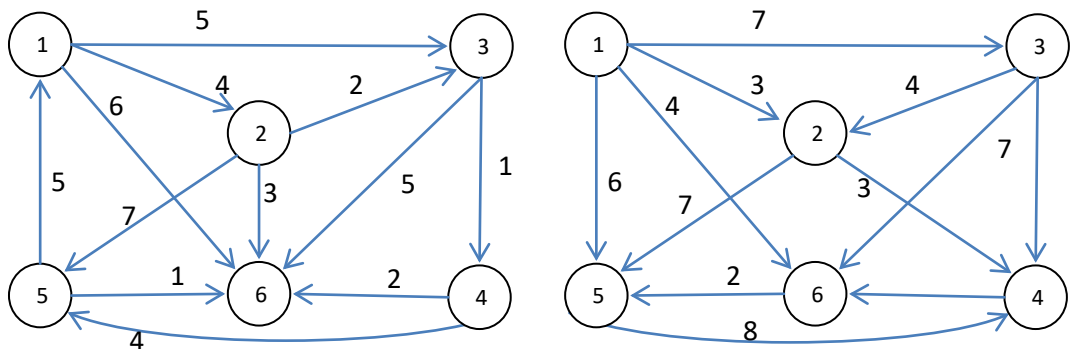
	V1	V2	V3	V4
V1	0	1	1	0
V2	0	0	0	1
V3	1	1	2	1
V3	1	0	1	0

Комплект оценочных заданий №9 по Разделу 4. Элементы теории графов, Тема 4.1. Основы теории графов (Аудиторная самостоятельная работа).

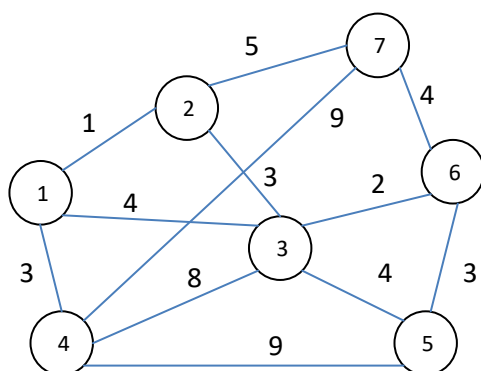
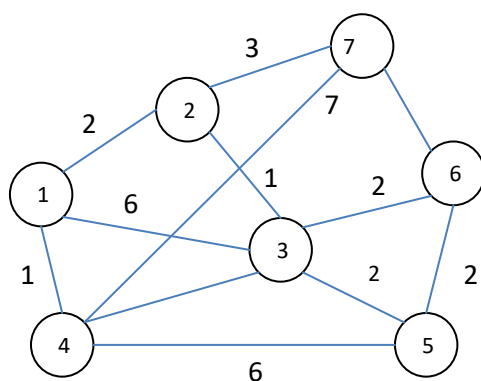
Название: Построение Эйлеровых и гамильтоновых графов.

Задание:

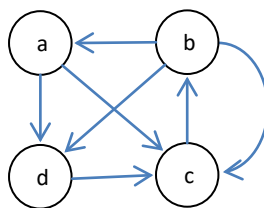
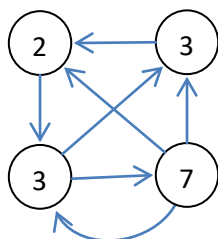
- Используя алгоритм Дейкстры, найти минимальные пути и длины от вершины V1



- Найти минимальный и максимальный остовы графа и их веса



3. Найти все Гамильтоновы циклы графа



4.2. Задания для промежуточной аттестации

ПЕРЕЧЕНЬ

вопросов для подготовки к экзамену по учебной дисциплине

«ЕН.01 Элементы высшей математики»

для обучающихся по специальности 09.02.07

Информационные системы и программирование

1. Понятие матрицы и действия над ними.
2. Свойства операций с матрицами.
3. Определители квадратной матрицы, их свойства.
4. Миноры и алгебраические дополнения.
5. Обратная матрица, ее нахождение.
6. Ранг матрицы
7. Системы линейных уравнений, их матричная запись и матричный метод решения.
8. Теорема Крамера. Метод Крамера для решения систем линейных уравнений.

9. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
10. Вектор. Модуль вектора. Координаты вектора.
11. Операции с векторами, их свойства.
12. Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов
13. Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов

14. Уравнение прямой на плоскости.
15. Угол между прямыми.
16. Расстояние от точки до прямой
17. Линии второго порядка на плоскости, их уравнения.
18. Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости
19. Определение комплексного числа.
20. Формы записи комплексных чисел. Геометрическое изображение комплексных чисел
21. Числовые последовательности.
22. Предел функции, его свойства.
23. Односторонние пределы.
24. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.
25. Производная функции. Нахождение производных.
26. Производные и дифференциалы высших порядков
27. Полное исследование функции. Построение графиков
28. Неопределенный интеграл, его свойства. Способы интегрирования.
29. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования
30. Вычисление определенных интегралов. Применение определенных интегралов
31. Функция двух действительных переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных
32. Частные производные.
33. Дифференциал функции нескольких переменных
34. Производные высших порядков и дифференциалы высших порядков
35. Двойные интегралы и их свойства
36. Повторные интегралы
37. Приложение двойных интегралов
38. Определение числового ряда. Свойства рядов
39. Функциональные последовательности и ряды
40. Исследование сходимости рядов
41. Общее и частное решение дифференциальных уравнений
42. Дифференциальные уравнения 2-го порядка
43. Решение дифференциальных уравнений 2-го порядка
- 44.
45. Формулы комбинаторики и комбинаторные задачи.
46. Случайные события. Классическое определение вероятности.
47. Вероятности сложных событий.
48. Схема Бернулли.
49. Понятие ДСВ. Закон распределения ДСВ.
50. Характеристики ДСВ и их свойства.
51. Интегральная и дифференциальная функция распределения НСВ. Характеристики НСВ.

52. Равномерное, показательное и нормальное распределение НСВ.
53. Центральная предельная теорема. Закон больших чисел.
54. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения.
55. Моделирование случайных величин. Метод статистических испытаний.
56. Задачи и методы математической статистики. Виды выборки, числовые характеристики вариационного ряда.
- 57.
- 58.
59. Простые и сложные высказывания. Основные логические операции. Составление таблиц истинности для сложных высказываний. Равнозначные, тождественно истинные и тождественно ложные высказывания.
60. Тождественные преобразования булевых функций
61. Основные тождества алгебры логики. Упрощение формул.
62. Умозаключения. Проверка логической корректности умозаключений по таблице истинности и с помощью равносильных преобразований.
63. Булевы функции. Основные булевы функции и их таблицы значений.
64. Способы задания булевых функций.
65. Совершенные нормальные формы. Алгоритм построения СДНФ и СКНФ. Получение следствий с помощью СДНФ и СКНФ.
66. Двойственные и самодвойственные булевы функции.
67. Сумма по модулю. Многочлен Жегалкина. Представление булевой функции в виде многочлена Жегалкина.
68. Основные классы булевых функций.
69. Функционально полные системы булевых функций. Теорема Поста.
70. Общие понятия теории.
71. Способы задания множеств.
72. Основные операции над множествами и их свойства.
73. Мощность множеств.
74. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна.
75. Декартово произведение множеств.
76. Отношения. Бинарные отношения и их свойства.
77. Понятие предиката.
78. Логические операции над предикатами.
79. Кванторы существования и общности.
80. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.
81. Основные понятия теории графов.
82. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы.
83. Способы задания графов.
84. Матрицы смежности и инцидентности для графа.
85. Эйлеровы графы.
86. Гамильтоновы графы.
87. Деревья.