МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Арктический государственный агротехнологический университет»
Колледж технологий и управления

Регистрационный
номер 24-01/07

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина ЕН.01 Математика

Специальность 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Квалификация Техник-теплотехник

Уровень ППССЗ базовая подготовка

Срок освоения ППССЗ 3 г.10 м

Форма обучения заочная

Общая трудоемкость 136 ч.

Якутск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25.08.2021 г. № 600.
- Учебным планом специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ от 02.09.2022 г. протокол №73/3.

Разработчик(и) Васильева Елена Константиновна - преподаватель

Цикловая комиссия гуманитарных и естественных дисциплин _____ /Васильева Е.К./
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания ЦК № 01 от «01» сентября 2022 г.

Директор КТиУ _____ /Яковлева Н.М./
подпись фамилия, имя, отчество

«01» сентября 2022 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК Колледжа технологий и управления_____/Баганова В.Г./
подпись фамилия, имя, отчество

«04» апреля 2025г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025/2026уч.г.

на заседании ЦК теплоснабжение протокол № 10 от «04» апреля 2025г.

Зав. ЦК_____/Усов О.Ю./
подпись фамилия, имя, отчество

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК Колледжа технологий и управления_____/Баганова В.Г./
подпись фамилия, имя, отчество

«17» марта 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026/2027уч.г.

на заседании ЦК теплоснабжение протокол № от «13» марта 2026 г.

Зав. ЦК_____/Усов О.Ю./
подпись фамилия, имя, отчество

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК Колледжа технологий и управления_____/_____/
подпись фамилия, имя, отчество

«____»_____20____г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 20___/20___уч.г.

на заседании ЦК _____протокол № от «____»_____20___г.

Зав. ЦК_____/_____/
подпись фамилия, имя, отчество

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК Колледжа технологий и управления_____/_____/
подпись фамилия, имя, отчество

«____»_____20____г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 20___/20___уч.г.

на заседании ЦК _____протокол № от «____»_____20___г.

Зав. ЦК_____/_____/
подпись фамилия, имя, отчество

СОДЕРЖАНИЕ

№	Наименование разделов	стр
1	Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины	4
2	Структура и содержание учебной дисциплины	6
3	Условия реализации учебной дисциплины	10
4	Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	12

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ЕН.01 Математика

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 13.02.02 «Теплоснабжение и теплотехническое оборудование»

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании программ повышения квалификации и переподготовки и профессиональной подготовке

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина ЕН.01 Математика относится к математическому и общему естественнонаучному учебному циклу.

Освоение дисциплины способствует формированию компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Цель дисциплины *- обеспечение обучающихся теоретическими знаниями и умениями, практическими навыками, необходимыми для*

- формирования представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- формирования логического, алгоритмического и математического мышления;
- формирования умений применять полученные знания при решении различных задач;
- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

Задача дисциплины

- сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;

- понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;
- готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

метапредметные:

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности;
- выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;
- целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь: ***(включить строго показатели умений и знаний, указанные в ФГОС)***

- применять математические методы для решения профессиональных задач;
- использовать приёмы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен знать**:

- основные понятия и методы математического синтеза и анализа;
- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
- основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:
Максимальной учебной нагрузки обучающегося **90** часов, в том числе:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **12** часов;
- самостоятельной работы обучающегося **78** часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	**90**
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	
лекции	6
практические занятия	6
Самостоятельная работа студента (всего)	78
Итоговая аттестация в форме __Экзамен__	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1. Комплексные числа			
Тема 1.1. Комплексные числа и действия с комплексными числами	*Лекция №1.* Понятие комплексного числа. Операции над комплексными числами. Число «i» - мнимая единица. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия с комплексными числами в алгебраической форме.	2	1
Тема 1.2.Тригонометрическая форма комплексного числа	*Лекция №2*. Полярные координаты. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия с комплексными числами в тригонометрической форме	2	1
Действия с комплексными числами в алгебраической форме	*Практическая работа №1* «Действия с комплексными числами в алгебраической форме».	6	2
Действия с комплексными числами в тригонометрической форме	*Практическая работа №2* «Действия с комплексными числами в тригонометрической форме»	6	2
СРС №1	Самостоятельная работа. Комплексные числа	4	3
Раздел 2. Элементы линейной алгебры			
Тема 2.1. Матрицы и определители	*Лекция №3*. Понятие матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами. *Лекция №4*. Определитель квадратной матрицы. Свойства определителей. Ранг матрицы. Обратная матрица	2	1
Тема 2.2. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛУ)	*Лекция №5*. Решение СЛУ методом Крамера. Матричный метод и метод Гаусса. Использование систем линейных уравнений при решении транспортных задач	2	1
Матрица и определители	*Практическая работа №3*. Операции над матрицами. Вычисление определителей 2,3 и более порядков. Вычисление ранга матрицы.	6	2
Ранг. Обратная матрица	*Практическая работа №4*. Вычисление обратной матрицы по алгоритму.	4	2
Решение систем линейных уравнений. Исследование СЛУ	*Практическая работа №5-6*. Решение СЛУ методом Крамера, методом Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли.	4	2
СРС №2	Самостоятельная работа. Линейная алгебра	4	3
Раздел 3. Введение в математический анализ			
Тема 3.1. Функция одной переменной	*Лекция №6*. Функция. Способы задания. Свойства. Виды функций. Свойства и графики элементарных функций	1	1
Тема 3.2. Пределы и непрерывность	*Лекция №7*. Числовая последовательность и ее предел. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Предел функции в точке и на бесконечности. Непрерывность функции	1	1
Основные теоремы о пределах. Вычисление пределов	*Практическая работа №7-9*. Вычисление предела функции. Замечательные пределы	6	2
СРС №3	Самостоятельная работа. Пределы	4	3
Раздел 4. Дифференциальное исчисление			
Тема 4.1. Производная и ее приложения	*Лекция №8*. Дифференцирование функций. Физический и геометрический смысл первой и второй производной.	2	1

	Лекция №9. Исследование функций при помощи производной. Построение графиков	2	
Тема 4.2. Дифференциал функции	*Лекция №10.* Дифференциал. Определение и геометрический смысл. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.	2	1
Дифференцирование функций.	*Практическая работа №10-15.* Производная и её геометрический смысл. Правило Лопиталя. Исследование функции.	10	2
СРС №4	Дифференцирование	4	3
Интегральное исчисление *(II семестр)*			
Тема 4.3. Неопределенный интеграл	*Лекция №11.* Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.	2	1
	Лекция №12-13. Методы интегрирования.	2	1
Методы интегрирования.	*Практическая работа №16-17.* Интеграл. Методы интегрирования. Метод подстановки. Интегрирование по частям.	4	2
Тема 4.4. Определенный интеграл	*Лекция №14.* Определение, геометрический смысл и свойства определенного интеграла. Геометрическое приложение определенного интеграла.	2	1
Вычисление определенного интеграла. Геометрическое приложение определенного интеграла.	*Практическая работа №18.* Применение определенного интеграла для вычисления площадей, длин и объемов фигур.	4	2
Дифференциальное и интегральное исчисление в прикладных задачах	*Практическая работа №19.* Дифференциальное и интегральное исчисление в прикладных задачах	4	2
СРС №5	Самостоятельная работа. Интегрирование	12	3
Раздел 5. Элементы теории дифференциальных уравнений			
Тема 5.1 Основные понятия дифференциального уравнения I порядка. Задачи Коши.	*Лекция №15*. Определение дифференциального уравнения I порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.	2	1
Общее решение и частное решение дифференциальных уравнений I порядка	*Практическая работа №20.* Методы решение дифференциальных уравнений 1 порядка	4	2
Тема 5.2 Основные понятия дифференциального уравнения II порядка.	*Лекция №15-16.* Простейшие дифференциальные уравнения II порядка. Общее решение и частное решение дифференциальных уравнений II порядка	2	1
Общее решение и частное решение дифференциальных уравнений II порядка	*Практическая работа №21-22.* Методы решение дифференциальных уравнений 1 порядка	4	2
СРС №6	Самостоятельная работа. Дифференциальные уравнения	10	3
Раздел 6. Основы теории вероятностей и математической статистики			
Тема 6.1. Основные понятия комбинаторики и теории вероятностей	*Лекция №17-18.* Основные понятия комбинаторики. Событие. Вероятность события. Сложение и умножение вероятностей. Схема независимых испытаний.	2	1
Решение простейших задач по комбинаторике и теории вероятностей.	*Практическая работа №23-24.* Элементы теории вероятностей: классическое определение вероятности события, формула полной вероятности, формула Байеса, формула Бернулли, дискретная случайная величина и её числовые характеристики.	4	2
Тема 6.2. Элементы математической статистики	*Лекция №19-20.* Основные задачи и основные понятия математической статистики. Статистическое распределение. Случайные величины и законы распределения. Числовые характеристики случайной величины.	4	1

Числовые характеристики вариационных рядов. Оценка параметров генеральной совокупности. Проверка статистических гипотез.	*Практическая работа №25-26.* Числовые характеристики вариационных рядов. Оценка параметров генеральной совокупности. Проверка статистических гипотез.	6	2
СРС №7	Самостоятельная работа. Теория вероятности и математическая статистика	12	3
	Консультация	***1***	
	Экзамен	***2***	
	Всего:	***38(54)52***	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

Справочный материал
Формулы сокращенного умножения и разложение квадратного трехчлена
Известные рекуррентные соотношения, цепочка эквивалентных функций, замечательные пределы
Справочный материал по тригонометрии
Таблица производных элементарных функций
Таблица основных интегралов
Таблица факториалов
Треугольник Паскаля

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

№ п\п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	*ЕН.01 Математика*	Ауд. №1.103 Учебная аудитория для занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Оборудование: Набор демонстрационного оборудования (проектор, экран, ноутбук), Учебная мебель: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Основная литература			
1	Кремер Н.Ш.	МАТЕМАТИКА 10-е изд., пер. и доп. Учебное пособие для СПО	Научная школа: Финансовый университет при Правительстве Р Ф (г. Москва) Год: 2022
2	Татарников О.В. - Отв. ред.	МАТЕМАТИКА. ПРАКТИКУМ. Учебное пособие для СПО	Научная школа: Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова (г.Москва). Год: 2022
3	Татарников О.В. - Отв. ред.	МАТЕМАТИКА. Учебник для СПО	Научная школа: Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова (г.Москва). Год: 2022
Дополнительная литература			
1	Дорофеева А.В. Дорофеева А.В.	Математика для гуманитарных специальностей. 3-е изд., пер. и доп. Учебник для СПО Математика для гуманитарных специальностей. Сборник задач 2-е изд. Учебно-практическое пособие для СПО	Научная школа: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (г.Москва). Год: 2022 Научная школа: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (г.Москва). Год: 2022

3.3. Условия реализации учебной дисциплины для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

3.3.1. Образовательные технологии.

С целью оказания помощи в обучении студентов-инвалидов и лиц с ОВЗ применяются образовательные технологии с использованием универсальных, специальных информационных и коммуникационных средств.

Для основных видов учебной работы применяются:

Контактная работа:

- лекции – проблемная лекция, лекция-дискуссия, лекция-диалог, лекция-консультация, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей Интернета;
- практические (семинарские) занятия - практические задания;
- групповые консультации – опрос, работа с лекционным и дополнительным материалом;
- индивидуальная работа с преподавателем - индивидуальная консультация, работа с лекционным и дополнительным материалом, беседа, морально-эмоциональная поддержка и стимулирование, дистанционные технологии.

Формы самостоятельной работы устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге или на компьютере).

В качестве самостоятельной подготовки в обучении используется - система дистанционного обучения Moodle. https://sdo.agatu.ru/

Самостоятельная работа:

- работа с книгой и другими источниками информации, план-конспекты;
- творческие самостоятельные работы;
- дистанционные технологии.

При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.

3.3.2. Специальное материально-техническое и учебно-методическое обеспечение.

При обучении по дисциплине используется система, поддерживающая дистанционное образование - «Moodle», ориентированная на организацию дистанционных курсов, а также на организацию взаимодействия между преподавателем и обучающимися посредством интерактивных обучающих элементов курса.

Для обучающихся лиц с нарушением зрения предоставляются:

- видеоувеличитель-монокуляр для просмотра Levenhuk Wise 8x25;
- электронный ручной видеоувеличитель видео оптик “wu-tv”;
- возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- версия сайта академии http://www.ysaa.ru/ для слабовидящих.

Для обучающихся лиц с нарушением слуха предоставляются:

- аудитории со звукоусиливающей аппаратурой (колонки, микрофон);
- компьютерная техника в оборудованных классах;
- учебные аудитории с мультимедийной системой с проектором;
- аудитории с интерактивными досками в аудиториях;
- учебные пособия, методические указания в форме электронного документа

Для обучающихся лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата предоставляются:

- система дистанционного обучения Moodle; https://sdo.agatu.ru/
- учебные пособия, методические указания в форме электронного документа

3.3.3. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины.

Контроль результатов обучения осуществляется в процессе проведения практических занятий, выполнения индивидуальных самостоятельных работ.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации инвалидов и лиц с ОВЗ имеются фонды оценочных средств в ИС «Тестирование».

Формы и сроки проведения рубежного контроля определяются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.), и может проводиться в несколько этапов.

При необходимости, предоставляется дополнительное время для подготовки ответов на зачете, аттестация проводится в несколько этапов (по частям), во время аттестации может присутствовать ассистент, аттестация прерывается для приема пищи, лекарств, во время аттестации используются специальные технические средства.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь: • применять математические методы для решения профессиональных задач; • использовать приёмы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях; ***В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать***: В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен знать**: ▪ основные понятия и методы математического синтеза и анализа; ▪ основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; ▪ основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории	*Практические задания, решение ситуационных задач, контроль самостоятельной работы, тестирование, своевременное выполнение самостоятельной работы.*

вероятностей и математической статистики; ***Итоговый контроль: Экзамен***	
Уметь	
• *У.1.* применять математические методы для решения профессиональных задач;	*Практические задания, решение ситуационных задач, контроль самостоятельной работы, тестирование, своевременное выполнение самостоятельной работы.*
• *У.2.* использовать приёмы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях;	*Практические задания, решение ситуационных задач, контроль самостоятельной работы, тестирование, своевременное выполнение самостоятельной работы.*
Знать	
З.1. основные понятия и методы математического синтеза и анализа;	*Практические задания, решение ситуационных задач, контроль самостоятельной работы, тестирование, своевременное выполнение самостоятельной работы.*
З.2. основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;	*Практические задания, решение ситуационных задач, контроль самостоятельной работы, тестирование, своевременное выполнение самостоятельной работы.*
З.3. основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики.	*Практические задания, решение ситуационных задач, контроль самостоятельной работы, тестирование, своевременное выполнение самостоятельной работы.*

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Арктический государственный агротехнологический университет»
Колледж технологий и управления

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

ЕН.01 Математика
13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Якутск 2022 г.

Фонд оценочных средств учебной дисциплины разработан в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25 августа 2021 г., №600.
- Учебный план специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ от 02.09.2022г №73/3.

Разработчик(и) ФОС Дмитриева Тамара Григорьевна – преподаватель

Фонд оценочных средств учебной дисциплины ЕН.01 Математика одобрен на цикловой комиссии гуманитарных и естественных дисциплин от «01» 09 2022 г. Протокол №1

Председатель ЦК ГиЕД _____ _____ /Васильева Е.К./
подпись фамилия, имя, отчество

Фонд оценочных средств учебной дисциплины рассмотрен и рекомендован к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии Колледжа технологий и управления по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование.

Председатель методической комиссии КТиУ _____ /Сивцева Е.И./
подпись фамилия, имя, отчество

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

по дисциплине ЕН.01. Математика

по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Таблица 1

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)[1]	**Формируемые компетенции[1]**	**Наименование темы[2]**	**Уровень освоения Темы[2]**	**Наименование контрольно-оценочного средства**	
				Текущий контроль[3]	**Промежуточная аттестация[4]**
1	2	3	4	5	6
У1. применять математические методы для решения профессиональных задач.	*ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09*	Тема 1.1. Комплексные числа и действия с комплексными числами Тема 1.2. Тригонометрическая форма комплексного числа Тема 2.1. Матрицы и определители Тема 2.2. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛУ) Тема 3.1. Функция одной переменной Тема 3.2. Пределы и непрерывность Тема 4.1. Производная и ее приложения Тема 4.2. Дифференциал функции Тема 4.3. Неопределенный интеграл Тема 4.4. Определенный интеграл Тема 5.1 Основные понятия дифференциального уравнения I порядка. Задачи Коши. Тема 5.2 Основные понятия дифференциального уравнения II порядка. Тема 6.1. Основные понятия комбинаторики и теории вероятностей Тема 6.2. Элементы математической статистики	*1,2,3*	*тесты, контрольные вопросы, задачи для решени*	*Экзаменационные вопросы (билеты)*
У2. использовать приёмы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях.	*ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09*	Тема 2.1. Матрицы и определители Тема 2.2. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛУ) Тема 4.1. Производная и ее приложения Тема 4.2. Дифференциал функции Тема 4.3. Неопределенный интеграл Тема 4.4. Определенный интеграл Тема 5.1 Основные понятия дифференциального уравнения I порядка. Задачи Коши. Тема 5.2 Основные понятия дифференциального уравнения II порядка. Тема 6.1. Основные понятия комбинаторики и теории вероятностей Тема 6.2. Элементы математической статистики	*1,2,3*	*тесты, контрольные вопросы, задачи для решени*	*Экзаменационные вопросы (билеты)*

31. основные понятия и методы математического синтеза и анализа	*ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09*	Тема 1.1. Комплексные числа и действия с комплексными числами Тема 1.2. Тригонометрическая форма комплексного числа Тема 2.1. Матрицы и определители Тема 2.2. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛУ) Тема 3.1. Функция одной переменной Тема 3.2. Пределы и непрерывность Тема 4.1. Производная и ее приложения Тема 4.2. Дифференциал функции Тема 4.3. Неопределенный интеграл Тема 4.4. Определенный интеграл Тема 5.1 Основные понятия дифференциального уравнения I порядка. Задачи Коши. Тема 5.2 Основные понятия дифференциального уравнения II порядка. Тема 6.1. Основные понятия комбинаторики и теории вероятностей Тема 6.2. Элементы математической статистики	*1,2,3*	*тесты, контрольные вопросы, задачи для решени*	*Экзаменационные вопросы (билеты)*
32. основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности	*ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09*	Тема 2.1. Матрицы и определители Тема 2.2. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛУ) Тема 4.1. Производная и ее приложения Тема 4.2. Дифференциал функции Тема 4.3. Неопределенный интеграл Тема 4.4. Определенный интеграл Тема 5.1 Основные понятия дифференциального уравнения I порядка. Задачи Коши. Тема 5.2 Основные понятия дифференциального уравнения II порядка. Тема 6.1. Основные понятия комбинаторики и теории вероятностей Тема 6.2. Элементы математической статистики	*1,2,3*	*тесты, контрольные вопросы, задачи для решени*	*Экзаменационные вопросы (билеты)*
33. основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики	*ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09*	Тема 1.1. Комплексные числа и действия с комплексными числами Тема 1.2. Тригонометрическая форма комплексного числа Тема 2.1. Матрицы и определители Тема 2.2. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛУ) Тема 3.2. Пределы и непрерывность Тема 4.1. Производная и ее приложения Тема 4.2. Дифференциал функции Тема 4.3. Неопределенный интеграл Тема 4.4. Определенный интеграл Тема 5.1 Основные понятия дифференциального уравнения I порядка. Задачи Коши. Тема 5.2 Основные понятия дифференциального уравнения II порядка. Тема 6.1. Основные понятия комбинаторики и теории вероятностей Тема 6.2. Элементы математической статистики	*1,2,3*	*тесты, контрольные вопросы, задачи для решени*	*Экзаменационные вопросы (билеты)*

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общий компетенций.

Таблица 2.1

Компетенции	**Результаты обучения**	**Основные показатели оценки результата**	**Формы и методы контроля и оценки**
	Знает:		
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09	*З1.* основные понятия и методы математического синтеза и анализа	Демонстрирует владение понятий и методов математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятности и математической статистики.	*тестирование, контрольные работы, экзамен*
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09	*З2.* основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности	Демонстрирует владение методами решения прикладных задач линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, математической статистики.	*тестирование, контрольные работы, экзамен*
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09	*З3.* основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики	Демонстрирует владение понятий математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики	*Тестирование Практические занятия*
	Умеет:		
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09	*У1.* применять математические методы для решения профессиональных задач.	Решает задачи по теме: нахождение производной функции; вычисление неопределенного и определенного интеграла; находить общее и частные решения дифференциальных уравнений.	*Тестирование Практические занятия*
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09	*У2.* использовать приёмы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях.	*Решает задачи с использованием приемов и методов математического синтеза и анализа различных профессиональных задач.*	*Тестирование Практические занятия*

2.1. Оценка освоения учебной дисциплины
2.1.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине _ЕН.01 Математика, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Перечень объектов контроля и оценки

Таблица 3.1

Результаты обучения	Основные показатели оценки результата	Оценка (да/нет)
Знает:		
▪ основные понятия и методы математического синтеза и анализа; ▪ основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; ▪ основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;	Демонстрирует владение понятий и методов математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятности и математической статистики.	Да/нет
	Демонстрирует владение методами решения прикладных задач линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, математической статистики.	Да/нет
	Демонстрирует владение понятий математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики	Да/нет
Умеет:		Да/нет
• применять математические методы для решения профессиональных задач; • использовать приёмы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях;	Решает задачи по теме: нахождение производной функции; вычисление неопределенного и определенного интеграла; находить общее и частные решения дифференциальных уравнений.	Да/нет
	Решает задачи с использованием приемов и методов математического синтеза и анализа различных профессиональных задач.	Да/нет
		Да/нет

Критерии оценивания:

Оценка компетенции производится по интегральной оценке, ОПОР. Каждый ОПОР оценивается 1 или 0, сумма этих оценок дает оценку компетенции: «да» или «нет». Уровень оценки компетенций производится суммированием количества ответов «да» в процентном соотношении от общего количества ответов.

Для перевода баллов в оценку применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений

Универсальная шкала оценки образовательных достижений

Таблица 3.2

Процент результативности	Оценка уровня подготовки	
	оценка компетенций обучающихся	оценка уровня освоения дисциплин;
90 ÷ 100	высокий	*отлично*
70 ÷ 89	продвинутый	*хорошо*
50 ÷ 69	пороговый	*удовлетворительно*
менее 50	не освоены	*неудовлетворительно*

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Для оценивания компетенций: *ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09*

3.1.Типовые задания для текущего контроля

Тестовый контроль

6. Определитель $\begin{vmatrix} 3 & 5 \\ 1 & 7 \end{vmatrix}$ равен:

1) 16
2) 26
3) -16
4) 21

1. По отношению к определителю $\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 6 & 5 \end{vmatrix}$ транспонированным будет определитель:
   1) $\begin{vmatrix} 6 & 5 \\ 2 & 1 \end{vmatrix}$
   2) $\begin{vmatrix} 2 & 6 \\ 1 & 5 \end{vmatrix}$
   3) $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 6 \end{vmatrix}$
   4) ни один из ответов не верен

2. Какое из решений является решением системы уравнений $\begin{cases} 2x+3y=-4 \\ 3x+8y=1 \end{cases}$
   1) (3; 2)
   2) (5; 2)
   3) (-5; 0)
   4) (-5; 2)

3. Если в системе линейных уравнений в одном или нескольких уравнениях отсутствуют какие-либо переменные, то
   1) Система не имеет решений
   2) Соответствующие им элементы в определителе равны нулю
   3) Система имеет решения, в которых эти переменные равны нулю
   4) Ни один из перечисленных ответов не является правильным

4. Если комплексное число задано в тригонометрической форме, то для возведения его в степень используется
   1) формула бинома Ньютона
   2) правило Лопиталя

3) теорема Лапласа
4) формула Муавра

5. Верно, что число, сопряжённое с комплексным числом *a*
   1) равно данному числу a
   2) отличается от числа a лишь знаком при мнимой части
   3) не является комплексным числом
   4) равно данному числу a, деленному на некоторый коэффициент, который следует из условия задачи

6. Чему равен $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{1-5x}{x^2+x^3}$?
   1) 1
   2) 5
   3) 0
   4) ∞

7. Чему равен $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{3x+25}{x^2+5}$?
   1) 3
   2) 5
   3) 0
   4) 25

8. Чему равна $\left(\dfrac{1}{x^3}\right)'$?
   1) $\dfrac{9}{x^3}$
   2) $\dfrac{3}{x^3}$
   3) $\dfrac{3}{x^4}$
   4) $-\dfrac{3}{x^4}$

9. Чему равна $\left(\sin^2 x\right)'$?
   1) $\operatorname{ctg}\ x$
   2) $\sin 2x$
   3) $\cos 2x$
   4) $\cos^2 x$

10. Чему равен $\int\limits_1^2 2\sqrt{x}\ dx$?
    1) $\dfrac{8}{3}\sqrt{2}-\dfrac{4}{3}$
    2) $\dfrac{8}{3}\sqrt{2}-32\dfrac{1}{3}$

3) $\frac{8}{3}\sqrt{2}-32\frac{1}{3}+C$

4) $4\sqrt{2}-\frac{1}{3}\sqrt{2}$

11. Площади криволинейной трапеции равен

1) Неопределённый интеграл от функции возведения числа в квадрат
2) Определённый интеграл от неотрицательной непрерывной функции
3) Несобственный интеграл от непрерывной функции

Несобственный интеграл от неограниченной функции

Критерии оценивания:

$$K = \frac{A}{P};$$

где K – коэффициент усвоения, A – число правильных ответов, P – общее число вопросов в тесте.

5 = 0,91-1
4 = 0,76-0,9
3 = 0,61-0,75
2 = 0,6

Примерные задания для контрольной работы

Контрольная работа №1

Теория комплексных чисел

По заданным z_1 и z_2 выполнить:

1) Найти значение выражения;
2) Вычислить значение корня и изобразить их на комплексной плоскости;
3) Записать число в тригонометрической и показательной форме

$z_1 = 1 - \sqrt{3}i,\ \ z_2 = 3 - 2i$ 1) $z_1^4 + \frac{iz_2}{z_1^2} + 8z_1z_2$; 2) $\sqrt[3]{z_1}$; 3) z_2.

Контрольная работа №2

Линейная алгебра

1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 2 & -1 & 3 \\ 0 & 2 & -1 \end{vmatrix}$

2. Найти произведение матриц: $A \cdot B$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 2 & -1 & 3 \\ 0 & 2 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & -2 \\ 2 & -2 & 1 \end{pmatrix}$

Решить систему: а) методом Крамера; б) методом Гаусса: $\begin{cases} 4x_1+7x_2-3x_3=-10, \\ 2x_1+9x_2-x_3=8, \\ -x_1+6x_2-3x_3=3. \end{cases}$

Контрольная работа №3

Дифференциальное и интегральное исчисление

1. Найти производную функции одной переменной, пользуясь формулами дифференцирования.

$а) y=\frac{3x-4}{\sqrt{x^3+3x-2}}$; $б) y=\left(3^{\sin 2x}-\cos^2 2x\right)^3$; $в) y=\ln\arcsin\sqrt{1-x^2}$;

1. Исследовать данные функции, используя общую схему исследования функции и начертить их графики $y=\frac{2x^2-x+1}{x-1}$
2. Найти неопределенные интегралы.

$a)\int\frac{xdx}{7+x^2}$; $b)\int\frac{(x+18)dx}{x^2-4x-12}$; $c)\int(3-x)\cos x dx$

3. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной заданными кривыми.

Сделать чертеж области $y=-2x^3,\ x=1,\ y=2$;

Контрольная работа №4

Обыкновенные дифференциальные уравнения

4. Найти общее решение дифференциального уравнения и частное решение, удовлетворяющее начальному условию $y=y_0$ при $x=x_0$.

$xy'-3y=x^4e^x;\quad y_0=e,\quad x_0=1.$

5. Даны дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Найти частное решение, удовлетворяющее указанным начальным условиям.

$xy''-y'-x^2=0,\qquad y(1)=\frac{4}{3},\qquad y'(1)=3.$

6. Даны линейные, однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Найти общее решение $y''-2y'-8y=0,$

Контрольная работа №5

Теория вероятностей и математическая статистика

7. Решить задачи, используя правила комбинаторики:

Сколько различных трехзначных чисел, в записи которых цифры могут повторяться, можно записать с помощью цифр 1) 1, 2, 3, 4; 2) 0, 1, 2, 3.

8. Решить задачи, используя: а) правило произведения: б) формулы комбинаторики: Сколькими способами может разместиться компания из трех человек в четырехместном купе, если других пассажиров в купе нет?
9. Решить задачи, используя: а) правило произведения: б) формулы комбинаторики:

Сколько различных правильных (с точки зрения русского языка) фраз можно составить, изменяя порядок слов в предложении «Сейчас на улице темно»?

10. Задан закон распределения дискретной случайной величины в виде таблицы; в первой строке таблицы указаны возможные значения случайной величины, во второй - соответствующие вероятности. Вычислить: 1) математическое ожидание; 2) дисперсию; 3) среднее квадратическое отклонение. Начертить график закона распределения и показать на нем вычисленные математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение.

x_i	25	30	35	40	45
p_i	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2

Критерии оценивания:

Контрольная работа оценивается удовлетворительной оценкой (61-100 б.) и неудовлетворительной (<60 б):

«удовлетворительно» – выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы;

«неудовлетворительно» - студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

Типовые задания для практической работы

Практическая работа №1

«Действия с комплексными числами в алгебраической форме».

Задание 1. Вычислить, выписать вещественную и мнимую части полученных комплексных чисел.

1) $(2-3i)-(1+i)(2i-1)$ 2) $\frac{2+3i}{1-i}$ 3) $6i+\frac{1+7i}{2-3i}$

4) $(3+i)\frac{1+i}{1-i}$ 5) $\frac{(1-i\sqrt{3})^2}{i-\sqrt{3}}$ 6) $(1+2i)^3-3$

7) $(1-i)^2+i^4$

Задание 2. Запишите предложенные комплексные числа в тригонометрической форме: 1) $-3i$; 2) $2+i$; 3) $3+3i$; 4) $2-5i$ 5) $7+8i$ 6) $10-5i$ 7) $2-4i$.

Задание 3. Найти все корни уравнений:

1) $x^2+9=0$; 2) $x^2-3x+10=0$; 4) $x^2-2x+10=0$; 5) $x^2+2x+10=0$; 6) $x^4-16=0$ 7) $x^2+100=0$

Практическая работа №7.

Решение СЛУ методом Крамера, методом Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли.

Задание 2. Решить системы уравнений методом Крамера и методом Гаусса.

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 = 2 \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 = -2 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 1 \end{cases}$$

Задание 3. Решить СЛАУ (в случае неопределенной системы выписывать общее и два любых частных решения).

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 2x_3 = -1 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 4 \\ -x_1 + 4x_3 = 6 \end{cases}$$

Практическая работа №8-11.

Вычисление предела функции. Замечательные пределы

Задание 2. Вычислить пределы функций:

$1)\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x^4+2x^2-3x}{x^3-3x^2+x}$ $2)\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{x^3-3x-2}{x^2+x}$ $3)\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\left(\sqrt{1+x}-1\right)}{x^2}$

$4)\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\left(\sqrt{1+2x}-3\right)}{\sqrt{x}-2}$ $5)\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{x^2-3x+2}{x^2-1}$ $6)\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{(x+1)^2+(x-1)^2}{(x-1)^2-(x+1)^2}$

$7)\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{\sqrt[3]{x^3+2x-1}}{x+2}$ $8)\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x^3-15x^2+x}{18x^2+15x}$ $9)\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{\left(\sqrt{4x-7}-\sqrt{x+2}\right)}{x-2}$

Задание 3. Вычислить пределы функций, используя замечательные пределы:

$1)\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+3}{x^2}\right)^{x^2+1}$ $2)\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x+1}{x-1}\right)^{x}$ $3)\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x+3}{2x+1}\right)^{x+1}$

$4)\lim\limits_{x\to 0}\left(1+10x^2\right)^{x^3\cdot\frac{1}{x}}$ $5)\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\ln(1+\sin x)}{\sin 4x}$ $6)\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{3x^2-5x}{\sin 4x}$

$7)\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tg3x}{tgx}$ $8)\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{9\ln(1-2x)}{4arctg3x}$ $9)\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\arcsin 7x}{\sin x\cdot x^2}$

Практическая работа №12-15.

Производная и её геометрический смысл. Правило Лопиталя. Исследование функции.

Задание 1. Найти производные 1-го порядка данных функций

а) $y=3x^3-\dfrac{5}{x^7}-\sqrt[4]{x^5}$; *б)* $s=(1+t^2)(2-3\operatorname{arcctg}t)$; *в)* $u=\ln^3\dfrac{V}{2}$; *г)* $z=\dfrac{5-\sin 3t}{e^{4t}}$.

Задание 2. Составить уравнение касательной и нормали к кривой *y=f(x)* в точке с абсциссой x_0. $\frac{x^2-3}{x}$, $x_0=1$.

Задание 3. Найти производную y'_x функции *y=y(x)*, заданной параметрически: $\begin{cases} x=x(t) \\ y=y(t) \end{cases}$

$$\begin{cases} x=\sin 2t \\ y=\cos t \end{cases}$$

Задание 4. Найти дифференциалы функций: $y=\sin 2x+5$;

Задание 5. Найти производную второго порядка функции y=f(x). $y=\ln x+9$

Задание 6. Найти производную функции логарифмическим дифференцированием $y=\left(\sin x\right)^{\cos x}$

Задание 7. Найти пределы, используя правило Лопиталя: $\lim\limits_{x\to 4}\frac{16-x^2}{x^2-5x+4}$;

Практическая работа №20-22.

Применение определенного интеграла для вычисления площадей, длин и объемов фигур.

Задание 1. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y=x^2-2,\ y=1-2x$

Задание 2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями, заданными параметрически.

$$x=2t-t^2,\quad y=t\left(t-1\right),\quad 0\le t\le 1$$

Задание 3. Найти длину дуги кривой: $x=t^2-1,\ y=t^3,\ 0\le t\le 1$

Задание 4. Найти объем тела, полученного вращением вокруг оси *OX* фигуры, ограниченной линиями.

$$x^2-y=0,\quad y=1$$

Практическая работа №31-33.

Элементы теории вероятностей: классическое определение вероятности события, формула полной вероятности, формула Байеса, формула Бернулли, дискретная случайная величина и её числовые характеристики.

Задание 1. Используя классическое определение вероятности события, решить следующие задачи:

1. В коробке 4 красных, 5 зеленых, 8 желтых, 7 белых и 1 черный шар. Найти вероятность вытащить: красный шар; синий шар; белый шар; цветной шар; или зеленый или белый шар; не красный шар; шар одного из цветов светофора.

Задание 2. Используя формулы полной вероятности и Байеса, решить следующие задачи:

Имеются 2 одинаковые урны. В первой урне находятся 7 белых и 3 черных шаров, во второй – 6 белых и 4 черных. Наугад выбираются урна и из нее извлекается один шар. Выбранный шар оказался черным. Какова вероятность, что этот шар из 2 урны?

Задание 3. Используя формулу Бернулли, решить следующие задачи:

Вероятность того, что расход электроэнергии на продолжении одних суток не превысит установленной нормы равна 0,75. Найти вероятность того, что в ближайшие 6 суток расход электроэнергии в течение 4 суток не превысит нормы.

Критерии оценивания:

Отметка "5"

Практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических и самостоятельных работ теоретические знания, практические умения и навыки.

Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

Отметка "4"

Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Использованы указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы.

Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

Отметка "3"

Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

Отметка "2"

Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

Типовые задания для самостоятельной работы
СРС №1 Комплексные числа

Задание 1

Найти $a) \; z_1 + z_2;$

$b) \; z_1 - z_2;$

$c) \; z_1 \cdot z_2;$

$d) \; \frac{z_1}{z_2}$ если

Таблица 1.

Варианты	z_1	z_2
1	$z = 3 + 2i$	$z = 3 + 6i$

Задание 2. Представить в тригонометрической и показательной форме комплексные числа. (Таблица 2.)

Задание 3. Построить на комплексной плоскости C векторы, соответствующие комплексным числам *z*. Найти $|z|$ *и* $argz$. (Таблица 2.)

Таблица 2.

Вариант	Комплексное число
1	$z = 3 + 2i$

СРС №2 Линейная алгебра

1 вариант

1.1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & -5 & 4 \\ 3 & -4 & 7 \\ 4 & -9 & 8 \end{vmatrix}$

1.2. Найти произведение матриц A · B где

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 & 3 \\ 8 & 10 & 5 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 0 & -2 & 4 \\ 3 & 1 & 7 \\ 4 & -3 & -1 \end{pmatrix}$$

1.3. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = -2 \\ 2x_1 + 8x_2 - x_3 = 8 \\ 9x_1 - x_2 + 3x_3 = 0 \end{cases}$

СРС №3 Пределы функции

Задание 1. Вычислить предел функции

Вариант	а)	б)	в)	г)
1	$\lim\limits_{x\to 2} \frac{3x^2 - 5x - 2}{2x^2 - x - 6}$	$\lim\limits_{x\to \infty} \frac{x^3 + 8}{x^2 + x - 2}$	$\lim\limits_{x\to 0} \frac{arctg2x}{4x}$	$\lim\limits_{x\to \infty} \left(\frac{2x - 3}{2x + 5}\right)^{x-1}$

Задание №2. Дана функция *y=f(x)* и значения аргумента x_1 *и* x_2. Требуется: 1) установить, является ли данная функция непрерывной или разрывной при данных значениях аргумента; 2) найти односторонние пределы в точках разрыва; 3) построить график данной функции.

Вариант	*y=f(x)*	x_1	x_2
1	$y = \frac{4x}{x - 1}$	$x_1 = 1$	$x_2 = 3$

СРС №4 Дифференциальное исчисление

Задание 1. Исследовать данные функции, используя общую схему исследования функции и начертить их графики.

№ варианта	*Задание*
1.	$y = \frac{x^3}{(x+1)^2}$

Задание 2. Найти производную функции, пользуясь формулами дифференцирования

	a)	b)	c)
1.	$\mathrm{y} = \frac{1}{\mathrm{x}} + \frac{1}{\sqrt{\mathrm{x}}} - \frac{1}{\sqrt[3]{\mathrm{x}}}$	$y = \frac{-4-x}{5+x}$	$\mathrm{y} = \left(\frac{\mathrm{x}^2}{2} - \mathrm{e}^{\mathrm{x}^2}\right)^3$

СРС №5 Интегральное исчисление

Задание №1. Найти интеграл

	a	b	c
1	$\int \frac{\mathrm{x}\,\mathrm{dx}}{7+\mathrm{x}^2}$	$\int \frac{(2\mathrm{x}-4)\,\mathrm{dx}}{\mathrm{x}^2-4\mathrm{x}-12}$	$\int (3-\mathrm{x})\cos \mathrm{x}\,\mathrm{dx}$

Задание №2

Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

Вариант	Линии
1	$y = 5 - x^2,\ 3\mathrm{x} + \mathrm{y} = 1$

СРС №6 Дифференциальные уравнения
СРС №7 Теория вероятности и математическая статистика

Задание 1. Решить дифференциальные уравнения.

Вариант	Задания
1	$y' = 2y - 1$

*Задание 2***.** Найти общее решение дифференциального уравнения.

№	Задания	№	Задания
1	$y'' - 2y' - 3y = 0$	2	$y'' - 4y' + 5y = 0$

Задание 3. Решить геометрическую задачу на составление дифференциального уравнения.

Найти уравнение кривой, для которой площадь треугольника, образованного касательной, ординатой точки касания и осью абсцисс, есть величина постоянная, равная a^2.

Критерии оценивания:

5 баллов – за правильное решение задачи, подробная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

4 балла - за правильное решение задачи, достаточная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

3 балла – за частично правильное решение задачи, недостаточная аргументация своего решение, определённое знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

2 балла – за неправильное решение задачи, отсутствие необходимых знаний, теоретических аспектов решения.

Примерный перечень экзаменационных вопросов

Раздел 1. Элементы линейной алгебры

1. 1. Дайте определение квадратной матрицы порядка и ее определителя.
2. Сформулируйте правила сложения матриц и умножения их на число.
3. Дайте определение произведения матриц А и В. Приведите пример.
4. Чему равно произведение любой матрицы на единичную матрицу? Приведите примеры.
5. Какие матрицы можно перемножить? Сформулируйте определение произведения матриц.
6. Дайте определение матрицы, обратной матрице А.
7. Напишите формулу для нахождения обратной матрицы.
8. Дайте определение элементарных преобразований матрицы. Какая матрица называется матрицей ступенчатого вида?
9. Что называется рангом матрицы? Дайте определение эквивалентных матриц? Как с помощью матрицы ступенчатого вида найти ранг матрицы? Приведите примеры.
10. Методы решения систем линейных уравнений: метод Крамера, матричный метод, метод Гаусса.

Раздел 2. Основы математического анализа

1. Понятие множества.
2. Понятие функции. Основные свойства функций.
3. Предел числовой последовательности.
4. Предел функции в бесконечности и в точке.
5. Бесконечно малые величины.
6. Бесконечно большие величины.
7. Первый замечательный предел.
8. Второй замечательный предел.
9. Непрерывность функции.
10. Дифференциальное исчисление функций одной переменной
11. Определение производной. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
12. Схема вычислений производной. Основные правила дифференцирования.
13. Производная сложной и обратной функций.
14. Производные основных элементарных функций.
15. Дифференциал функции.
16. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функции.
17. Экстремум функции (понятие, необходимое условие, первое достаточное условие).
18. Схема исследования функции на экстремум. Второе достаточное условие экстремума.
19. Выпуклость функции (определения выпуклости и вогнутости, достаточное условие). Точки перегиба. Схема исследования на выпуклость и точки перегиба.
20. Асимптоты графика функции (определения, теоремы)
21. Дифференциал функции (определение, геометрический смысл, свойства).

22. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Абсолютная и относительная погрешность функции.
23. Интегральное исчисление функций одной переменной
24. Неопределенный интеграл (определение, теорема, свойства).
25. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям (с примером).
26. Определенный интеграл (понятие и геометрический смысл интегральной суммы, определение и геометрический смысл интеграла).
27. Свойства определенного интеграла.
28. Определенный интеграл с верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
29. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
30. Вычисление площадей плоских фигур.

Раздел 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Дифференциальные уравнения: основные понятия и определения.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющими переменными.
3. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
4. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
5. Уравнения Бернулли.
6. Дифференциальные уравнения высших порядков, основные понятия.
7. Уравнения, допускающие понижение порядка.
8. Линейные однородные уравнения второго порядка. Структура общего решения однородного уравнения.
9. Линейные неоднородные уравнения второго порядка.
10. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

Раздел 4. Основы теории вероятностей и математической статистики

1. Случайное событие. Отношения между событиями. Элементарные события. Вероятность. Классическая формула вычисления вероятности.
2. Теорема сложения вероятностей (для совместных и несовместных событий).
3. Аксиоматическое построение теории вероятностей.
4. Комбинаторика (число возможных перестановок, размещение, сочетания, правило суммы и правило произведения).
5. Относительная частота. Формула Бернулли.
6. Условные вероятности. Независимость и зависимость событий.
7. Формула полной вероятности. Формула Бейеса.
8. Случайная величина.
9. Функция распределения случайной величины. Равномерное распределение дискретной случайной величины.
10. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки.
11. Эмпирическая функция распределения.
12. Полигон, гистограмма.
13. Интервальный вариационный ряд.
14. Выборочное среднее, дисперсия, среднее квадратичное отклонение.
15. Генеральная совокупность и выборка. Статистическое распределение выборки.
16. Генеральная и выборочная средняя, генеральная и выборочная дисперсия.
17. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормально распределенного признака.
18. Линейная корреляция. Определение параметров прямой регрессии по методу наименьших квадратов.

Критерии оценивания для экзамена:

«Отлично» - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Хорошо» - заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

«Удовлетворительно» - заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«Неудовлетворительно» - выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

СРС по теме: «Комплексные числа»

Задание 1

Найти $a)\ z_1 + z_2$;

$b)\ z_1 - z_2$;

$c)\ z_1 \cdot z_2$;

$d)\ \frac{z_1}{z_2}$ если

Таблица 1.

Варианты	z_1	z_2	*Варианты*	z_1	z_2
1	$z = 3 + 2i$	$z = 3 + 6i$	16	$z = 3 + 6i$	$z = 3 + 2i$
2	$z = 3 - 2i$	$z = 3 + 7i$	17	$z = 3 + 7i$	$z = 3 - 2i$
3	$z = 5 + 2i$	$z = 3 + 8i$	18	$z = 3 + 8i$	$z = 5 + 2i$
4	$z = 3 - 3i$	$z = 3 + 9i$	19	$z = 3 + 9i$	$z = 3 - 3i$
5	$z = 3 + i$	$z = 2i$	20	$z = 2i$	$z = 3 + i$
6	$z = 4 - 2i$	$z = -2 + 2i$	21	$z = -2 + 2i$	$z = 4 - 2i$
7	$z = 5 + 2i$	$z = -3 + 2i$	22	$z = -3 + 2i$	$z = 5 + 2i$
8	$z = 6 + i$	$z = -3 - i$	23	$z = -3 - i$	$z = 6 + i$
9	$z = 7 + 3i$	$z = 3 + i$	24	$z = 3 + i$	$z = 7 + 3i$
10	$z = 8 + i$	$z = 4 + 2i$	25	$z = 4 + 2i$	$z = 8 + i$
11	$z = 9 - i$	$z = -4 - i$	26	$z = -4 - i$	$z = 9 - i$
12	$z = 3 + i$	$z = -5 + i$	27	$z = -5 + i$	$z = 3 + i$
13	$z = 3 + 2i$	$z = -1 + 2i$	28	$z = -1 + 2i$	$z = 3 + 2i$
14	$z = 3 + 4i$	$z = 4 + 2i$	29	$z = 4 + 2i$	$z = 3 + 4i$
15	$z = 3 + 5i$	$z = -8 + 8i$	30	$z = -8 + 8i$	$z = 3 + 5i$

Задание 2. Представить в тригонометрической и показательной форме комплексные числа. (Таблица 2.)

Задание 3. Построить на комплексной плоскости $\mathbb{C}$ векторы, соответствующие комплексным числам *z*. Найти $|z|$ *и* $argz$. (Таблица 2.)

Таблица 2.

Вариант	Комплексное число	Вариант	Комплексное число
1	$z = 3 + 2i$	16	$z = 3 + 6i$
2	$z = 3 - 2i$	17	$z = 3 + 7i$
3	$z = 5 + 2i$	18	$z = 3 + 8i$
4	$z = 3 - 3i$	19	$z = 3 + 9i$
5	$z = 3 + i$	20	$z = 2i$
6	$z = 4 - 2i$	21	$z = -2 + 2i$
7	$z = 5 + 2i$	22	$z = -3 + 2i$
8	$z = 6 + i$	23	$z = -3 - i$
9	$z = 7 + 3i$	24	$z = 3 + i$
10	$z = 8 + i$	25	$z = 4 + 2i$
11	$z = 9 - i$	26	$z = -4 - i$
12	$z = 3 + i$	27	$z = -5 + i$
13	$z = 3 + 2i$	28	$z = -1 + 2i$
14	$z = 3 + 4i$	29	$z = 4 + 2i$

15	$z = 3 + 5i$	30	$z = -8 + 8i$

СРС на тему «Предел функции»

Задание 1

Задание 1. Вычислить предел функции

Вариант	а)	б)	в)	г)
1	$\lim\limits_{x\to 2}\frac{3x^2-5x-2}{2x^2-x-6}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\frac{x^3+8}{x^2+x-2}$	$\lim\limits_{x\to 0}\frac{arctg2x}{4x}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{2x-3}{2x+5}\right)^{x-1}$
2	$\lim\limits_{x\to -5}\frac{2x^2+15x+25}{5-4x-x^2}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\frac{x^3-1}{5x^2-4x-1}$	$\lim\limits_{x\to 0}\frac{1-cos4x}{2arcsin^2 2x}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{3x+2}{3x-4}\right)^{2-x}$
3	$\lim\limits_{x\to -1}\frac{4x^2+7x+3}{2x^2+x-1}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\frac{4x^2+7x+3}{2x^2+x-1}$	$\lim\limits_{x\to 0}\frac{arcsin2x}{4x}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{4x+3}{4x-1}\right)^{2x-3}$
4	$\lim\limits_{x\to 3}\frac{2x^2-9x+9}{x^2-5x+6}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\frac{2x^2-9x+9}{x^2-5x+6}$	$\lim\limits_{x\to 0}\frac{sin3x}{tg5x}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{2x+5}{2x-1}\right)^{3-x}$
5	$\lim\limits_{x\to 4}\frac{5x-x^2-4}{x^2-2x-8}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\frac{5x-x^2-4}{x^2-2x-8}$	$\lim\limits_{x\to 0}\frac{tg^2x}{xsin2x}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{5x-1}{5x+4}\right)^{2x+1}$
6	$\lim\limits_{x\to -2}\frac{x^2-2x-8}{2x^2+5x+2}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\frac{6-x-x^2}{3x^2+8x-3}$	$\lim\limits_{x\to 0}\frac{tgx-sinx}{x^3}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{3x-3}{3x+5}\right)^{2x}$
7	$\lim\limits_{x\to 2}\frac{3x^2-2x-1}{x^2-4x+3}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\frac{x^2-7x+10}{x^2-10x+25}$	$\lim\limits_{x\to 0}\frac{sin^2 3x}{tg^2 2x}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{2x-7}{2x-3}\right)^{4x+1}$
8	$\lim\limits_{x\to -3}\frac{6-x-x^2}{3x^2+8x-3}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\frac{2x^2+5x-3}{3x^2+11x+6}$	$\lim\limits_{x\to 0}\frac{3x}{arcsin6x}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{4x+1}{4x-3}\right)^{1-2x}$
9	$\lim\limits_{x\to 1}\frac{x^3-1}{5x^2-4x-1}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\frac{2x^2+3x-2}{(x+2)^2}$	$\lim\limits_{x\to 0}\frac{1-cos6x}{xsin3x}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{5x-2}{5x+5}\right)^{-2x+3}$
10	$\lim\limits_{x\to 2}\frac{x^2+2x-8}{8-x^3}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\frac{x^2-4x+4}{x^2-4}$	$\lim\limits_{x\to 0} sin3x\cdot ctg5x$	$\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{x-3}{x+5}\right)^{4-x}$
11	$\lim\limits_{x\to 3}\frac{x^2-x-6}{x^2-6x+9}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\frac{3x^2-5x-2}{2x^2-x-6}$	$\lim\limits_{x\to 0}\frac{xtgx}{1-cos4x}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\frac{3}{x+4}\right)^{1-2x}$
12	$\lim\limits_{x\to 2}\frac{x^2-4x+4}{x^2-4}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\frac{2x^2+15x+25}{5-4x-x^2}$	$\lim\limits_{x\to 0}\frac{arctg3x}{6x}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\frac{2}{4x-3}\right)^{4x+1}$
13	$\lim\limits_{x\to -2}\frac{x^3+8}{x^2+x-2}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\frac{4x^2+7x+3}{2x^2+x-1}$	$\lim\limits_{x\to 0}\frac{tg^2x}{5x^2}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\frac{2}{2x+5}\right)^{1-3x}$
14	$\lim\limits_{x\to 5}\frac{x^2-7x+10}{x^2-10x+25}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\frac{2x^2-9x+9}{x^2-5x+6}$	$\lim\limits_{x\to 0} x\cdot ctg4x$	$\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\frac{4}{4x+1}\right)^{2x-3}$
15	$\lim\limits_{x\to 5}\frac{(x-5)^2}{x^2-3x-10}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\frac{5x-x^2-4}{x^2-2x-8}$	$\lim\limits_{x\to 0}\frac{sin4x}{tgx}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\frac{2}{3x+4}\right)^{6x+1}$
16	$\lim\limits_{x\to 3}\frac{x^2-6x+9}{x^3-27}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\frac{x^2-2x-8}{2x^2+5x+2}$	$\lim\limits_{x\to 0}\frac{1-cosx}{x^2}$	$\lim\limits_{x\to 1}(4-3x)^{\frac{x}{x-1}}$
17	$\lim\limits_{x\to 1}\frac{2x^2+x-3}{x^2-2x+1}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\frac{3x^2-2x-1}{x^2-4x+3}$	$\lim\limits_{x\to 0}\frac{1-cos6x}{3x}$	$\lim\limits_{x\to 2}(5-2x)^{\frac{x}{x-2}}$
18	$\lim\limits_{x\to -3}\frac{2x^2+5x-3}{3x^2+11x+6}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\frac{6-x-x^2}{3x^2+8x-3}$	$\lim\limits_{x\to 0}\frac{tg3x}{sin5x}$	$\lim\limits_{x\to 1}(7-2x)^{\frac{2}{x-3}}$
19	$\lim\limits_{x\to -2}\frac{2x^2+3x-2}{(x+2)^2}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\frac{x^3-1}{5x^2-4x-1}$	$\lim\limits_{x\to 0}\frac{4x}{arctg2x}$	$\lim\limits_{x\to 1}(2x+3)^{\frac{1}{x+1}}$

20	$\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{(x-1)^2}{4x^2+x-5}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^2+2x-8}{8-x^3}$	$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{sin^2 2x}{x^2}$	$\lim\limits_{x\to -2}(2x+5)^{\frac{3}{x+2}}$
21	$\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^3+8}{x^2+x-2}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^2-x-6}{x^2-6x+9}$	$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{xtgx}{1-cos4x}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x-1}{2x+5}\right)^{2x-1}$
22	$\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{x^3-1}{5x^2-4x-1}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^2-4x+4}{x^2-4}$	$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{arctg3x}{6x}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{4x-3}{4x+5}\right)^{3x-1}$
23	$\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{4x^2+7x+3}{2x^2+x-1}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^3+8}{x^2+x-2}$	$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tg^2 x}{7x^2}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x+3}{2x-6}\right)^{x-4}$
24	$\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{2x^2-9x+9}{x^2-5x+6}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^2-7x+10}{x^2-10x+25}$	$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{4tg^2 x}{3x^2}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{4x-3}{4x+5}\right)^{8x-1}$
25	$\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{5x-x^2-4}{x^2-2x-8}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x-5)^2}{x^2-3x-10}$	$\lim\limits_{x\to 0} x\cdot ctg4x$	$\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{5x-3}{5x+5}\right)^{2x-8}$
26	$\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{6-x-x^2}{3x^2+8x-3}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^2-6x+9}{x^3-27}$	$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{sin4x}{tgx}$	$\lim\limits_{x\to 2}(5-3x)^{\frac{x}{x-2}}$
27	$\lim\limits_{x\to 5}\dfrac{x^2-7x+10}{x^2-10x+25}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^2+x-3}{x^2-2x+1}$	$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-cosx}{3x^2}$	$\lim\limits_{x\to 1}(7-2x)^{\frac{2}{x-3}}$
28	$\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{2x^2+5x-3}{3x^2+11x+6}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^2+5x-3}{3x^2+11x+6}$	$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-cos6x}{3x}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{1}{3x+1}\right)^{6x+2}$
29	$\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{2x^2+3x-2}{(x+2)^2}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^2+3x-2}{(x+2)^2}$	$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tg3x}{sin5x}$	$\lim\limits_{x\to -2}(2x+5)^{\frac{5}{x+1}}$
30	$\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^2-4x+4}{x^2-4}$	$\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(x-1)^2}{4x^2+x-5}$	$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{arcrg2x}{4x}$	$\lim\limits_{x\to 1}(2x+3)^{\frac{1}{x+1}}$

Задание №2

Дана функция *y=f(x)* и значения аргумента x_1 *и* x_2. Требуется: 1) установить, является ли данная функция непрерывной или разрывной при данных значениях аргумента; 2) найти односторонние пределы в точках разрыва; 3) построить график данной функции.

Вариант	*y=f(x)*	x_1	x_2
1	$y=\dfrac{4x}{x-1}$	$x_1=1$	$x_2=3$
2	$y=\dfrac{4x}{x-2}$	$x_1=1$	$x_2=2$
3	$y=\dfrac{4x}{x-3}$	$x_1=3$	$x_2=4$
4	$y=\dfrac{4x}{x-4}$	$x_1=4$	$x_2=3$
5	$y=\dfrac{4x}{x-5}$	$x_1=1$	$x_2=5$
6	$y=\dfrac{4x}{x-6}$	$x_1=6$	$x_2=3$
7	$y=\dfrac{4x}{x-7}$	$x_1=1$	$x_2=7$
8	$y=\dfrac{4x}{x-8}$	$x_1=8$	$x_2=3$
9	$y=\dfrac{4x}{x-9}$	$x_1=2$	$x_2=9$

10	$y = \frac{x}{2x-1}$	$x_1 = \frac{1}{2}$	$x_2 = 3$
11	$y = \frac{x}{3x-1}$	$x_1 = \frac{1}{3}$	$x_2 = 3$
12	$y = \frac{x-1}{x^2-4}$	$x_1 = 2$	$x_2 = 3$
13	$y = \frac{x-1}{x^2-4}$	$x_1 = -2$	$x_2 = 3$
14	$y = \frac{x}{4-x^2}$	$x_1 = 2$	$x_2 = 3$
15	$y = \frac{x}{4-x^2}$	$x_1 = 1$	$x_2 = -2$
16	$y = \frac{2}{x-5}$	$x_1 = 5$	$x_2 = 0$
17	$y = \frac{2}{5-x}$	$x_1 = 5$	$x_2 = 0$
18	$y = \frac{2}{x-3}$	$x_1 = 5$	$x_2 = 3$
19	$y = \frac{2}{3-x}$	$x_1 = 5$	$x_2 = 3$
20	$y = \frac{2x}{x^2-3}$	$x_1 = \sqrt{3}$	$x_2 = 3$
21	$y = \frac{4x}{x-2}$	$x_1 = 2$	$x_2 = -1$
22	$y = \frac{x}{x-4}$	$x_1 = -4$	$x_2 = 4$
23	$y = \frac{3x}{x-5}$	$x_1 = 1$	$x_2 = 5$
24	$y = \frac{2x}{x-6}$	$x_1 = 6$	$x_2 = -3$
25	$y = \frac{4x}{x-7}$	$x_1 = -7$	$x_2 = 7$
26	$y = \frac{x}{x-8}$	$x_1 = 8$	$x_2 = -3$
27	$y = \frac{4x}{x-9}$	$x_1 = 9$	$x_2 = -9$
28	$y = \frac{x}{x^2-4}$	$x_1 = 2$	$x_2 = 3$
29	$y = \frac{x-2}{x^2-4}$	$x_1 = -2$	$x_2 = 3$
30	$y = \frac{x+1}{4-x^2}$	$x_1 = 2$	$x_2 = 3$

СРС на тему:
«Дифференцирование функции одной переменной»

Задание 1. Исследовать данные функции, используя общую схему исследования функции и начертить их графики.

№ варианта	*Задание*	*№ варианта*	*Задание*
2.	$y = \frac{x^3}{(x+1)^2}$	*16.*	$y = \frac{-4-x}{5+x}$
3.	$y = \frac{2x^2-6}{x-2}$	*17.*	$y = \frac{(1-x)^3}{1-2x}$
4.	$y = \frac{(x+1)^2}{x^2+2x}$	*18.*	$y = \frac{3x-2-x^2}{x^2}$
5.	$y = \frac{x^2}{4x^2-1}$	*19.*	$y = \frac{2x+1}{x^2}$
6.	$y = \frac{3x^4+1}{x^3}$	*20.*	$y = \frac{2x^3}{(x+1)^2}$
7.	$y = \frac{2x-1}{(x-2)^2}$	*21.*	$y = \frac{4x-12}{(x-2)^2}$
8.	$y = \frac{x^2}{9x^2-1}$	*22.*	$y = \frac{1}{x^2(x-1)}$
9.	$y = \frac{2x^2-x+1}{x-1}$	*23.*	$y = \frac{x^2+x+1}{x-2}$
10.	$y = \frac{2x^2-x+1}{x-1}$	*24.*	$y = \frac{x^3}{x^2-4}$
11.	$y = \frac{x^4}{(x+1)^3}$	*25.*	$y = \frac{x^3+4}{x^2}$
12.	$y = \frac{1}{1-3x}$	*26.*	$y = \frac{x^2}{x-1}$
13.	$y = \frac{x^2-3}{x+2}$	*27.*	$y = \left\lvert\frac{x+1}{x+2}\right\rvert$
14.	$y = \frac{x^2+4}{x^2-4}$	*28.*	$y = \frac{(x-1)^2}{x^2+1}$
15.	$y = \frac{x^2+2x+4}{x+2}$	*29.*	$y = \frac{x^2-2x}{x-1}$
16.	$y = \frac{2-x^2}{x+1}$	*30.*	$y = \frac{x^3+1}{x^2}$

Задание 2. Найти производную функции, пользуясь формулами дифференцирования

	d)	e)	f)
2.	$y = \frac{1}{x} + \frac{1}{\sqrt{x}} - \frac{1}{\sqrt[3]{x}}$	$y = \frac{-4-x}{5+x}$	$y = \left(\frac{x^2}{2} - e^{x^2}\right)^3$
3.	$y = \sqrt[3]{x} + 2x^3 - \frac{7}{x^4}$	$y = \frac{(1-x)^3}{1-2x}$	$y = \ln(x^2 - 2\ln x)$
4.	$y = x^4 - \sqrt[15]{x} - \frac{3}{x^3}$	$y = \frac{3x-2-x^2}{x^2}$	$y = e^{-\sin^2 8x}$
5.	$y = 4\sqrt[6]{x} - \frac{5}{\sqrt[4]{x^5}}$	$y = \frac{2x+1}{x^2}$	$y = \ln \sin^3 x$
6.	$y = \frac{13}{x} - \frac{2}{\sqrt{x}} + \frac{x}{\sqrt[4]{x}}$	$y = \frac{2x^3}{(x+1)^2}$	$y = (\ln e^{3x})^9$
7.	$y = 15\sqrt[5]{x} - \frac{5}{x^3}$	$y = \frac{4x-12}{(x-2)^2}$	$y = x^5 + 5^{-\sin x}$

8.	$y = \sqrt[5]{x^3} - \frac{7}{x^6}$	$y = \frac{1}{x^2(x-1)}$	$y = \operatorname{tg}(\ln(x^2 - 6))$
9.	$y = \frac{7}{x^4} - \frac{6\sqrt{x}}{x} + \sqrt[3]{x^2}$	$y = \frac{x^2 + x + 1}{x - 2}$	$y = \left(e^{x^2} - \sin 9x\right)^3$
10.	$y = 4\sqrt[5]{x} - \frac{2}{\sqrt[6]{x^5}}$	$y = \frac{x^3}{x^2 - 4}$	$y = \ln \operatorname{tg} x - \operatorname{ctg}^2 x$
11.	$y = \frac{23}{x} + \frac{5}{\sqrt{x}} + \frac{2}{3\sqrt[4]{x}}$	$y = \frac{x^3 + 4}{x^2}$	$y = e^{\ln x^3}$
12.	$y = \frac{3}{x} - \frac{8}{\sqrt[3]{x}}$	$y = \frac{x^2}{x - 1}$	$y = \operatorname{arctg} \sin \sqrt{x}$
13.	$y = \frac{\sqrt[3]{x}}{4} - 2x^5 - \frac{19}{x^4}$	$y = \frac{x + 1}{x + 2}$	$y = \frac{1}{9} e^{\cos 9x}$
14.	$y = \frac{3}{x^3} + \frac{6}{\sqrt[3]{x}}$	$y = \frac{(x-1)^2}{x^2 + 1}$	$y = \sin \operatorname{arctg} 9^x$
15.	$y = 2x^3 - \sqrt[7]{x} - \frac{8}{x^5}$	$y = \frac{x^2 - 2x}{x - 1}$	$y = \ln(e^{4x} - \sin 4x)$
16.	$y = \frac{7}{x} + \frac{1}{4\sqrt{x}} + \frac{1}{3\sqrt[3]{x}}$	$y = \frac{x^3 + 1}{x^2}$	$y = \left(\operatorname{tg} 4x - \sqrt[3]{x}\right)^3$
17.	$y = x^7 + 4\sqrt[3]{x} + \frac{8}{x^2}$	$y = \frac{x^3}{(x+1)^2}$	$y = \left(\frac{x^3}{2} + e^x\right)^4$
18.	$y = \frac{4}{5x} - \frac{8}{\sqrt[3]{x}}$	$y = \frac{2x^2 - 6}{x - 2}$	$y = \ln(x^2 - 2\cos 2x)$
19.	$y = 2x^4 - 2\sqrt[3]{x} - \frac{3}{x^4}$	$y = \frac{(x+1)^2}{x^2 + 2x}$	$y = e^{\cos^2 3x}$
20.	$y = \frac{3}{x^5} - \frac{\sqrt{x}}{4x^5} + 7\sqrt[7]{x^2}$	$y = \frac{x^2}{4x^2 - 1}$	$y = \ln \operatorname{tg}^5 x$
21.	$y = \frac{3}{5x^3} - \frac{8}{\sqrt[3]{x}} + 5x$	$y = \frac{3x^4 + 1}{x^3}$	$y = (\ln 4^{3x})^5$
22.	$y = \frac{3}{x} - \frac{11}{\sqrt{x}} - \frac{1}{\sqrt[3]{x}}$	$y = \frac{2x - 1}{(x-2)^2}$	$y = 2x^5 + e^{\sin x}$
23.	$y = 7x^4 - \sqrt[5]{x} + \frac{2}{x^6}$	$y = \frac{x^2}{9x^2 - 1}$	$y = \ln(\ln(x^2 + 4))$
24.	$y = \frac{2}{3x} - \frac{7}{\sqrt{x}} + \frac{7}{\sqrt[4]{x}}$	$y = \frac{2x^2 - x + 1}{x - 1}$	$y = (e^x - \cos 6x)^7$
25.	$y = \frac{3}{x^9} + \frac{8}{\sqrt[3]{x}} - 4x$	$y = \frac{2x^2 - x + 1}{x - 1}$	$y = \ln \sin 3x - \operatorname{tg}^2 x$
26.	$y = \frac{1}{x} + \frac{1}{\sqrt{x}} + \frac{15}{\sqrt[3]{x}}$	$y = \frac{x^4}{(x+1)^3}$	$y = 21x - e^{\ln x^3}$
27.	$y = \frac{4}{\sqrt[3]{x}} + \frac{8}{x^2}$	$y = \frac{1}{1 - 3x}$	$y = \operatorname{arctg} \sin x$
28.	$y = \frac{4}{x^4} - \frac{3\sqrt{x}}{8} + \frac{\sqrt[3]{x^2}}{2}$	$y = \frac{x^2 - 3}{x + 2}$	$y = \frac{1}{7} 4^{\cos 7x}$
29.	$y = \frac{3}{x} + \frac{1}{2\sqrt{x}} - \frac{3x}{\sqrt[4]{x}}$	$y = \frac{x^2 + 4}{x^2 - 4}$	$y = \sin \operatorname{tg} e^{3x}$
30.	$y = \frac{3}{x} - \frac{1}{4\sqrt{x}} + \frac{3}{\sqrt[3]{x}}$	$y = \frac{x^2 + 2x + 4}{x + 2}$	$y = \ln(e^{2x} - \sin 7x)$

31.	$y = 6\sqrt[6]{x} - \frac{2}{\sqrt[4]{x^3}}$	$y = \frac{2 - x^2}{x + 1}$	$y = \left(\operatorname{tg} 4x - \sqrt[5]{x}\right)^7$

СРС на тему: «Неопределенный и определенный интеграл»

Задание №1. Найти интеграл

	a	b	c
1	$\int \frac{x\,dx}{7 + x^2}$	$\int \frac{(2x - 4)\,dx}{x^2 - 4x - 12}$	$\int (3 - x)\cos x\,dx$
2	$\int \frac{dx}{\sin^2 \frac{x}{5}}$	$\int \frac{(2x - 2)\,dx}{x^2 - 2x - 8}$	$\int x \cdot \ln(1 - 5x)\,dx$
3	$\int \frac{dx}{\sqrt{9 - x^2}}$	$\int \frac{(2x + 1)\,dx}{x^2 + x - 20}$	$\int x \sin(7x + 1)\,dx$
4	$\int \frac{dx}{5x + 3}$	$\int \frac{2(x - 1)\,dx}{x^2 - x - 6}$	$\int \operatorname{arctg}(5x - 1)\,dx$
5	$\int \sin(2 - 3x)\,dx$	$\int \frac{(2x - 2)\,dx}{x^2 - 2x - 15}$	$\int (3x - 7) \cdot \ln x\,dx$
6	$\int e^{\frac{x}{4} - 2}\,dx$	$\int \frac{(2x + 4)\,dx}{x^2 + 4x - 12}$	$\int (4x + 11)\sin 5x\,dx$
7	$\int \frac{dx}{7 + 4x^2}$	$\int \frac{(2x - 1)\,dx}{x^2 - x - 20}$	$\int (2x + 7)\cos x\,dx$
8	$\int \frac{dx}{\cos^2 2x}$	$\int \frac{(2x + 1)\,dx}{x^2 + x - 6}$	$\int \frac{\ln x\,dx}{\sqrt{x}}$
9	$\int \cos\left(\frac{x}{3} - 4\right)dx$	$\int \frac{(2x + 2)\,dx}{x^2 + 2x - 8}$	$\int x \cdot e^{3x}\,dx$
10	$\int \frac{dx}{\sqrt[3]{(2x + 1)^2}}$	$\int \frac{(2x + 2)\,dx}{x^2 + 2x - 15}$	$\int (3x - 1)e^x\,dx$
11	$\int \frac{x\,dx}{5 + x^2}$	$\int \frac{(2x - 4)\,dx}{x^2 - 4x + 2}$	$\int (3 + 4x)e^x\,dx$
12	$\int \frac{dx}{\sin^2 \frac{x + 1}{7}}$	$\int \frac{(2x - 2)\,dx}{x^2 - 2x - 8}$	$\int (x - 2)\ln(1 + 9x)\,dx$
13	$\int \frac{dx}{\sqrt{7 - x^2}}$	$\int \frac{(2x + 3)\,dx}{x^2 + x - 2}$	$\int (8x + 19)\sin(x + 1)\,dx$
14	$\int \frac{dx}{8x + 3}$	$\int \frac{(2x - 1)\,dx}{x^2 - x + 6}$	$\int \operatorname{arctg}(8x - 7)\,dx$
15	$\int \sin(21 - 3x)\,dx$	$\int \frac{(2x - 2)\,dx}{x^2 - 2x + 5}$	$\int (13x + 2)\ln x\,dx$
16	$\int e^{\frac{x}{8} + 2}\,dx$	$\int \frac{(2x + 4)\,dx}{x^2 + 4x - 12}$	$\int (x - 5)\cos 7x\,dx$
17	$\int \sin(2 + 9x)\,dx$	$\int \frac{(2x + 2)\,dx}{x^2 + 2x - 15}$	$\int (4x + 3)\ln x\,dx$
18	$\int e^{\frac{x}{5} + 4}\,dx$	$\int \frac{(2x + 1)\,dx}{x^2 + x - 12}$	$\int (x + 11)\sin 3x\,dx$
19	$\int \frac{dx}{5 + 4x^2}$	$\int \frac{(2x - 1)\,dx}{x^2 - x - 20}$	$\int (2x - 8)\sin x\,dx$
20	$\int \frac{dx}{\cos^2 3x}$	$\int \frac{(2x + 1)\,dx}{x^2 + x - 6}$	$\int \frac{\ln x\,dx}{\sqrt[3]{x}}$
21	$\int \cos\left(\frac{x}{11} - 16\right)dx$	$\int \frac{(2x + 2)\,dx}{x^2 + 2x - 10}$	$\int \arcsin\frac{x}{8}dx$

22	$\int \frac{dx}{\sqrt[3]{(8x+1)^2}}$	$\int \frac{(2x+2)\,dx}{x^2+2x-15}$	$\int (16x+3)e^{4x}\,dx$
23	$\int \frac{(x^2-5)\,dx}{7+x^2}$	$\int \frac{(2x-4)\,dx}{x^2-4x+1}$	$\int (3-x)\cos 4x\,dx$
24	$\int \frac{dx}{\sin^2 \frac{x}{5}}$	$\frac{(2x-2)\,dx}{x^2-2x-8}$	$\int x\ln(1-3x)\,dx$
25	$\int \frac{dx}{\sqrt{61-x^2}}$	$\int \frac{(2x+1)\,dx}{x^2+x-2}$	$\int x\sin 4x\,dx$
26	$\int \frac{dx}{5x+14}$	$\int \frac{(2x-1)\,dx}{x^2-x-16}$	$\int x\cdot \operatorname{arctg} 4x\,dx$
27	$\int \sin(2-x)\,dx$	$\int \frac{(2x-2)\,dx}{x^2-2x+5}$	$\int x\cdot \ln x\,dx$
28	$\int e^{4x-2}\,dx$	$\int \frac{(2x+4)\,dx}{x^2+4x-2}$	$\int x\cdot \sin(5x+8)\,dx$
29	$\int \frac{dx}{17+4x^2}$	$\int \frac{(2x-1)\,dx}{x^2-x+2}$	$\int (2x-7)\sin 5x\,dx$
30	$\int \frac{dx}{\cos^2(8x+10)}$	$\int \frac{(2x+1)\,dx}{x^2+x-7}$	$\int \frac{\ln x\,dx}{x}$

Задание №2

Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

Вариант	Линии	Вариант	Линии
1	$y=5-x^2,\ 3x+y=1$	16	$y=2-x^2,\ \ y=x$
2	$y=4-x^2,\ \ y=x-2$	17	$y=9-x^2,\ \ 3x-y=1$
3	$y=x^2,\ \ y=0,\ \ x=2$	18	$y=x^2,\ \ y=3-x,\ \ \ y=0$
4	$x=x^3,\ \ x=0,\ \ y=2$	19	$y=-x^2-4,\ \ y=x^2-2$
5	$y=x^2+3,\ \ \ y=x+3$	20	$y=x^3,\ \ y=\frac{1}{3}x,\ \ y\geq 0$
6	$y=x^2-4,\ \ \ y=x$	21	$y=x^2+1,\ \ y=x^3$
7	$y=x^3,\ \ y=x$	22	$y=x^2,\ \ y=0,\ \ x=4$
8	$y=x^2-1,\ \ \ y=6$	23	$y=x^2-1,\ \ y=3,\ \ \ x>0$
9	$y=-x^2,\ \ \ y=x-2$	24	$y=9-x^2,\ \ \ y=x^2$
10	$y=x^2,\ \ \ y=-x+1)$	25	$y=4-x^2,\ \ \ y=2x+4$
11	$y=x^2-3,\ \ \ y=2$	26	$y=-x^2+2,\ \ y=0$
12	$y=x^2,\ \ \ y=-x+5$	27	$y=x^2-5,\ \ \ y=-x$
13	$y=-x^2,\ \ \ y=x^2-5$	28	$y=x^2,\ \ \ y=3$
14	$y=x^2,\ \ y=-x+3$	29	$y=x^2+1,\ \ \ y=-x+5$
15	$y=x^2,\ \ y=3$	30	$y=x^2,\ \ \ y=9$

СРС по теме « Дифференциальные уравнения»

Задание 1. Решить дифференциальные уравнения.

№	Задания	№	Задания
1	$y'=2y-1$	2	$y'=\frac{y+1}{x+1}$
3	$y'+xy=1$	4	$\frac{yy'}{x}+e^x=0$
5	$y'-y=0$	6	$y'+y=5$

7	$y' = \frac{2y-1}{x+1}$	8	$y' = 3^{x-y}$
9	$dy - y\cos^2 x\, dx = 0$	10	$(e^x + 1)e^y y' + e^x(e^y + 1) = 0$
11	$dy + y \cdot tgxdx = 0$	12	$x + xy + y'(y + xy) = 0$
13	$y' - 2xy = 0$	14	$y' = \sin\frac{x-y}{2} - \sin\frac{x+y}{2}$
15	$y' = \cos(y - x)$	16	$(xy + x)\frac{dx}{dy} = 1$
17	$6xdx - 6ydy - 2x^2ydy + 3xy^2dx = 0$	18	$x^2dy + (y - a)dx = 0$
19	$y'\cos x - (y + 1)\sin x = 0$	20	$y - xy' = 1 + x^2y'$
21	$y'tgx - y = a$	22	$y' - 2yctgx = ctgx$
23	$\frac{dx}{x(y-1)} = \frac{dy}{y(x+2)}$	24	$x^2dy - y^2dx = 0$
25	$1 + y^2 = xyy'$	26	$(x + xy^2)dx + (x^2y - y)dy = 0$
27	$\cos x \sin ydy = \cos y \sin x\, dx$	28	$y' = 2^{x+y} + 2^{x-y}$
29	$xy' - \frac{y}{lnx} = 0$	30	$y'\sin x - (2y + 1)\cos x = 0$

2. Найти общее решение дифференциального уравнения.

№	Задания	№	Задания
1	$y'' - 2y' - 3y = 0$	2	$y'' - 4y' + 5y = 0$
3	$y'' - 5y' + 4y = 0$	4	$y'' + 2y' - 3y = 0$
5	$y'' - 3y' + 2y = 0$	6	$y'' + 4y' - 2y = 0$
7	$y'' - 4y' + 4y = 0$	8	$y'' + y' + y = 0$
9	$y'' + 4y' + 4y = 0$	10	$y'' + 6y' + 9y = 0$
11	$y'' + 2y' + 2y = 0$	12	$y'' - 6y' + 9y = 0$
13	$y'' - 4y' - 5y = 0$	14	$y'' + 2y' + 5y = 0$
15	$y'' + 2y' + 5y = 0$	16	$y'' - 4y' + 8y = 0$
17	$y'' + 6y' + 9y = 0$	18	$y'' - 4y' + 4y = 0$
19	$y'' - 2y' - 3y = 0$	20	$y'' - 2y' + 5y = 0$
21	$y'' - 3y' + 2y = 0$	22	$y'' - 3y' + 2y = 0$
23	$y'' - 4y' - 4y = 0$	24	$y'' - 2y' + 2y = 0$
25	$y'' - 3y' + 2y = 0$	26	$y'' - 2y' + y = 0$
27	$y'' + y' - 6y = 0$	28	$y'' - 5y' + 6y = 0$
29	$y'' - 2y' + y = 0$	30	$y'' + 4y' - 2y = 0$

Задание 3. Решить геометрическую задачу на составление дифференциального уравнения.

1. Найти уравнение кривой, для которой площадь треугольника, образованного касательной, ординатой точки касания и осью абсцисс, есть величина постоянная, равная a^2.
2. Найти уравнение кривой, для которой сумма катетов треугольника, образованного касательной, ординатой точки касания и осью абсцисс, есть величина постоянная, равная b.

3. Найти уравнение кривой, касательные к которой в любой точке образуют равные углы с полярным радиусом и полярной осью.
4. Найти уравнение кривой, у которой точка пересечения любой касательной с осью абсцисс имеет абсциссу, вдвое меньшую абсциссы точки касания.
5. Найти уравнение кривой, обладающей следующим свойством: если через любую точку кривой провести прямые, параллельные осям координат, до встречи с этими осями, то площадь полученного прямоугольника делится кривой в отношении $1:2$.
6. Найти уравнение кривой, касательные к которой в любой точке образуют равные углы с полярным радиусом и полярной осью.
7. Найти уравнение кривой, проходящей через точку $(0;-2)$, угловой коэффициент касательной которой в любой ее точке равняется ординате этой точки, увеличенной в три раза.
8. Найти уравнение кривой, у которой площадь S, ограниченная кривой, осью Ox и двумя ординатами $X=0, X=x$, является функцией от y: $S=a^2 ln\frac{y}{a}$.
9. Найти уравнение кривой, у которой расстояние любой касательной от начала координат равно абсциссе точки касания.
10. Найти уравнение кривой, у которой точка пересечения любой касательной с осью абсцисс одинаково удалена от точки касания и от начала координат.
11. Найти уравнение кривой, у которой расстояние любой касательной от начала координат равно абсциссе точки касания.
12. Найти уравнение кривой, у которой площадь треугольника, ограниченного касательной, осью абсцисс и отрезком от начала координат до точки касания, есть величина постоянная, равная b^2.
13. Найти уравнение линии, у которой длина нормали есть постоянная величина a.
14. Найти уравнение кривой, проходящей через точку $(3;1)$, для которой отрезок касательной между точкой касания и осью Ox делится пополам в точке пересечения Oy.
15. Найти уравнение линии, у которой длина нормали есть постоянная величина a.
16. Найти уравнение кривой, у которой начальная ордината любой касательной на две единицы масштаба меньше абсциссы точки касания.
17. Найти уравнение кривой, у которой величина перпендикуляра, опущенного из начала координат на касательную, равна абсциссе точки касания.
18. Найти уравнение кривой, у которой площадь трапеции, ограниченной осями координат, касательной и ординатой точки касания, есть величина постоянная, равная $3a^2$.
19. Найти уравнение кривой, у которой длина нормали в любой ее точке равна расстоянию этой точки от начала координат.
20. Найти уравнение кривой, проходящей через точку (2;0), у которой отрезок касательной к кривой между точкой касания и осью Oy имеет постоянную длину 2.
21. Найти уравнение кривой, у которой отрезок, отсекаемый на оси ординат нормалью, в любой точке кривой равен расстоянию этой точки от начала координат.
22. Найти уравнение кривой, для которой длина отрезка, отсекаемого на оси ординат нормалью, проведенной в какой-нибудь точки кривой, равна расстоянию этой точки от начала координат.
23. Найти такую кривую, проходящую через точку (0;2), чтобы угловой коэффициент касательной в любой ее точке равнялся ординате этой точки, увеличенной в три раза.
24. Найти уравнение кривой, у которой отрезок на оси ординат, отсекаемый любой касательной, равен абсциссе точки касания.
25. Найти уравнение кривой, у которой отрезок нормали в любой точке кривой, заключенной между осями координат, делится пополам в этой точке.

26. Найти уравнение кривой, у которой площадь треугольника, ограниченного касательной, осью абсцисс и отрезком от начала координат до точки касания, есть величина постоянная, равная a^2.
27. Найти уравнение кривой, у которой произведение абсциссы любой точки, принадлежащей кривой, на отрезок, отсекаемый нормалью на оси Ox, равна удвоенному квадрату расстояния этой точки от начала координат.
28. Найти уравнение кривой, у которой угловой коэффициент касательной в какой-либо точке в n раз больше углового коэффициента прямой, соединяющей ту же точку с началом координат.
29. Найти уравнение кривой, проходящей через точку (3;1),для которой отрезок касательной между точкой касания и осью Ох делится пополам в точке пересечения Оу.
30. Найти уравнение кривой, касательные к которой в любой точке образуют равные углы с полярным радиусом и полярной осью.

СРС по разделу «Элементы линейной алгебры»

1 вариант

1.1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & -5 & 4 \\ 3 & -4 & 7 \\ 4 & -9 & 8 \end{vmatrix}$

1.2. Найти произведение матриц A · B где

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 & 3 \\ 8 & 10 & 5 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 0 & -2 & 4 \\ 3 & 1 & 7 \\ 4 & -3 & -1 \end{pmatrix}$$

1.3. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = -2 \\ 2x_1 + 8x_2 - x_3 = 8 \\ 9x_1 - x_2 + 3x_3 = 0 \end{cases}$

Вариант 2

2.1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & -3 & -2 \\ 2 & 5 & 4 \\ 5 & 5 & 8 \end{vmatrix}$

2.2. Найти произведение матриц A · B где

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 0 & 6 \\ 1 & 2 & -1 \\ 3 & 5 & 8 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$$

2.3. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 5 \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 1 \\ x_1 + x_3 = 2 \end{cases}$

3 вариант

3.1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 2 \\ 9 & -8 & 5 \\ 5 & -8 & 5 \end{vmatrix}$

3.2. Найти произведение матриц A · B где

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

3.3. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} -x_1 + 5x_2 + x_3 = 4 \\ 4x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 5 \\ 6x_1 + 3x_2 + 3x_3 = 11 \end{cases}$

4 вариант

4.1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & -5 & 2 \\ -3 & 4 & -5 \\ -5 & 7 & -7 \end{vmatrix}$

4.2. Найти произведение матриц A · B где

$$A = \begin{pmatrix} 7 & -1 & 2 & 5 \\ 3 & 0 & -1 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 0 \\ -3 & 1 & 1 \\ 5 & 0 & -2 \\ 2 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$

4.3. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} -3x_2 + x_3 = 1 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 = 2 \\ 5x_1 + x_2 - x_3 = 7 \end{cases}$

5 вариант

5.1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 7 & 6 & 3 \\ 3 & 5 & 7 \\ 5 & 4 & 3 \end{vmatrix}$

5.2. Найти произведение матриц A · B где

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

5.3. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} x_1 - x_2 + 3x_3 = 9 \\ 3x_1 - 5x_2 + x_3 = -4 \\ 4x_1 - 7x_2 + x_3 = 5 \end{cases}$

6 вариант

6.1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 6 & -5 & 8 \\ 9 & 7. & 5 \\ 7 & 5 & 3 \end{vmatrix}$

6.2. Найти произведение матриц A · B где

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

6.3. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} 2x_1 - 6x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 - 4x_3 = 2 \\ 5x_1 + x_2 - x_3 = 7 \end{cases}$

7 Вариант

7.1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & -5 & -2 \\ -4 & 7 & 4 \\ 4 & -9 & -3 \end{vmatrix}$

7.2. Найти произведение матриц A · B где

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

7.3. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 8 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 7 \\ 2x_1 - x_2 - 5x_3 = 6 \end{cases}$

8 Вариант

8.1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & -3 & -5 \\ -3 & 2 & 4 \\ 2 & -5 & -7 \end{vmatrix}$

8.2. Найти произведение матриц A · B где

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

8.3. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 - 8x_3 = 8 \\ 3x_1 + 3x_2 - x_3 = 9 \\ x_1 + 3x_2 - 5x_3 = 7 \end{cases}$

9 Вариант

9.1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} -3 & 9 & 3 \\ -5 & 8 & 2 \\ 4 & -5 & -3 \end{vmatrix}$

9.2. Найти произведение матриц A · B где

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 2 & 0 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -4 & 1 \\ 1 & -3 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

9.3. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 - 7x_3 = 1 \\ 2x_1 - 3x_2 = 7 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -1 \end{cases}$

10 Вариант

10.1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & 5 & 1 \\ -3 & 7 & -1 \\ 5 & -9 & 2 \end{vmatrix}$

10.2. Найти произведение матриц A · B где

б) $A = \begin{pmatrix} 8 & -1 & 3 & 2 \\ 4 & 0 & -1 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 0 \\ -1 & 1 & 7 \\ 5 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix}$

10.3. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} -x_2 + 4x_3 = 6 \\ -x_1 + 5x_2 - x_3 = 5 \\ x_1 - x_2 + 3x_3 = 1 \end{cases}$

11 Вариант

11.1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & -5 & 4 \\ 3 & -4 & 7 \\ 4 & -9 & 8 \end{vmatrix}$

11.2. Найти произведение матриц A · B где

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 0 & 6 \\ 1 & 2 & -1 \\ 3 & 5 & 8 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$$

11.3. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 6 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 2 \\ 5x_1 + x_2 - x_3 = 7 \end{cases}$

12 Вариант

12.1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & -3 & -2 \\ 2 & 5 & 4 \\ 5 & 5 & 8 \end{vmatrix}$

12.2. Найти произведение матриц A · B где

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

12.3. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} 2x_1 + x_2 - 8x_3 = 8 \\ 4x_1 + 3x_2 - 9x_3 = 9 \\ x_1 + 3x_2 - 5x_3 = 7 \end{cases}$

13 Вариант

13.1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 2 \\ 9 & -8 & 5 \\ 5 & -8 & 5 \end{vmatrix}$

13.2. Найти произведение матриц A · B где

$$A = \begin{pmatrix} 7 & -1 & 2 & 5 \\ 3 & 0 & -1 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 0 \\ -3 & 1 & 1 \\ 5 & 0 & -2 \\ 2 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$

13.3. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 2 \\ 5x_1 + x_2 - x_3 = 7 \end{cases}$

14 Вариант

14.1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & -5 & 2 \\ -3 & 4 & -5 \\ -5 & 7 & -7 \end{vmatrix}$

14.2. Найти произведение матриц A · B где

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 & 3 \\ 8 & 10 & 5 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 0 & -2 & 4 \\ 3 & 1 & 7 \\ 4 & -3 & -1 \end{pmatrix}$$

14.3. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} 3x_1 - 5x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 2 \\ 5x_1 + x_2 - 4x_3 = 7 \end{cases}$

15 Вариант

15.1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & -3 & -5 \\ -3 & 2 & 4 \\ 2 & -5 & -7 \end{vmatrix}$

15.2. Найти произведение матриц A · B где

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

15.3. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 5 \\ x_1 - 3x_2 + x_3 = 1 \\ 5x_1 + x_3 = 2 \end{cases}$

16 Вариант

16.1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & 5 & 1 \\ -3 & 7 & -1 \\ 5 & -9 & 2 \end{vmatrix}$

16.2. Найти произведение матриц A · B где

$$A = (7 \quad 2 \quad 0 \quad -1), B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -4 & 1 \\ 1 & -3 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

16.3. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 - 8x_3 = 8 \\ 4x_1 + x_2 - 9x_3 = 9 \\ 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 7 \end{cases}$

17 Вариант

17.1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} -3 & 9 & 3 \\ -5 & 8 & 2 \\ 4 & -5 & -3 \end{vmatrix}$

17.2. Найти произведение матриц A · B где

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

17.3. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} x_1 + x_2 + 3x_3 = 5 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 1 \\ 3x_1 + x_3 = 2 \end{cases}$

18 Вариант

18.1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & -9 & -3 \\ 5 & -8 & -2 \\ 4 & -5 & -1 \end{vmatrix}$

18.2. Найти произведение матриц A · B где

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

18.3. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} 4x_1 + x_2 + 3x_3 = -2 \\ 2x_1 + 8x_2 - x_3 = 8 \\ 9x_1 + x_2 + 8x_3 = 0 \end{cases}$

19 Вариант

19.1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & -5 & 2 \\ -3 & 4 & -5 \\ -5 & 7 & -7 \end{vmatrix}$

19.2. Найти произведение матриц A · B где

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 & 3 \\ 8 & 10 & 5 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 0 & -2 & 4 \\ 3 & 1 & 7 \\ 4 & -3 & -1 \end{pmatrix}$$

19.3. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 4 \\ 4x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 5 \\ 6x_1 + 3x_2 + 3x_3 = 10 \end{cases}$

20 вариант

20.1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & -5 & 2 \\ -3 & 4 & -5 \\ -5 & 7 & -7 \end{vmatrix}$

20.2. Найти произведение матриц A · B где

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

20.3. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} x_1 - 4x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 2 \\ 5x_1 + x_2 + x_3 = 7 \end{cases}$

21 вариант

21.1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 6 & -5 & 8 \\ 9 & 7. & 5 \\ 7 & 5 & 3 \end{vmatrix}$

21.2. Найти произведение матриц A · B где

$$A = \begin{pmatrix} 8 & -1 & 3 & 2 \\ 4 & 0 & -1 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 0 \\ -1 & 1 & 7 \\ 5 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

21.3. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 2 \\ 5x_1 + x_2 - 3x_3 = 7 \end{cases}$

22 вариант

22.1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & -2 & 2 \\ 0 & -8 & 5 \\ 5 & -8 & 5 \end{vmatrix}$

22.2. Найти произведение матриц A · B где

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

22.3. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 = 4 \\ 4x_1 + x_2 + 2x_3 = 5 \\ x_1 + 3x_2 - 3x_3 = 10 \end{cases}$

23 вариант

23.1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 2 \\ 9 & 8 & -5 \\ 5 & 8 & -5 \end{vmatrix}$

23.2. Найти произведение матриц $A \cdot B$ где

$A = \begin{pmatrix} 1 & 9 & 6 & 2 \\ -1 & 0 & -3 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 2 & -2 \\ -1 & 4 \\ 3 & -5 \end{pmatrix}$

23.3. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 = 4 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 5 \\ 3x_1 + 3x_2 + 3x_3 = 10 \end{cases}$

24 вариант

24.1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & 5 & 2 \\ -3 & 4 & -5 \\ -5 & 7 & 7 \end{vmatrix}$

24.2. Найти произведение матриц $A \cdot B$ где

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

24.3. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} x_1 - 4x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 = 2 \\ 5x_1 + x_2 - x_3 = 7 \end{cases}$

25 вариант

25.1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & 5 & 2 \\ -3 & 7 & -5 \\ -5 & -1 & 7 \end{vmatrix}$

25.2. Найти произведение матриц $A \cdot B$ где

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

25.3. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 - 2x_3 = 2 \\ 5x_1 + x_2 - x_3 = 7 \end{cases}$

26 вариант

26.1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & -5 & 8 \\ 9 & -7 & 5 \\ 7 & 5 & -4 \end{vmatrix}$

26.2. Найти произведение матриц A · B где

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

26.3. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} x_1 + 4x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 2 \\ 5x_1 + x_2 = 7 \end{cases}$

27 Вариант

27.1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & -5 & -2 \\ 4 & 7 & -4 \\ 4 & 1 & -3 \end{vmatrix}$

27.2. Найти произведение матриц A · B где

$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 & -3 \\ 2 & 0 & -1 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \\ 3 & 0 & -2 \\ 4 & 1 & -1 \end{pmatrix}$

27.3. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 8 \\ 3x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 7 \\ 2x_1 - 5x_3 = 0 \end{cases}$

28 Вариант

28.1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & -3 & 5 \\ 1 & 2 & 4 \\ 2 & -5 & -7 \end{vmatrix}$

28.2. Найти произведение матриц A · B где

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

28.3. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} x_1 + 5x_2 - 8x_3 = 0 \\ 4x_1 + x_2 - x_3 = 9 \\ 2x_1 + x_2 - 5x_3 = 7 \end{cases}$

29 Вариант

29.1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 9 & 3 \\ -5 & -2 & 2 \\ 4 & -5 & 3 \end{vmatrix}$

29.2. Найти произведение матриц A · B где

$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 & 3 \\ -4 & 1 & 0 & -1 \\ 7 & 2 & 0 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -4 & 1 \\ 1 & -3 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$

29.3. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 - 7x_3 = 1 \\ 2x_1 - 2x_2 + x_3 = 2 \\ 4x_1 + 3x_2 + x_3 = -1 \end{cases}$

30 Вариант

30.1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & 5 & 1 \\ -3 & 7 & -1 \\ 5 & -9 & 2 \end{vmatrix}$

30.2. Найти произведение матриц A · B где

$$A = \begin{pmatrix} 8 & -1 & 3 & 2 \\ 4 & 0 & -1 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 0 \\ -1 & 1 & 7 \\ 5 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

30.3. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} -x_2 + 3x_3 = 3 \\ -x_1 + 3x_2 - x_3 = 5 \\ x_1 - x_2 + 3x_3 = 1 \end{cases}$

СРС по теме: Теория вероятностей и математическая статистика

Задание 1.

Решить задачи, используя правила комбинаторики:

1. Сколько различных трехзначных чисел, в записи которых цифры могут повторяться, можно записать с помощью цифр 1) 1, 2, 3, 4; 2) 0, 1, 2, 3.

2. Сколько различных четырехзначных чисел, в записи которых цифры могут повторяться, можно записать с помощью цифр 1) 1, 2, 3, 4; 2) 0, 1, 2, 3.

3. Сколько различных трехзначных чисел можно записать с помощью цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 при условии, что цифры в числе 1) могут повторяться; 2) должны быть различными.

4. Сколько различных трехзначных чисел можно записать с помощью цифр 1, 2, 3, 4, 5 при условии, что цифры в числе 1) могут повторяться; 2) должны быть различными.

5. Сколько различных четырехзначных чисел можно записать с помощью цифр 1, 2, 3, 4, 5 при условии, что цифры в числе 1) могут повторяться; 2) должны быть различными.

6. Сколько различных четных трехзначных чисел, в записи которых цифры могут повторяться, можно записать с помощью цифр 1) 1, 2, 3, 4; 2) 0, 1, 2, 3.

7. Сколько различных нечетных четырехзначных чисел, в записи которых цифры могут повторяться, можно записать с помощью цифр 1) 1, 2, 3, 4; 2) 0, 1, 2, 3.

8. Сколько различных четных трехзначных чисел можно записать с помощью цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 при условии, что цифры в числе 1) могут повторяться; 2) должны быть различными.

9. Сколько различных нечетных трехзначных чисел можно записать с помощью цифр 1, 2, 3, 4, 5 при условии, что цифры в числе 1) могут повторяться; 2) должны быть различными.

10. Сколько различных нечетных четырехзначных чисел можно записать с помощью цифр 1, 2, 3, 4, 5 при условии, что цифры в числе 1) могут повторяться; 2) должны быть различными.

11. Сколько различных слов можно получить перестановкой слова «атаман»? Ответьте на данный вопрос при условии, что согласные идут в алфавитном порядке и буквы «а» не стоят рядом.

12. Сколько различных слов можно получить перестановкой слова «ворон»? Ответьте на данный вопрос при условии, что две буквы «о» не стоят рядом.

13. Сколько различных слов можно получить перестановкой слова «околоток»? Ответьте на данный вопрос при условии, что четыре буквы «о» не идут подряд.

14. Сколько различных слов можно получить перестановкой слова «перешеек»? Ответьте на данный вопрос при условии, что четыре буквы «е» не идут подряд.

15. Сколько различных слов можно получить перестановкой слова «катастрофа»? Ответьте на данный вопрос при условии, что не меняется порядок согласных букв.

16. Сколько различных слов можно получить перестановкой слова «переворот»? Ответьте на данный вопрос при условии, что не больше одной пары одинаковых букв стоят рядом.

17. Сколько различных слов можно получить перестановкой слова «полномочия»? Ответьте на данный вопрос при условии, что никакие гласные не стоят рядом.

18. Сколько различных слов можно получить перестановкой слова «кишмиш»? Ответьте на данный вопрос при условии, что одинаковые буквы не идут друг за другом.

19. Сколько различных слов можно получить перестановкой слова «логарифм»? Ответьте на данный вопрос при условии, что второе, четвертое и шестое места заняты согласными.

20. Сколько различных слов можно получить перестановкой слова «салага»? Ответьте на данный вопрос при условии, что буква «а» идет непосредственно после «с».

21. Сколько различных четных трехзначных чисел можно записать с помощью цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 при условии, что цифры в числе 1) могут повторяться; 2) должны быть различными.

22. Сколько различных нечетных трехзначных чисел можно записать с помощью цифр 1, 2, 3, 4, 5 при условии, что цифры в числе 1) могут повторяться; 2) должны быть различными.

23. Сколько различных нечетных четырехзначных чисел можно записать с помощью цифр 1, 2, 3, 4, 5 при условии, что цифры в числе 1) могут повторяться; 2) должны быть различными.

24. Сколько различных слов можно получить перестановкой слова «атаман»? Ответьте на данный вопрос при условии, что согласные идут в алфавитном порядке и буквы «а» не стоят рядом.

25. Сколько различных слов можно получить перестановкой слова «ворон»? Ответьте на данный вопрос при условии, что две буквы «о» не стоят рядом.

26. Сколько различных трехзначных чисел можно записать с помощью цифр 1, 2, 3, 4, 5 при условии, что цифры в числе 1) могут повторяться; 2) должны быть различными.

27. Сколько различных четырехзначных чисел можно записать с помощью цифр 1, 2, 3, 4, 5 при условии, что цифры в числе 1) могут повторяться; 2) должны быть различными.

28. Сколько различных четных трехзначных чисел, в записи которых цифры могут повторяться, можно записать с помощью цифр 1) 1, 2, 3, 4; 2) 0, 1, 2, 3.

29. Сколько различных слов можно получить перестановкой слова «полномочия»? Ответьте на данный вопрос при условии, что никакие гласные не стоят рядом.

30. Сколько различных слов можно получить перестановкой слова «кышмыш»? Ответьте на данный вопрос при условии, что одинаковые буквы не идут друг за другом.

Задание 2.

Решить задачи, используя: а) правило произведения: б) формулы комбинаторики:

1. Сколькими способами может разместиться компания из трех человек в четырехместном купе, если других пассажиров в купе нет?

2. Сколькими способами может разместиться семейная пара в четырехместном купе, если других пассажиров в купе нет?

3. Из 60 участников собрания надо выбрать председателя и секретаря. Сколькими способами это можно сделать?

4. В группе из 20 человек нужно выбрать старосту и профорга. Сколькими способами это можно сделать, если один человек не может совмещать должности?

5. В группе из 25 человек нужно выбрать старосту, его заместителя и профорга. Сколькими способами это можно сделать, если один человек не может совмещать должности?

6. В группе из 25 человек нужно выбрать старосту, его заместителя, учебный сектор и профорга. Сколькими способами это можно сделать, если один человек не может совмещать должности?

7. На станции 7 запасных путей. Сколькими способами можно расставить на них 5 поездов?

8. На соревнования по легкой атлетике приехала команда из 10 спортсменов. Сколькими способами тренер может распределить, кто из них побежит в эстафете 4х100 м на первом, втором, третьем и четвертом этапах?

9. Сколькими способами 6 студентов, сдающих экзамен, могут занять места в аудитории, в которой 15 одноместных столов?

10. На плоскости построили шестиугольник. Сколькими способами можно обозначить его вершины, используя большие латинские буквы?

11. Сколько различных правильных (с точки зрения русского языка) фраз можно составить, изменяя порядок слов в предложении «Сейчас на улице темно»?

12. Сколько различных правильных (с точки зрения русского языка) фраз можно составить, изменяя порядок слов в предложении «Я учусь в университете»?

13. Сколькими способами 6 человек разместиться за круглым столом, если не имеет значения, на каком месте сидеть, но важно, кто соседи?

14. В гостинице 8 одноместных номеров, Сколькими способами могут расселиться 8 гостей, если трое из них забронировали конкретные номера?

15. Пять девочек и 4 мальчика должны сесть на скамейку так, чтобы каждый мальчик оказался между двух девочек. Сколькими способами они смогут это сделать?

16. Три девочки и 4 мальчика должны сесть на скамейку так, чтобы каждая девочка оказалась между двух мальчиков. Сколькими способами они смогут это сделать?

17. Семь мальчиков, в число которых входят Антон и Борис, становятся в ряд. Найдите число комбинаций, если они должны стоять рядом.

18. Семь мальчиков, в число которых входят Антон, Борис, и Виктор становятся в ряд. Найдите число комбинаций, если они должны стоять рядом.

19. На книжной полке требуется расставить 5 книг по математике, 3 по литературе и 2 книги по географии. Сколькими способами это можно сделать, если книги по одному предмету должны стоять рядом?

20. На книжной полке требуется расставить пятитомник по литературе, двухтомник по 4 книги по географии. Сколькими способами это можно сделать, если книги по одному предмету должны стоять рядом, тома расположены в возрастающем порядке?

21. В группе из 20 человек нужно выбрать старосту и профорга. Сколькими способами это можно сделать, если один человек не может совмещать должности?

22. В группе из 25 человек нужно выбрать старосту, его заместителя и профорга. Сколькими способами это можно сделать, если один человек не может совмещать должности?

23. В группе из 25 человек нужно выбрать старосту, его заместителя, учебный сектор и профорга. Сколькими способами это можно сделать, если один человек не может совмещать должности?

24. На соревнования по легкой атлетике приехала команда из 10 спортсменов. Сколькими способами тренер может распределить, кто из них побежит в эстафете 4х100 м на первом, втором, третьем и четвертом этапах?

25. Сколькими способами 6 студентов, сдающих экзамен, могут занять места в аудитории, в которой 15 одноместных столов?

26. На плоскости построили шестиугольник. Сколькими способами можно обозначить его вершины, используя большие латинские буквы?

27. Сколько различных правильных (с точки зрения русского языка) фраз можно составить, изменяя порядок слов в предложении «Сейчас на улице темно»?

28. Сколькими способами 5 человек разместиться за круглым столом, если не имеет значения, на каком месте сидеть, но важно, кто соседи?

29. В гостинице 7 одноместных номеров, Сколькими способами могут расселиться 7 гостей, если трое из них забронировали конкретные номера?

30. 6 девочек и 5 мальчика должны сесть на скамейку так, чтобы каждый мальчик оказался между двух девочек. Сколькими способами они смогут это сделать?

Задание 3.

Среди n лотерейных билетов имеется k выигрышных. Наудачу взяли m билетов. Определить вероятность того, что среди них l выигрышных.

Вариант	n	l	m	k
1	10	2	4	6
2	10	2	3	6
3	10	3	5	7
4	10	3	5	6
5	11	2	5	7
6	11	3	4	8
7	11	3	5	7
8	12	3	8	5
9	12	2	8	3
10	13	5	7	4
11	10	3	4	6
12	10	3	3	6
13	10	2	5	7
14	10	2	5	6
15	11	2	5	7
16	11	3	4	8
17	11	3	5	7
18	12	3	8	5
19	12	2	8	3
20	13	5	7	4
21	10	2	4	6
22	10	2	3	6
23	10	3	5	7
24	10	3	5	6
25	11	2	5	7
26	11	3	4	8
27	11	3	5	7
28	12	3	8	5
29	12	2	8	3
30	13	5	7	4

Задание 4.

Вероятность того, что цель поражена при одном выстреле первым стрелком - p_1, вторым - p_2. Первый сделал n_1, второй - n_2 выстрелов. Определить вероятность того, что цель не поражена.

Вариант	p_1	p_2	n_1	n_2
1	0,61	0,55	2	3
2	0,62	0,54	3	2
3	0,63	0,53	2	3
4	0,64	0,52	3	2
5	0,65	0,51	2	3
6	0,66	0,49	3	2
7	0,67	0,48	2	3
8	0,68	0,47	3	2
9	0,69	0,46	2	3
10	0,71	0,45	3	2
11	0,60	0,53	2	3
12	0,61	0,55	3	2
13	0,62	0,53	2	3
14	0,63	0,52	3	2
15	0,65	0,50	2	3
16	0,65	0,49	3	2
17	0,67	0,48	2	3
18	0,69	0,47	3	2
19	0,68	0,41	2	3
20	0,72	0,45	3	2
21	0,62	0,55	2	3
22	0,61	0,54	3	2
23	0,63	0,53	2	3
24	0,64	0,52	3	2
25	0,65	0,51	2	3
26	0,63	0,49	3	2
27	0,67	0,48	2	3
28	0,69	0,47	3	2
29	0,69	0,41	2	3
30	0,70	0,45	3	2