

**Министерство образования и науки Забайкальского края
Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Шилкинский многопрофильный лицей»**



«Утверждаю»

Зам директора по УМР

У «Шилкинский МПЛ»

Н.В.Алексеева

2022 г.

АДАптированный учебно-методический комплекс

по дисциплине общеобразовательного цикла
УД 08. Математика

по профессиям: 43.01.09. Повар, кондитер

Составитель: Казарина Людмила Николаевна

Рекомендован к утверждению МК
Протокол № 10 от 1 июня 2022 г.
Председатель МК Семенова И.В.

Адаптированный учебно-методический комплекс по дисциплине общеобразовательного цикла УД. 08 Математика разработан в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования, ФГОС среднего профессионального образования и профиля профессионального образования к обязательному минимуму содержания и уровню подготовки обучающихся по профессии: 43.01.09 Повар, кондитер.

Учебно-методический комплекс дисциплины рекомендован к утверждению методической комиссией протокол № 10 от 1 июня 2022 г.

Составитель (ли): Казарина Людмила Николаевна

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка

Нормативная и учебно-методическая документация

1. Примерная программа УД;
2. Адаптированная рабочая программа учебной дисциплины
3. Перечень оборудования кабинета

Учебно-информационные материалы (перечень)

1. Учебники;
2. Учебные пособия;
3. Интернет-ресурсы;

Учебно – методические материалы по УД

Дидактические средства организации учебных занятий

Методические указания по выполнению практических работ

Комплект материалов фонда оценочных средств

Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации

Пояснительная записка

УМК общеобразовательной учебной дисциплины Математика предназначен для изучения в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования при подготовке обучающихся по профессии: 43.01.09 Повар, кондитер. УМК разработан на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины Математика, и в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259).

Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: общеобразовательный цикл, из обязательной предметной области «Математика и Информатика» ФГОС среднего общего образования для всех профессий среднего профессионального образования естественнонаучного профиля.

1.3. Цели и задачи дисциплины. Требования к результатам освоения дисциплины:

Содержание программы учебной дисциплины математика направлено на достижение следующих целей:

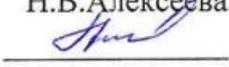
- обеспечения сформированности представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- обеспечения сформированности логического, алгоритмического и математического мышления;
- обеспечения сформированности умений применять полученные знания при решении различных задач;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

Нормативно и учебно - методическая документация

Адаптированная рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе примерной образовательной программы учебной дисциплины «Математика», рекомендованной ФГАУ «ФИРО» Протокол № 3 от 21 июля 2015 г.

Министерство образования и науки Забайкальского края
Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Шилкинский многопрофильный лицей»

«Утверждаю»
Зам директора по УМР
ГПОУ «Шилкинский МПЛ»
Н.В.Алексеева


«1» июня 2022 г.

АДАптированная программа учебной дисциплины

УД 08. Математика

Естественно – научный профиль

2022 г.

Адаптированная рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе примерной программы учебной дисциплины «Математика».

Организация-разработчик: Государственное профессиональное образовательное учреждение «Шилкинский многопрофильный лицей»

673370, Забайкальский край, г. Шилка, ул. Ленина д. 69, тел. 8(244)2-11-99

Автор:

Казарина Людмила Николаевна, преподаватель

Лист актуализации программы

Дата обновления	Содержание обновления	Ответственный за обновление
2018г.	Обновлена литература в п. 3.2. Информационное обеспечение обучения. Добавлены ОК. Добавлены результаты освоения содержания программы в п. 2.2 Тематический план по разделам	Казарина Л.Н. преподаватель математики
2020 г.	Обновлена литература в п. 3.2. Информационное обеспечение обучения.	Казарина Л.Н. преподаватель математики
2021 г.	Обновлена литература в п. 3.2.	Казарина Л.Н. преподаватель математики
2022 г.	Обновлена литература в п. 3.2.	Казарина Л.Н. преподаватель математики

Адаптированная рабочая программа разработана в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259) на основе примерной программы предназначенной для изучения математики в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы СПО (ОПОП СПО) на базе основного общего образования при подготовке квалифицированных рабочих для профессий естественнонаучного профиля.

Программа может использоваться другими профессиональными образовательными организациями, реализующими образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования (ППКРС).

Программа адаптирована: Казарина Л.Н., преподаватель ГПОУ «Шилкинский МПЛ».

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ПАСПОРТ АДАптиРОВАННОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 №413 и Письма Министерства образования и науки РФ от 17 марта 2015 № 06-259 «Рекомендации по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований Федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования и в соответствии с примерной программой учебной дисциплины Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия по профессии среднего профессионального образования 43.01.09 Повар, кондитер

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в общеобразовательный цикл.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

личностные.

Л1 сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;

Л2 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;

Л3 развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;

Л4 овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественнонаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

Л5 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;

Л6 готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

Л7 готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

Л8 отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

метапредметные:

М1 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;

М2 умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

М3 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;

М4 готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

М5 владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

М6 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 их достижения;

М7 целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;

предметные:

П1. сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

П2. сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

П3. владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

П4. владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

П5. сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать

П6. владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.:

В адаптированную программу включено содержание, направленное на формирование у студентов компетенций, необходимых для качественного освоения основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования – программы подготовки квалифицированных рабочих и служащих. (ППКРС).

<i>Шифр комп.</i>	<i>Наименование компетенций</i>	Дескрипторы (показатели сформированности)	Умения	Знания
<i>ОК 01</i>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Распознавание сложных проблемных ситуаций в различных контекстах. Проведение анализа сложных ситуаций при решении задач в профессиональной деятельности Определение этапов решения задачи. Определение	Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Правильно	Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в

		<p>потребности в информации</p> <p>Осуществление эффективного поиска.</p> <p>Выделение всех возможных источников нужных ресурсов, в том числе неочевидных.</p> <p>Разработка детального плана действий</p> <p>Оценка рисков на каждом шагу</p> <p>Оценивает плюсы и минусы полученного результата, своего плана и его реализации, предлагает критерии оценки и рекомендации по улучшению плана.</p>	<p>выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>Составить план действия,</p> <p>Определить необходимые ресурсы;</p> <p>Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>Реализовать составленный план;</p> <p>Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p>	<p>профессиональном и/или социальном контексте.</p> <p>Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</p> <p>Методы работы в профессиональной и смежных сферах.</p> <p>Структура плана для решения задач</p> <p>Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
ОК 2	<p>Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач</p> <p>Проведение анализа полученной информации, выделяет в ней главные аспекты.</p> <p>Структурировать отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска;</p> <p>Интерпретация полученной информации в контексте профессиональной деятельности</p>	<p>Определять задачи поиска информации</p> <p>Определять необходимые источники информации</p> <p>Планировать процесс поиска</p> <p>Структурировать получаемую информацию</p> <p>Выделять наиболее значимое в перечне информации</p> <p>Оценивать практическую значимость результатов поиска</p> <p>Оформлять результаты поиска</p>	<p>Номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности</p> <p>Приемы структурирования информации</p> <p>Формат оформления результатов поиска информации</p>
ОК 3	<p>Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное</p>	<p>Использование актуальной нормативно-правовой документацию по профессии</p>	<p>Определять актуальность нормативно-правовой документации в</p>	<p>Содержание актуальной нормативно-правовой документации</p>

	развитие.	(специальности) Применение современной научной профессиональной терминологии Определение траектории профессионального развития и самообразования	профессиональной деятельности Выстраивать траектории профессионального и личностного развития	Современная научная и профессиональная терминология Возможные траектории профессионального развития и самообразования
<i>ОК 4</i>	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Участие в деловом общении для эффективного решения деловых задач Планирование профессиональной деятельности	Организовывать работу коллектива и команды Взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Психология коллектива Психология личности Основы проектной деятельности
<i>ОК 9</i>	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Применение средств информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности	Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач Использовать современное программное обеспечение	Современные средства и устройства информатизации Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение учебной дисциплины:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося 264 часов, в том числе:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 264 часов;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	<i>264</i>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<i>264</i>
в том числе:	
практическая работа	<i>15</i>
контрольные работы	<i>13</i>
<i>Итоговая аттестация в форме</i>	<i>экзамен</i>

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Математика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоения	Объем часов	Коды результатов освоения содержания УД	
1	2	3	4		
Введение	Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики в учреждениях начального и среднего профессионального образования.	1	2	ОК1,Л1,Л2,М1,М2,П1,П2	
Тема 1. Развитие понятия о числе	Содержание учебного материала				
	1.	Целые и рациональные числа.	2	2	
	2.	Действительные числа.	2	2	
	3.	Комплексные числа и арифметические операции над ними.	2	2	
	5.	Комплексные числа и квадратные уравнения.	2	2	
	6.	Контрольная работа №1.	3	1	
	7.	Практическая работа №1 Арифметические действия над числами, нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной), сравнение числовых выражений.		1	
Тема 2. Основы тригонометрии	Содержание учебного материала				
	1.	Радианная мера угла.	2	2	
	2.	Вращательное движение.	2	2	
	3.	Синус, косинус, тангенс, котангенс.	2	2	
	4.	Основные формулы тригонометрии	2	2	
	5.	Преобразования простейших тригонометрических выражений.	2	2	
	6.	Контрольная работа №2	2	1	
	7.	Периодичность тригонометрических функций.	2	2	
	8.	Исследование функции $y=\sin x$. Преобразование графиков.	2	2	
	9.	Исследование функции $y=\cos x$. Преобразование графиков.	2	2	
	10.	Исследование функции $y=\operatorname{tg} x$. $y=\operatorname{ctg} x$. Преобразование графиков.	2	2	
	11.	Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.	2	1	

	12.	Четность тригонометрических функций.	2	1	
	13.	Решение простейших тригонометрических уравнений.	2	1	
	14.	Решение тригонометрических уравнений и неравенств.	2	2	
	15.	Контрольная работа №3	3	1	
	Практическая работа №2 Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой. Основные тригонометрические тождества, формулы сложения, удвоения, преобразование суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование произведения тригонометрических функций. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс.			1	
Тема 3. Функции, их свойства и графики	Содержание учебного материала			18	ОК1,ОК2 ОК9,Л3, Л6,М5, М7,П4
	1.	Функции.	2	2	
	2.	Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций заданных различными способами.	2	2	
	3.	Свойства функции: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность.	2	2	
	4.	Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значение, точки экстремума.	2	2	
	5.	Графическая интерпретация.	2	2	
	6.	Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.	2	2	
	7.	Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.	2	2	
	8.	Арифметические операции над функциями.	2	1	
	9.	Сложная функция (композиция).	2	1	
	10.	Контрольная работа №4	2	1	
	11.	Практическая работа №3 Примеры зависимостей между переменными в реальных процессах из смежных дисциплин. Определение функций. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно – линейной функций. Непрерывные и периодические функции.		1	
Тема 4. Начала математического анализа	Содержание учебного материала			36	ОК1,ОК2, ОК3,М2, М3,Л6,Л7, П5
	1.	Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей.	2	1	
	2.	Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Суммирование последовательностей.	2	2	

	3.	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.	2	2	
	4.	Понятие о непрерывности функции.	2	1	
	5.	Производная. Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл.	2	2	
	6.	Производные основных элементарных функций.	2	2	
	7.	Производная суммы разности произведения, частного.	2	2	
	8.	Уравнение касательной к графику функции.	2	2	
	9.	Применение производной к исследованию функций и построению графиков.	2	2	
	10.	Производные обратной функции и композиции функции.	2	2	
	11.	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.	2	1	
	12.	Наибольшее и наименьшее значение функции.	2	2	
	13.	Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.	2	2	
	14.	Применение производной к исследованию функций и построению графиков.	2	2	
	15.	Контрольная работа № 5.	3	1	
	16.	Первообразная и интеграл	2	2	
	17.	Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции.	2	2	
	18.	Формула Ньютона-Лейбница.	2	2	
	19.	Примеры применения интеграла в физике и геометрии.	2	1	
	20.	Контрольная работа № 6.	3	1	
	21.	Практическая работа №4 Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности. Предел последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.		1	
	22.	Практическая работа №5 Производная, механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной в общем виде. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций. Исследование функции с помощью производной. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции. Интеграла и первообразная. Теорема Ньютона-Лейбница. Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей		1	
Тема 5. Начала стереометрии	Содержание учебного материала			6	
	1.	Аксиомы стереометрии.	2	2	
	2.	Способы задания плоскости.	2	2	
	3.	Решение задач.	2	2	
Тема 6. Прямые и плоскости в пространстве	Содержание учебного материала			16	ОК1,ОК2, ОК3,Л3,Л4 ,М3,М5,М 7,П1П3
	1.	Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости.	2	2	

	2.	Параллельность плоскостей.	2	1	
	4.	Перпендикулярность прямой и плоскости.	2	1	
	5.	Перпендикуляр и наклонная.	2	2	
	6.	Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол.	2	2	
	7.	Угол между плоскостями.	2	1	
	8.	Перпендикулярность двух плоскостей.	2	2	
	9.	Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости.	2	2	
	10.	Параллельное проектирование.	2	1	
	11.	Контрольная работа №7	3	1	
	12.	Практическая работа №6 Признаки взаимного расположения прямых. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей.		1	
Тема 7. Многогранники	Содержание учебного материала			26	ОК1,ОК2, ОК3,ОК5, Л1,Л3,М2, М5,П3
	1.	Вершины, ребра, грани многогранника.	2	2	
	2.	Развертка. Многогранные углы.	2	2	
	3.	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.	2	2	
	4.	Призма.	2	2	
	5.	Прямая и наклонная призма.	2	2	
	6.	Правильная призма.	2	2	
	7.	Куб. Параллелепипед.	2	2	
	8.	Пирамида. Правильная пирамида.	2	2	
	9.	Усеченная пирамида. Тетраэдр.	2	2	
	10.	Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.	2	2	
	11.	Сечение куба, параллелепипеда, призмы и пирамиды.	2	2	
	12.	Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр).	2	2	
	13.	Контрольная работа №8.	2	1	
	14.	Практическая работа №7 Различные виды многогранников. Их изображения. Сечения, развертки многогранников.		1	
Тема 8. Корни, степени и логарифмы	Содержание учебного материала			28	ОК1 ОК2 ОК4,Л4, М5,М7,П4
	1.	Корни и степени.	2	2	

	2.	Корни натуральной степени из числа и их свойства.	2	2	
	3.	Степени с рациональными показателями. Их свойства.	2	2	
	4.	Степени с действительными показателями.	2	2	
	5.	Свойства степени с действительным показателем.	2	2	
	6.	Логарифм. Логарифм числа.	2	2	
	7.	Основное логарифмическое тождество.	2	2	
	8.	Десятичные и натуральные логарифмы.	2	1	
	9.	Правила действий с логарифмами.	2	2	
	10.	Переход к новому основанию.	2	2	
	11.	Преобразование алгебраических выражений.	2	2	
	12.	Преобразование рациональных, иррациональных, степенных показательных и логарифмических выражений.	2	2	
	13.	Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств.	2	2	
	14.	Контрольная работа №9	3	1	
	15.	Практическая работа №8 Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами. Решение иррациональных уравнений. Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Преобразования выражений, содержащих степени. Решение показательных уравнений.		1	
	16.	Практическая работа №9 Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений. Приближенные вычисления и решения прикладных задач. Решение логарифмических уравнений.		1	
Тема 9. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции	Содержание учебного материала			8	ОК1 ОК2 ОК4,Л4, М5,М7,П4, П2
	1.	Определения функций, их свойства и графики.	2	2	
	2.	Обратные тригонометрические функции.	2	2	
	3.	Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат. Симметрия относительно прямой $y=x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.	2	2	
	4.	Контрольная работа №10	3	1	
	5.	Практическая работа №10 Свойства и графики синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Обратные функции тригонометрические функции и их графики. Преобразования графика функции. Гармонические колебания. Прикладные задачи. Показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения.		1	
Тема 10.	Содержание учебного материала			13	ОК1,ОК2,

Элементы комбинаторики				ОК9,Л1,Л3 М3,М4,П1, П3,П6	
	1.	Основные понятия комбинаторики.	2	2	
	2.	Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.	2	2	
	3.	Решение на перебор вариантов.	2	1	
	4.	Формула бинома Ньютона.	2	2	
	5.	Свойства биномиальных коэффициентов.	2	2	
	6.	Треугольник Паскаля. Контрольная работа №11	2	2 1	
	7.	Практическая работа №11 История развития комбинаторики, теории вероятностей и статистики и их роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности. Решение комбинаторных задач. Размещения, сочетания и перестановки. Бином Ньютона и треугольник Паскаля.		1	
Тема 11. Элементы теории вероятностей	Содержание учебного материала			8	ОК1,ОК4, Л1,Л2,М3, М6,П2,П5
	1.	Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей	2	2	
	2.	Понятие о независимых событий	1	1	
	3.	Дискретная случайная величина, закон её распределения.	2	2	
	4.	Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.	2	2	
	5.	Практическая работа №12 Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей. Прикладные задачи. Представление числовых данных. Прикладные задачи.		1	
Тема 12. Элементы математической статистики	Содержание учебного материала			6	ОК1,ОК2, ОК9,Л1,Л3 ,М3,М4,П1 ,П3,П5
	1.	Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана.	2	2	
	2.	Понятие о задачах математической статистики.	2	2	
	3.	Решение практических задач с применением вероятностных методов.	2	2	
Тема 13. Уравнения и неравенства	Содержание учебного материала			18	ОК1,ОК3, Л3,Л4,М1, М5,П3,П4, П6
	1.	Равносильность уравнений, неравенств, систем.	2	2	

	2.	Рациональные, иррациональные уравнения и системы.	2	2	
	3.	Рациональные, иррациональные неравенства	2	2	
	4	Показательные уравнения и неравенства	2	2	
	5	Методы решения уравнений и неравенств	2	2	
	6	Использование свойств и графиков функций, методов интервалов при решении уравнений и неравенств.	2	2	
	7	Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.	2	2	
	8	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.	2	2	
	9	Контрольная работа №12.	3	1	
	10	Практическая работа №13 Корни уравнений. Равносильность уравнений. Преобразование уравнений. Основные приемы решения уравнений. Решение систем уравнений. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений и неравенств.		1	
Тема 14. Тела и поверхности вращения	Содержание учебного материала			8	ОК1,ОК2, ОК3,ОК5, Л1,Л3,М2, М5,П3
	1.	Цилиндр и конус. Усеченный конус.	2	2	
	2.	Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.	2	2	
	3.	Осевые сечения и сечения параллельные основанию.	2	2	
	4.	Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.	2	2	
Тема 15. Измерения в геометрии	Содержание учебного материала			12	ОК1,ОК2, ОК3,ОК5, Л1,Л3,М2, М5,П3
	1.	Объем и его измерение. Интегральная формула объема.	2	2	
	2.	Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра.	2	2	
	3.	Формулы объема пирамиды и конуса.	2	2	
	4.	Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса.	2	2	
	5.	Формулы объема шара и площади сферы.	2	2	
	6.	Подобие тел. Отношение площадей поверхностей и объемов подобных тел.	2	1	
	7.	Практическая работа №14 Площадь поверхности. Вычисление площадей и объемов.		1	

Тема 16. Координаты и векторы	Содержание учебного материала		23	ОК1,ОК3, ОК6,ОК7, Л3,Л4,М3, М5,М7,П1
	1. Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве.	2	2	
	2. Уравнения сферы, плоскости и прямой в пространстве.	2	2	
	3. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов.	2	2	
	4. Умножение вектора на число.	2	2	
	5. Разложения вектора по направлениям.	2	2	
	6. Угол между двумя векторами.	2	2	
	7. Расстояние между точками	2	2	
	8. Координаты вектора.	2	2	
	9. Скалярное произведение векторов.	2	2	
	10. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.	2	2	
	11. Использование координат в физике	2	1	
	12. Контрольная работа №13	3	1	
	13. Практическая работа №15 Векторы. Действия с векторами. Декартова система координат в пространстве. Уравнение окружности, сферы, плоскости. Расстояние между точками. Действия с векторами, заданными координатами. Скалярное произведение векторов. Векторное уравнение прямой и плоскости. Использование векторов при доказательстве теорем стереометрии.		1	
максимальной учебной нагрузки обучающегося			264	
контрольных работ			13	
практических работ			15	
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося			264	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ АДАПТИРОВАННОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация адаптированной программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Математика»

Оборудование учебного кабинета:

Рабочее место преподавателя:

- Доска
- Стол преподавателя
- Стул.
- Секционный шкаф для хранения наглядных пособий и дидактического материала.
- Столы для обучающихся
- Стулья для обучающихся
- Модели многогранников
- Транспортир
- Треугольник

Технические средства обучения:

- Телевизор

Средства обучения:

- Комплект учебно-методических пособий для преподавателя и для обучающихся
- Комплект контрольных работ
- Комплект карточек-заданий по темам
- Комплект тестов по темам
- Комплект индивидуальных заданий по темам
- Дидактический материал по математике
- Таблицы по геометрии

Для каждого обучающегося инвалида или обучающегося с ограниченными возможностями здоровья обеспечен доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет. Каждому обучающемуся инвалиду или обучающемуся с ограниченными возможностями здоровья представлены не менее чем одно учебное, методическое печатное и/или электронное издание по каждой дисциплине, междисциплинарному курсу, профессиональному модулю в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия (включая электронные базы периодических изданий). Так для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник. – М.: Академия, 2021.
2. Башмаков М.И. Математика. Задачник. – М.: Академия, 2021.

Дополнительные источники:

1. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Часть 1. – М.: Мнемозина, 2021.(электронный учебник)
2. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Часть 2. – М.: Мнемозина, 2021. (электронный учебник)
3. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Часть 1. – М.: Мнемозина, 2021. (электронный учебник)
4. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Часть 2. – М.: Мнемозина, 2021. (электронный учебник)
5. Погорелов А.В. геометрия 10-11 класс. – М.: Просвещение, 2017. (электронный учебник)
6. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия. 10-11 класс. – М., 2021.(электронный учебник)
7. Мордкович А.Г., Семенов П.В. Математика: Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень. 10 -11 класс. Часть 1. – М.: Мнемозина, 2021. (электронный учебник)
8. Мордкович А.Г., Семенов П.В. Математика: Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень. 10 -11 класс. Часть 2. – М.: Мнемозина, 2021. (электронный учебник)

Интернет-ресурсы:

<http://sbiryukova.narod.ru> .Краткая история математики: с древних времен до эпохи Возрождения. Портреты и биографии. События и открытия;

<http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm> – мир математических уравнений. Информация о решениях различных классов алгебраических, интегральных, функциональных и других математических уравнений. Таблицы точных решений. Описание методов решения уравнений. Электронная библиотека;

<http://www.kvant.info><http://kvant.mccme.ru> .Образовательный математический сайт;

<http://www.math.ru> Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения практических занятий и контрольных работ, тестирования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать предметные результаты освоения учебной дисциплины «Математика»:

	Коды формируемых компетенций и результатов обучения	Критерии оценки	Формы и методы контроля
ПК 1	сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;	<p>Перечень критериев оценки контрольной работы:</p> <p>Отметка «5» ставится, если: работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможно одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала)</p> <p>Отметка « 4 » ставится, если: работа выполнена полностью, но обоснования шага решения недостаточны (если умение обосновать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если все эти работы не являлись специальным объектом проверки).выполнено без недочётов не менее трёх четвертых заданий.</p> <p>Отметка « 3 » ставится, если: допущены более одной ошибки или более трёх недочётов в выкладках, чертежах и графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме; без недочетов выполнено не менее половины работы.</p> <p>Отметка« 2 » ставится, если: допущены существенные ошибки, показывающие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере. правильно выполнено менее половины работы.</p>	Оценка выполнения и защиты: контрольных работ; Практических работ
ПК 2	сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;	<p>Перечень критериев оценки контрольных и практических работ: Отметка «5» ставится, если: работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможно одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала)</p> <p>Отметка « 4 » ставится, если: работа выполнена полностью, но обоснования шага решения недостаточны (если умение обосновать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если все эти работы не являлись специальным объектом проверки).выполнено без недочётов не менее трёх четвертых заданий.</p> <p>Отметка « 3 » ставится, если: допущены более одной ошибки или более трёх недочётов в выкладках, чертежах и графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме; без недочетов выполнено не</p>	Оценка выполнения и защиты: контрольных работ; практических работ опрос

менее половины работы.

Отметка « 2 » ставится, если: допущены существенные ошибки, показывающие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере. правильно выполнено менее половины работы.

Перечень критериев оценивания устного ответа

Оценка устных ответов.

Ответ оценивается отметкой “5”, если:

- полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
 - изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
 - правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
 - показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять в новой ситуации при выполнении практического задания;
- 5) продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- 6) отвечая самостоятельно, без наводящих вопросов

Возможны 1-2 неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания

Ответ оценивается отметкой “4”, если удовлетворяет в основном требованиям на оценку “5”, но при этом имеет один из недочетов:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены 1-2 недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания преподавателя
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания преподавателя

Ответ оценивается отметкой “3”, если:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программы;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов

- студент не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил обязательное задание.

		<p>Ответ оценивается отметкой “2”, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто содержание учебного материала; - обнаружено незнание или не понимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятия, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя 	
ПК 3	<p>владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p>	<p>Перечень критериев оценки контрольных и практических работ</p> <p>Отметка «5» ставится в следующих случаях: - работа выполнена полностью.</p> <ul style="list-style-type: none"> - в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок; - в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала); <p>Отметка «4» ставится, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умения обосновывать рассуждения не являлись специальным объектом проверки); - допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки); <p>Отметка «3» ставится, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> - допущены более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, чертежах или графика, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. <p>Отметка «2» ставится, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере; - работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно. 	<p>Оценка выполнения и защиты: контрольных работ; практических работ тестирование</p>
ПК 4	<p>владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения</p>	<p>Перечень критериев оценки контрольных и практических работ</p> <p>Отметка «5» ставится в следующих случаях: - работа выполнена полностью.</p> <ul style="list-style-type: none"> - в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок; - в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала); <p>Отметка «4» ставится, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умения обосновывать рассуждения не являлись специальным объектом проверки); - допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным 	<p>Оценка выполнения и защиты: контрольных работ; Практических работ Опрос тестирование</p>

и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

объектом проверки);

Отметка «3» ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, чертежах или графика, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере;

- работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Перечень критериев оценивания устного ответа

Оценка устных ответов.

Ответ оценивается отметкой “5”, если учащийся:

- полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;

- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;

- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;

- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять в новой ситуации при выполнении практического задания;

5) продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;

6) отвечая самостоятельно, без наводящих вопросов

Возможны 1-2 неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания преподавателя.

Ответ оценивается отметкой “4”, если удовлетворяет в основном требованиям на оценку “5”, но при этом имеет один из недочетов:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;

- допущены 1-2 недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания преподавателя;

- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания преподавателя.

Ответ оценивается отметкой “3”, если:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание

		<p>вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя; - студент не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил обязательное задание. <p>Ответ оценивается отметкой “2”, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто содержание учебного материала; - обнаружено незнание или не понимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятия, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя 	
ПК 5	сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать	<p>Перечень критериев оценки контрольных и практических работ</p> <p>Отметка «5» ставится в следующих случаях: - работа выполнена полностью. - в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);</p> <p>Отметка «4» ставится, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умения обосновывать рассуждения не являлись специальным объектом проверки); - допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки); <p>Отметка «3» ставится, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> - допущены более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, чертежах или графика, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. <p>Отметка «2» ставится, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере; - работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно. <p>Перечень критериев оценивания устного ответа Оценка устных ответов.</p>	Оценка выполнения и защиты: контрольных работ; практических работ опрос

Ответ оценивается отметкой “5”, если учащийся:

- полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять в новой ситуации при выполнении практического задания;

5) продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;

6) отвечая самостоятельно, без наводящих вопросов

Возможны 1-2 неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания преподавателя.

Ответ оценивается отметкой “4”, если удовлетворяет в основном требованиям на оценку “5”, но при этом имеет один из недочетов:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены 1-2 недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания преподавателя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания преподавателя.

Ответ оценивается отметкой “3”, если:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программы;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
- студент не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил обязательное задание.

Ответ оценивается отметкой “2”, если:

- не раскрыто содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или не понимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятия, при использовании

		математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя	
--	--	--	--

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

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

На этапе промежуточной аттестации по медиане качественных оценок индивидуальных образовательных достижений определяется интегральная оценка освоенных обучающимися предметных, метапредметных и личностных компетенций как результатов освоения учебной дисциплины.

Форма ответа для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере и т.п.). При необходимости рекомендуется предусмотреть для них увеличение времени на подготовку к зачетам и экзаменам, а также предоставлять дополнительное время для подготовки ответа на зачете/экзамене.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности обучающегося (на уровне учебных действий)
ВВЕДЕНИЕ	
Введение	<p>ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности;</p> <p>ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО.</p>
АЛГЕБРА	
Развитие понятия о числе	<p>выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы;</p> <p>находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;</p> <p>находить ошибки в преобразованиях и вычислениях (относится ко всем пунктам программы).</p>
Корни, степени, логарифмы	<p>ознакомиться с понятием корня n-й степени, свойствами радикалов и с правилами сравнения корней;</p> <p>формулировать определение корня и свойства корней. Вычислять и сравнивать корни, делать прикидку значения корня. Преобразовывать числовые и буквенные выражения, содержащие радикалы;</p> <p>выполнять расчеты по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</p> <p>определять равносильность выражений с радикалами. Решать иррациональные уравнения;</p> <p>ознакомиться с понятием степени с действительным показателем;</p> <p>находить значения степени, используя при необходимости инструментальные средства;</p> <p>записывать корень n-й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот; формулировать свойства степеней. Вычислять степени с рациональным показателем, делать прикидку значения степени, сравнивать степени; преобразовывать числовые и буквенные выражения, содержащие степени, применяя свойства. Решать показательные уравнения; ознакомиться с применением корней и степеней при вычислении средних, при делении отрезка в «золотом сечении». Решать прикладные задачи на «сложные проценты».</p>
Преобразование алгебраических выражений	<p>выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней и логарифмов;</p> <p>определять область допустимых значений логарифмического выражения. Решать логарифмические уравнения.</p>
ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ	
Основные понятия	<p>изучить радианный метод измерения углов вращения и их связь с градусной мерой. Изображать углы вращения на окружности, соотносить величину угла с его расположением;</p> <p>формулировать определения тригонометрических функций для углов поворота и для острых углов прямоугольного треугольника и объяснять их взаимосвязь.</p>
Основные тригонометрические тождества	<p>применять основные тригонометрические тождества для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них.</p>
Преобразования простейших	<p>– изучить основные формулы тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы</p>

тригонометрических выражений	тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применять при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его; – ознакомиться со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применять их для вывода формул приведения.
Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	– решать по формулам и по тригонометрическому кругу простейшие тригонометрические уравнения; – применять общие методы решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений; – отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств.
Арксинус, арккосинус, арктангенс числа	– ознакомиться с понятием обратных тригонометрических функций; – изучить определения арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулировать их, изображать на единичной окружности, применять при решении уравнений.
ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ	
Функции Понятие о непрерывности функции	ознакомиться с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными; ознакомиться с понятием графика, определять принадлежность точки графику функции. По формуле простейшей зависимости определять вид ее графика. Выразить по формуле одну переменную через другие; ознакомиться с определением функции, формулировать его. Находить область определения и область значений функции.
Свойства функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях	ознакомиться с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин; ознакомиться с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проводить исследование линейной, кусочно-линейной, дробно-линейной и квадратичной функций, строить их графики. Строить и читать графики функций. Исследовать функции; составлять вид функции по данному условию, решать задачи на экстремум; выполнять преобразования графика функции.
Обратные функции	изучить понятие обратной функции, <i>определять вид и</i> строить график обратной функции, находить ее область определения и область значений. Применять свойства функций при исследовании уравнений и при решении задач на экстремум; ознакомиться с понятием сложной функции.
Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции	вычислять значения функции по значению аргумента. Определять положение точки на графике по ее координатам и наоборот; использовать свойства функций для сравнения значений степеней и логарифмов; строить графики степенных и логарифмических функций; решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства по известным алгоритмам; ознакомиться с понятием непрерывной периодической функции, формулировать свойства синуса и косинуса, строить их графики;

	<p>ознакомиться с понятием гармонических колебаний и примерами гармонических колебаний для описания процессов в физике и других областях знания;</p> <p>ознакомиться с понятием разрывной периодической функции, формулировать свойства тангенса и котангенса, строить их графики;</p> <p>применять свойства функций для сравнения значений тригонометрических функций, для решения тригонометрических уравнений;</p> <p>строить графики обратных тригонометрических функций и определять по графикам их свойства;</p> <p>выполнять преобразование графиков.</p>
НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА	
Последовательности	<ul style="list-style-type: none"> – ознакомиться с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов; – ознакомиться с понятием предела последовательности; – ознакомиться с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии; – решать задачи на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.
Производная и ее применение	<p>ознакомиться с понятием производной;</p> <p>изучить и формулировать ее механический и геометрический смысл, изучить алгоритм вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной;</p> <p>составлять уравнение касательной в общем виде;</p> <p>выучить правила дифференцирования, таблицу производных элементарных функций, применять для дифференцирования функций, для составления уравнения касательной;</p> <p>изучить теоремы о связи свойств функции и производной, формулировать их;</p> <p>проводить с помощью производной исследование функции, заданной формулой;</p> <p>устанавливать связь свойств функции и производной по их графикам;</p> <p>применять производную для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума.</p>
Первообразная и интеграл	<p>ознакомиться с понятием интеграла и первообразной;</p> <p>изучить правила вычисления первообразной и теорему Ньютона-Лейбница;</p> <p>решать задачи на связь первообразной и ее с производной, на вычисление первообразной для данной функции;</p> <p>решать задачи на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей.</p>
УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА	
Уравнения и системы уравнений. Неравенства и системы неравенств с двумя переменными	<p>ознакомиться с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, с понятиями исследования уравнений и систем уравнений;</p> <p>изучить теорию равносильности уравнений и ее применение. Повторить запись решения стандартных уравнений, приемы преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению;</p> <p>решать рациональные, иррациональные, показательные и</p>

	<p>тригонометрические уравнения и системы; использовать свойства и графики функций для решения уравнений. Повторить основные приемы решения систем; решать уравнения, применяя все приемы (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод); решать системы уравнений, применяя различные способы. Ознакомиться с общими вопросами решения неравенств и использования свойств и графиков функций при решении неравенств. Решать неравенства и системы неравенств, применяя различные способы; применять математические методы для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретировать результаты, учитывать реальные ограничения.</p>
ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКИ	
<p>Основные понятия комбинаторики</p>	<p>изучить правила комбинаторики и применять при решении комбинаторных задач; решать комбинаторные задачи методом перебора и по правилу умножения; ознакомиться с понятиями комбинаторики: размещениями, сочетаниями и перестановками и формулами для их вычисления; объяснять и применять формулы для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач; знакомиться с биномом Ньютона и треугольником Паскаля; решать практические задачи с использованием понятий и правил комбинаторики.</p>
<p>Элементы теории вероятностей</p>	<p>изучить классическое определение вероятности, свойства вероятности, теорему о сумме вероятностей; рассмотреть примеры вычисления вероятностей. Решать задачи на вычисление вероятностей событий.</p>
<p>Представление данных (таблицы, диаграммы, графики)</p>	<p>ознакомиться с представлением числовых данных и их характеристиками; решать практические задачи на обработку числовых данных, вычисление их характеристик.</p>
ГЕОМЕТРИЯ	
<p>Прямые и плоскости в пространстве</p>	<p>формулировать и приводить доказательства признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Распознавать на чертежах и моделях различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументировать свои суждения; формулировать определения, признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов; выполнять построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавать их на моделях; применять признаки и свойства расположения прямых и плоскостей при решении задач. Изображать на рисунках и конструировать на моделях перпендикуляры и наклонные к плоскости, прямые, параллельные плоскости, углы между прямой и плоскостью и обосновывать построение; решать задачи на вычисление геометрических величин. Описывать</p>

	<p>расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве;</p> <p>формулировать и доказывать основные теоремы о расстояниях (теоремы существования, свойства);</p> <p>изображать на чертежах и моделях расстояния и обосновывать свои суждения. Определять и вычислять расстояния в пространстве. Применять формулы и теоремы планиметрии для решения задач;</p> <p>ознакомиться с понятием параллельного проектирования и его свойствами. Формулировать теорему о площади ортогональной проекции многоугольника;</p> <p>применять теорию для обоснования построений и вычислений. Аргументировать свои суждения о взаимном расположении пространственных фигур.</p>
<p>Многогранники</p>	<p>описывать и характеризовать различные виды многогранников, перечислять их элементы и свойства;</p> <p>изображать многогранники и выполнять построения на изображениях и на моделях многогранников;</p> <p>вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, аргументировать свои суждения;</p> <p>характеризовать и изображать сечения, развертки многогранников, вычислять площади поверхностей;</p> <p>строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды. Применять факты и сведения из планиметрии;</p> <p>ознакомиться с видами симметрий в пространстве, формулировать определения и свойства. Характеризовать симметрии тел вращения и многогранников;</p> <p>применять свойства симметрии при решении задач;</p> <p>использовать приобретенные знания для исследования и моделирования несложных задач;</p> <p>изображать основные многогранники и выполнять рисунки по условиям задач.</p>
<p>Тела и поверхности вращения</p>	<ul style="list-style-type: none"> – ознакомиться с видами тел вращения, формулировать их определения и свойства; – формулировать теоремы о сечении шара плоскостью и о плоскости, касательной к сфере; – характеризовать и изображать тела вращения, их развертки, сечения; – решать задачи на построение сечений, на вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Проводить доказательные рассуждения при решении задач; – применять свойства симметрии при решении задач на тела вращения, на комбинацию тел; – изображать основные круглые тела и выполнять рисунок по условию задачи.
<p>Измерения в геометрии</p>	<ul style="list-style-type: none"> – ознакомиться с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами; – решать задачи на вычисление площадей плоских фигур, применяя соответствующие формулы и факты из планиметрии; – изучить теоремы о вычислении объемов пространственных тел,

	<p>решать задачи на применение формул вычисления объемов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – изучить формулы для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения. Ознакомиться с методом вычисления площади поверхности сферы; – решать задачи на вычисление площадей поверхности пространственных тел.
Координаты и векторы	<p>ознакомиться с понятием вектора;</p> <p>изучить декартову систему координат в пространстве, строить по заданным координатам точки и плоскости, находить координаты точек; находить уравнения окружности, сферы, плоскости. Вычислять расстояния между точками;</p> <p>изучить свойства векторных величин, правила разложения векторов в трехмерном пространстве, правила нахождения координат вектора в пространстве, правила действий с векторами, заданными координатами;</p> <p>применять теорию при решении задач на действия с векторами. Изучить скалярное произведение векторов, векторное уравнение прямой и плоскости. Применять теорию при решении задач на действия с векторами, на координатный метод, на применение векторов для вычисления величин углов и расстояний;</p> <p>ознакомиться с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов.</p>

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность предметных результатов, но и развитие личностных и метапредметных результатов обучения.

Результаты обучения (личностные, метапредметные,)	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Личностные		
сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;	Изложение представлений о математике как универсальном языке науки.	Оценка по результатам промежуточной аттестации. Текущий контроль. Устный опрос науки.
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;	Изложение значимости математики для научно-технического прогресса, сформированности отношения к математике как к части общечеловеческой культуры.	Оценка по результатам промежуточной аттестации. Текущий контроль. Устный опрос
развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;	развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления.	Оценка по результатам практических работ. Тестирование. Работа по карточкам.

овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественнонаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;	Овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни	Оценка по выполнению внеаудиторных самостоятельных работ. Устный опрос. Тестирование.
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;	Способность к самообразованию. Развитие сознательного отношения к образованию.	Оценка по результатам промежуточной аттестации. Текущий контроль. Устный опрос
готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;	Способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности	Оценка по выполнению внеаудиторных самостоятельных работ
готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;	Коллективная работа, работа в парах, сотрудничество.	Оценка по результатам умения вести диалог, вести дискуссию
отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;	Применение профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.	Оценка по выполнению внеаудиторных самостоятельных работ. Работа по карточкам.
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;	Самостоятельность при определении цели деятельности, при осуществлении контроля, корректировке деятельности. Самостоятельность при реализации поставленных целей.	Оценка по выполнению внеаудиторных самостоятельных работ. Текущий контроль. Устный опрос
умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать	Взаимодействие в процессе совместной деятельности.	Оценка по выполнению внеаудиторных самостоятельных работ. Текущий контроль. Устный опрос

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;	Овладение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем.	Оценка по выполнению внеаудиторных самостоятельных работ. Работа в малых группах.
готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;	Самостоятельность к информационно-познавательной деятельности, интерпретировать информацию из различных источников.	Оценка по выполнению внеаудиторных самостоятельных работ. Тестирование. Работа по карточкам.
владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;	Изложение собственной точки зрения, используя адекватные языковые средства.	Оценка по результатам практических работ. Текущий контроль. Устный опрос
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 их достижения;	Овладение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов.	Оценка по результатам промежуточной аттестации. Текущий контроль. Устный опрос
целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;	Правильное принятие решений, сообразительность и интуиция. Развитие пространственных представлений.	Оценка по результатам промежуточной аттестации. Тестирование. Работа по карточкам.

Оборудование учебного кабинета:

Рабочее место преподавателя:

- Доска
- Стол преподавателя
- Стул.
- Секционный шкаф для хранения наглядных пособий и дидактического материала.
- Столы для обучающихся
- Стулья для обучающихся
- Модели многогранников
- Транспортёр
- Треугольник

Учебно-информационные материалы

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник. – М.: Академия, 2021.
2. Башмаков М.И. Математика. Задачник. – М.: Академия, 2021.

Дополнительные источники:

1. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Часть 1. – М.: Мнемозина, 2021. (электронный учебник)
2. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Часть 2. – М.: Мнемозина, 2021. (электронный учебник)
3. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Часть 1. – М.: Мнемозина, 2021. (электронный учебник)
4. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Часть 2. – М.: Мнемозина, 2021. (электронный учебник)
5. Погорелов А.В. геометрия 10-11 класс. – М.: Просвещение, 2021. (электронный учебник)
6. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия. 10-11 класс. – М., 2021. (электронный учебник)
7. Мордкович А.Г., Семенов П.В. Математика: Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень. 10 -11 класс. Часть 1. – М.: Мнемозина, 2021. (электронный учебник)
8. Мордкович А.Г., Семенов П.В. Математика: Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень. 10 -11 класс. Часть 2. – М.: Мнемозина, 2021. (электронный учебник)

Интернет-ресурсы:

<http://sbiryukova.narod.ru> .Краткая история математики: с древних времен до эпохи Возрождения. Портреты и биографии. События и открытия;

<http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm> – [мир математических уравнений](#). Информация о решениях различных классов алгебраических, интегральных, функциональных и других математических уравнений. Таблицы точных решений. Описание методов решения уравнений. Электронная библиотека;

<http://www.kvant.info><http://kvant.mccme.ru> .Образовательный математический сайт;

<http://www.math.ru> Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов.

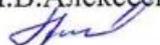
Учебно – методические материалы по учебной дисциплине:

Дидактические средства:

- 3) Тематические папки по разделам: координаты и векторы, основы тригонометрии, математический анализ;
- 5) Тематические карточки для устной работы;
- 6) Разноуровневые задания;
- 7) Тематические тесты;

**Министерство образования и науки Забайкальского края
Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Шилкинский многопрофильный лицей»**

«Утверждаю»
Зам директора по УМР
ГПОУ «Шилкинский МПЛ»
Н.В.Алексеева


«1» июня 2022 г.

**Методические указания
по выполнению практических работ
по дисциплине « Математика»**

2022 г.

Пояснительная записка

Методические указания предназначены для проведения практических работ по дисциплине "Математика" (для студентов первого и второго курса).

Содержание практических работ позволяет освоить:

- практические приемы вычисления с помощью методов дифференциального и интегрального исчисления;
- практические приемы вычисления пределов;
- практические приемы нахождения частных производных функций многих переменных;
- виды и методы решения простейших дифференциальных уравнений;
- методы и способы решения систем уравнений;
- различные способы задания прямой;

В методических указаниях к выполнению практических работ содержится инструкция с четким алгоритмом хода работы. Каждая практическая работа включает краткий теоретический материал, примеры задач и набор заданий.

Ход выполнения практической работы

Практические работы необходимо выполнять в специальных тетрадях с указанием номера, темы, целей работы.

Ход работы:

1. Познакомиться с теоретическим материалом
2. Сделать краткий конспект теоретического материала в рабочих тетрадях (основные понятия, определения, формулы, примеры)
3. В тетрадях для практических работ выполнить самостоятельную работу или решить номера, которые указаны в работе.
4. Сдать преподавателю тетради для практических работ.

Критерии оценивания практических работ

Оценка «5» ставится, если верно и рационально решено 90%-100% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет, неискажающий сути решения.

Оценка «4» ставится при безошибочном решении 80% предлагаемых заданий.

Оценка «3» ставится, если выполнено 70% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет.

Оценка «2» - решено мене 70% предлагаемых заданий.

Литература:

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник. – М.: Академия, 2017.
2. Башмаков М.И. Математика. Задачник. – М.: Академия, 2017.
3. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Часть 1. – М.: Мнемозина, 2017.(электронный учебник)
4. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Часть 2. – М.: Мнемозина, 2017. (электронный учебник)
5. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Часть 1. – М.: Мнемозина, 2017. (электронный учебник)
6. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Часть 2. – М.: Мнемозина, 2017. (электронный учебник)
7. Погорелов А.В. геометрия 10-11 класс. – М.: Просвещение, 2017. (электронный учебник)

Дополнительные источники:

1. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия. 10-11 класс. – М., 2017.(электронный учебник)

Интернет-ресурсы:

Интернет-ресурсы:

<http://sbiryukova.narod.ru> .Краткая история математики: с древних времен до эпохи Возрождения. Портреты и биографии. События и открытия;

<http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm> – мир математических уравнений. Информация о решениях различных классов алгебраических, интегральных, функциональных и других математических уравнений. Таблицы точных решений. Описание методов решения уравнений. Электронная библиотека;

<http://www.kvant.info> <http://kvant.mccme.ru> .Образовательный математический сайт;

<http://www.math.ru> Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов.

Перечень практических работ

№ работы	Тема	Кол-во часов
1.	Арифметические действия над числами, нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной), сравнение числовых выражений.	1
2.	Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой. Основные тригонометрические тождества, формулы сложения, удвоения, преобразование суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование произведения тригонометрических функций Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс.	1
3.	Примеры зависимостей между переменными в реальных процессах из смежных дисциплин. Определение функций. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно – линейной функций. Непрерывные и периодические функции.	1
4.	Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления	1

	членов последовательности. Предел последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	
5.	Производная, механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной в общем виде. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций. Исследование функции с помощью производной. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции. Интеграла и первообразная. Теорема Ньютона-Лейбница. Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей	1
6.	Признаки взаимного расположения прямых. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей.	1
7.	Различные виды многогранников. Их изображения. Сечения, развертки многогранников.	1
8.	Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами. Решение иррациональных уравнений. Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Преобразования выражений, содержащих степени. Решение показательных уравнений.	1
9.	Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений. Приближенные вычисления и решения прикладных задач. Решение логарифмических уравнений.	1
10.	Свойства и графики синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Обратные функции тригонометрические функции и их графики. Преобразования графика функции. Гармонические колебания. Прикладные задачи. Показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения.	1
11.	История развития комбинаторики, теории вероятностей и статистики и их роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности. Решение комбинаторных задач. Размещения, сочетания и перестановки. Бином Ньютона и треугольник Паскаля.	1
12.	Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей. Прикладные задачи. Представление числовых данных. Прикладные задачи.	1
13.	Корни уравнений. Равносильность уравнений. Преобразование уравнений. Основные приемы решения уравнений. Решение систем уравнений. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений и неравенств.	1
14.	Площадь поверхности. Вычисление площадей и объемов.	1
15.	Векторы. Действия с векторами. Декартова система координат в	1

	пространстве. Уравнение окружности, сферы, плоскости. Расстояние между точками. Действия с векторами, заданными координатами. Скалярное произведение векторов. Векторное уравнение прямой и плоскости. Использование векторов при доказательстве теорем стереометрии.	
Итого		15

Практическая работа №1

«Арифметические действия над числами, нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной), сравнение числовых выражений»

ЦЕЛЬ: научиться выполнять действия с приближенными числами.

ХОД РАБОТЫ

1. Изучите теорию и разобранные примеры по данной теме.

2. Выполните предложенные задания.

Приближённое число есть такое число, которое отличается от точного на погрешность (ошибку), допущенную в соответствии с условиями данной задачи, и заменяет точное число в расчётной формуле. Арифметические действия с приближенными числами следует производить также приближенно, ограничиваясь той степенью точности, которая необходима для данной задачи.

1.1 АБСОЛЮТНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ

Точные значения искомых величин будем обозначать буквами $a_0, b_0, c_0 \dots$ и т.д. На практике часто получают не точные, а приближенные значения величин, которые будем обозначать a_1, a_2, a_3, \dots и т.д. (индексы – номер измерения).

Если a_0 – точное число, a – его приближенное значение, то $a \approx a_0$.

Абсолютная величина разности между точным и приближенным значением числа, т.е. $\Delta = |a - a_0|$, называется *истинной абсолютной погрешностью* этого числа.

1. Найти истинную абсолютную погрешность числа $a_0 = 245,2$, если $a = 246$.

Р е ш е н и е. Имеем $|a - a_0| = |245,2 - 246| = 0,8$.

2 – 9. Найти истинные абсолютные погрешности чисел:

2. $a_0 = 348; a = 347,289$.

3. $a_0 = 64,28; a = 64,32$.

4. $a_0 = 14,262; a = 14,261983$.

5. $a_0 = 0,135; a = 0,13512$.

6. $a_0 = 12487856; a = 12400000$.

7. $a_0 = 3,528; a = 3,5281$.

8. $a_0 = 854000; a = 853997$.

9. $a_0 = 647398; a = 647500$.

Число Δa будем называть *границей абсолютной погрешности*. Если задана граница абсолютной погрешности Δa , то говорят, что число a есть приближенное значение числа a_0 с точностью до Δa , и пишут $a_0 = a \pm \Delta a$.

10. Записать число $a_0 = 9,3 \pm 0,5$ с помощью двойного неравенства.

Р е ш е н и е. $9,3 - 0,5 \leq a_0 \leq 9,3 + 0,5; 8,8 \leq a_0 \leq 9,8$.

11 – 18. Записать числа в виде двойного неравенства:

11. $a_0 = 347,50; \Delta a = 0,0047$.

12. $a_0 = 0,3010; \Delta a = 0,00005$.

13. $a_0 = 7,269; \Delta a = 0,0004$.

14. $a_0 = 142170; \Delta a = 30$.

15. $a_0 = 420000; \Delta a = 500$.

16. $a_0 = 7,263; \Delta a = 0,00001$.

17. $a_0 = 0,1628; \Delta a = 0,0002$.

18. $a_0 = 99,973; \Delta a = 0,027$.

В математике имеется ряд практических методов для оценки точности вычислений, в том числе и обязательные правила составления таблиц и проведения измерений.

Так, абсолютная погрешность числа, взятого из математической таблицы, не превосходит единицы последнего разряда; при физических измерениях не очень большой точности измерения определяется по наименьшему делению прибора.

1.2. ЗАПИСЬ ПРИБЛИЖЕННЫХ ЧИСЕЛ

Определение. Некоторая цифра приближённого числа считается *верной*, если его абсолютная погрешность Δa не превосходит единицы того разряда, в котором стоит эта цифра. В противном случае цифра называется *сомнительной*.

Очевидно, что если какая-либо цифра верна, то и все предшествующие ей цифры также являются верными.

19. Найти верные и сомнительные цифры числа $a_0 = 945,673 \pm 0,03$.

Решение. Здесь $a = 945,673$, $\Delta a = 0,03$. Цифра 6 представляет собой цифру десятых долей, т.е. единицу этого разряда запишем так: 0,1. Сравним эту единицу с погрешностью числа; так как $0,1 > 0,03$, то абсолютная погрешность числа не превосходит единицы разряда, в котором стоит цифра 6. Следовательно, по определению, цифра 6 – верная. Очевидно, что цифры 9, 4, 5, стоящие перед цифрой 6, также являются верными.

Цифра 7 – это цифра сотых долей, т.е. единицу этого разряда можно записать так: 0,01. Сравним эту единицу с погрешностью числа; поскольку $0,01 < 0,03$, абсолютная погрешность числа больше единицы разряда, в котором стоит цифра 7. Следовательно, по определению, цифра 7 – сомнительная. Очевидно, что цифра 3 также является сомнительной.

20 – 31. Определить верные и сомнительные цифры чисел:

- | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 20. $a_0 = 649 \pm 0,04$. | 21. $a_0 = 14,28 \pm 0,03$. | 22. $a_0 = 1,298 \pm 0,003$. |
| 23. $a_0 = 428,735 \pm 6$. | 24. $a_0 = 24,68 \pm 0,05$. | 25. $a_0 = 749,3 \pm 5$. |
| 26. $a_0 = 1428 \pm 0,05$. | 27. $a_0 = 729,5 \pm 1$. | 28. $a_0 = 4,289 \pm 0,2$. |
| 29. $a_0 = 679,3 \pm 0,06$. | 30. $a_0 = 428,7 \pm 20$. | 31. $a_0 = 64,28 \pm 5$. |

В записи приближённых чисел принято соблюдать следующие правила:

- I. Оставлять в записи приближённого числа только верные цифры.
- II. Если в десятичной дроби последние верные цифры нули, то их надо выписать.
- III. Если число содержит в конце нули, не являющиеся верными цифрами, то они должны быть заменены на 10^n , где n – число нулей, которое надо заменить.

1.3. ОКРУГЛЕНИЕ ПРИБЛИЖЁННЫХ ЧИСЕЛ

Запись приближённых чисел требует их округления.

Чтобы округлить число с точностью до указанного разряда, нужно цифры, стоящие правее указанного разряда, отбросить (в дробной части числа) или заменить нулями (в целой части числа). Если при округлении первая отбрасываемая цифра меньше 5, то последнюю сохраняемую цифру не изменяют; если первая отбрасываемая цифра больше или равна 5, то последнюю сохраняемую цифру увеличивают на 1.

32. Округлить с точностью до 0,01: а) 1,423; б) 3,2387; в) 1,996.

Решение. а) Так как отбрасываемая цифра $3 < 5$, то округляем до 1,42; б) так как первая отбрасываемая цифра $8 > 5$, то округляем до 3,24; в) так как первая отбрасываемая цифра $6 > 5$, то округляем до 2,00.

33 – 44. Округлить с точностью до 0,01 следующие числа:

- | | | | | | |
|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 33. 0,428. | 34. 2,645. | 35. 8,993. | 36. 16,452. | 37. 25,689. | 38. 81,341. |
| 39. 10,328. | 40. 76,645. | 41. 62,8428. | 42. 15,1613. | 43. 17,8975. | 44. 22,1488. |

45 – 53. Округлите с точностью до 1 следующие числа:

- | | | |
|--------------------|---------------------|--------------------|
| 45. 16,285. | 46. 17,349. | 47. 34,931. |
| 48. 60,605. | 49. 0,785. | 50. 2,501. |
| 51. 31,499. | 52. 785,501. | 53. 0,499. |

54 – 62. Округлите с точностью до 1000 следующие числа:

- | | | |
|----------------------|---------------------|---------------------|
| 54. 1835. | 55. 4382. | 56. 64975. |
| 57. 10428. | 58. 72356. | 59. 16765. |
| 60. 4172,035. | 61. 6872,73. | 62. 1335,42. |

1.4. ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ

Допустим, что погрешность какого-либо измерения равна 0,2 см. Если с такой погрешностью измеряли длину тетради, то это большая погрешность, а если измеряли

длину комнаты – небольшая. Таким образом, имеет значение не только какова погрешность, но и отношение её к измеряемой величине.

Относительной погрешностью приближённого значения числа a называется отношение абсолютной погрешности этого числа к числу a .

Так как абсолютная погрешность обычно бывает неизвестна, то на практике используют понятие границы относительной погрешности числа.

Границей относительной погрешности ε_a приближённого значения a называется отношение границы абсолютной погрешности Δa к модулю числа a , т.е.

$$\varepsilon_a = \frac{\Delta a}{a}.$$

Чем меньше граница относительной погрешности, тем выше качество измерения.

63. Найти границу относительной погрешности числа $a = 142,5$, если $\Delta a = 0,05$.

Решение. $\varepsilon_a = \frac{\Delta a}{a} \cdot 100\%$, $\varepsilon_a = \frac{0,05}{142,5} \cdot 100\% = 0,00034 \cdot 100\% = 0,03\%$.

64 – 71. Определить границы относительных погрешностей следующих чисел:

64. $a = 6,93$; $\Delta a = 0,02$.

65. $a = 12,79$; $\Delta a = 2$.

66. $a = 648,5$; $\Delta a = 0,05$.

67. $a = 792,3$; $\Delta a = 0,05$.

68. $a = 2,372$; $\Delta a = 0,004$.

69. $a = 4,25$; $\Delta a = 0,02$.

70. $a = 34,27$; $\Delta a = 0,005$.

71. $a = 1,9345$; $\Delta a = 0,0005$.

72. Найти границу абсолютной погрешности числа $a = 1348$, если $\varepsilon_a = 0,04\%$.

Решение. Запишем границу относительной погрешности в виде $0,04\% = 0,0004$. Чтобы найти границу абсолютной погрешности числа a , воспользуемся формулой $\Delta a = |a| \cdot \varepsilon_a$, откуда $\Delta a = 1348 \cdot 0,0004 = 0,539 \approx 0,5$. Значит, $\Delta a = 0,05$ и число может быть записано так: $a = 1348 \pm 0,5$.

73 – 78. Найти границу абсолютной погрешности следующих чисел:

73. $a = 352,004$; $\varepsilon_a = 0,03\%$.

74. $a = 71,28$; $\varepsilon_a = 0,005\%$.

75. $a = 0,649$; $\varepsilon_a = 0,002\%$.

76. $a = 42,78$; $\varepsilon_a = 3\%$.

77. $a = 142,5$; $\varepsilon_a = 0,3\%$.

78. $a = 740000,0$; $\varepsilon_a = 0,05\%$.

Практическая работа №2

«Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой. Основные тригонометрические тождества, формулы сложения, удвоения, преобразование суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование произведения тригонометрических функций Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс.

Цель: научиться вычислять радианные и градусные меры углов, применять основные формулы тригонометрии.

1. Вычислите: $\sin 300^\circ$, $\cos 135^\circ$, $\operatorname{tg}(-510^\circ)$.

2. Закончите определение: Радианом называется угловая мера дуги окружности, длина которой _____

4. Выразите данные углы через радианную меру:

$$50^\circ, 130^\circ, 515^\circ$$

5. Выразите данные углы через градусную меру:

$$\frac{9\pi}{4}, \frac{\pi}{12}, \frac{13\pi}{20}$$

Методические рекомендации

I. Основные тригонометрические тождества.

1. $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$; $\sin^2 x = 1 - \cos^2 x$; $\cos^2 x = 1 - \sin^2 x$

2. $\operatorname{tg} x = \frac{\sin x}{\cos x} \Rightarrow \sin x = \operatorname{tg} x \cdot \cos x$

$$3. \operatorname{ctgx} = \frac{\cos x}{\sin x} \Rightarrow \cos x = \operatorname{ctgx} \cdot \sin x$$

$$4. \operatorname{tgx} \cdot \operatorname{ctgx} = 1 \Rightarrow \operatorname{tgx} = \frac{1}{\operatorname{ctgx}} \quad \operatorname{ctgx} = \frac{1}{\operatorname{tgx}}$$

$$5. 1 + \operatorname{tg}^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$$

$$6. 1 + \operatorname{ctg}^2 x = \frac{1}{\sin^2 x}$$

II. Формулы сложения.

$$1. \sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta$$

$$2. \sin(\alpha - \beta) = \sin \alpha \cos \beta - \cos \alpha \sin \beta$$

$$3. \cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$$

$$4. \cos(\alpha - \beta) = \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta$$

$$5. \operatorname{tg}(\alpha + \beta) = \frac{\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{tg}\beta}{1 - \operatorname{tg}\alpha \operatorname{tg}\beta}$$

$$6. \operatorname{tg}(\alpha - \beta) = \frac{\operatorname{tg}\alpha - \operatorname{tg}\beta}{1 + \operatorname{tg}\alpha \operatorname{tg}\beta}$$

III. Формулы двойного и половинного аргументов.

$$1. \sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$$

$$2. \cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha; \quad \cos 2\alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1; \quad \cos 2\alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha$$

$$3. \operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2 \operatorname{tg}\alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}$$

$$4. \sin \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{2}}$$

$$5. \cos \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{2}}$$

$$6. \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{1 + \cos \alpha}}$$

IV. Формулы суммы и разности одноименных тригонометрических функций.

$$1. \sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$2. \sin \alpha - \sin \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$3. \cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$4. \cos \alpha - \cos \beta = -2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$5. \operatorname{tg}\alpha \pm \operatorname{tg}\beta = \frac{\sin(\alpha \pm \beta)}{\cos \alpha \cdot \cos \beta}$$

Варианты заданий практической работы

1 вариант	2 вариант
1. Найдите значение выражения: а) $\sin \frac{\pi}{6} - \cos \frac{\pi}{3} + 2\operatorname{tg} \frac{\pi}{4}$; б) $\sin 315^\circ \cdot \cos 225^\circ + \operatorname{ctg} 210^\circ \cdot \operatorname{tg} 300^\circ$	1. Найдите значение выражения: а) $\sin \frac{\pi}{4} - \cos \frac{\pi}{4} + 3\operatorname{tg} \frac{\pi}{3}$; б) $\cos 210^\circ \cdot \sin 300^\circ + \operatorname{ctg} 45^\circ \cdot \operatorname{tg} 225^\circ$
2. Вычислите: а) $\frac{\cos 120^\circ \cdot \cos 50^\circ + \sin 120^\circ \cdot \sin 50^\circ}{\cos 25^\circ \cdot \cos 45^\circ - \sin 25^\circ \cdot \sin 45^\circ}$; б) $\cos^2 \frac{\pi}{12} - \sin^2 \frac{\pi}{12}$	2. Вычислите: а) $\frac{\sin 5^\circ \cdot \cos 25^\circ + \cos 5^\circ \cdot \sin 25^\circ}{\cos 80^\circ \cdot \cos 50^\circ + \sin 80^\circ \cdot \sin 50^\circ}$; б) $2 \cos \frac{\pi}{8} \cdot \sin \frac{\pi}{8}$
3. Упростите выражения: а) $2 \sin(\pi + \alpha) \cdot \sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) + \operatorname{tg}(\pi - \alpha) \cdot \operatorname{ctg}(2\alpha)$ $\frac{\sin 4\alpha - \sin 2\alpha}{\cos 4\alpha + \cos 2\alpha}$; б) $\frac{\sin^4 \alpha - \cos^4 \alpha}{2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha}$	3. Упростите выражения: а) $2 \sin\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) \cdot \sin(\pi + \alpha) + \operatorname{tg}(\pi + \alpha) \cdot \operatorname{ctg}(2\alpha)$ $\frac{\cos 3\alpha - \cos \alpha}{\sin 3\alpha + \sin \alpha}$; б) $\frac{1 - (\sin \alpha - \cos \alpha)^2}{1 - \cos^2 \alpha}$
4. Доказать тождество: $\frac{\operatorname{ctg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha} = \cos^2 \alpha$	4. Доказать тождество: $\left(\sin \frac{\alpha}{2} - \cos \frac{\alpha}{2}\right)^2 = 1 - \sin \alpha$

3 вариант	4 вариант
1. Найдите значение выражения: а) $\sin \frac{\pi}{2} \cdot \cos \frac{\pi}{4} - \cos \frac{\pi}{3} \cdot \operatorname{tg} \frac{\pi}{4}$; б) $\sin 225^\circ \cdot \cos 300^\circ + \operatorname{tg} 45^\circ \cdot \operatorname{ctg} 135^\circ$	1. Найдите значение выражения: а) $\sin \frac{\pi}{3} \cdot \cos \pi - \cos \frac{\pi}{3} \cdot \sin \frac{\pi}{6}$; б) $\cos 135^\circ \cdot \sin 210^\circ + \operatorname{ctg} 300^\circ \cdot \operatorname{tg} 315^\circ$
2. Вычислите: а) $\frac{\cos 18^\circ \cdot \cos 12^\circ - \sin 18^\circ \cdot \sin 12^\circ}{\sin 23^\circ \cdot \cos 7^\circ + \cos 23^\circ \cdot \sin 7^\circ}$; б) $\frac{2\operatorname{tg} 15^\circ}{1 - \operatorname{tg}^2 15^\circ}$	2. Вычислите: а) $\frac{\sin 35^\circ \cdot \cos 5^\circ - \cos 35^\circ \cdot \sin 5^\circ}{\cos 20^\circ \cdot \cos 10^\circ - \sin 20^\circ \cdot \sin 10^\circ}$ б) $\frac{\operatorname{tg} 73^\circ - \operatorname{tg} 13^\circ}{1 + \operatorname{tg} 73^\circ \cdot \operatorname{tg} 13^\circ}$
3. Упростите выражения: а) $\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} + \frac{\pi}{6}\right) \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{3}\right) \cdot \cos\left(\pi - \frac{\pi}{6}\right)$ $\frac{\sin 3\alpha - \sin \alpha}{\cos 3\alpha - \cos \alpha}$; б) $\frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha}$	3. Упростите выражения: а) $\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{4}\right) \cdot \sin\left(2\pi - \frac{\pi}{3}\right) \cdot \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \frac{\pi}{6}\right)$ $\frac{\cos 4\alpha + \cos 6\alpha}{\sin 4\alpha + \sin 6\alpha}$ б)
4. Доказать тождество: $\frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha} = \sin^2 \alpha$	4. Доказать тождество: $(\sin \alpha + \cos \alpha)^2 - 1 = \sin 2\alpha$

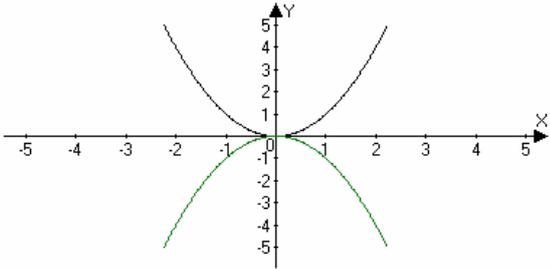
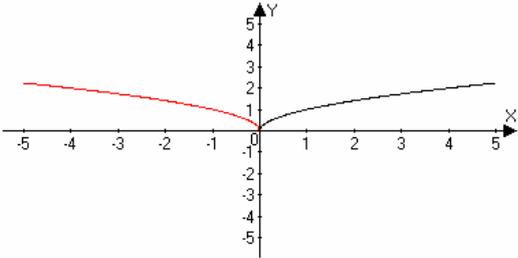
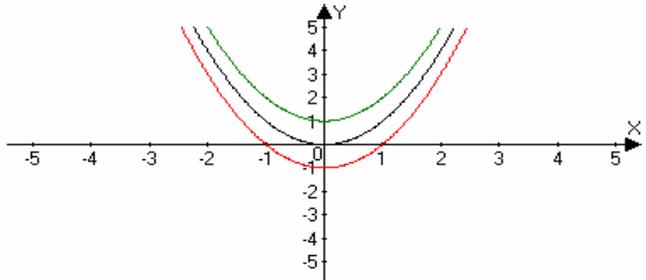
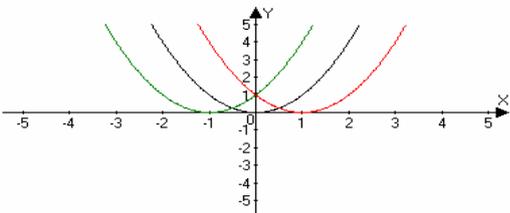
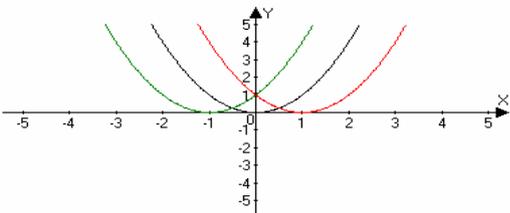
Практическая работа №3

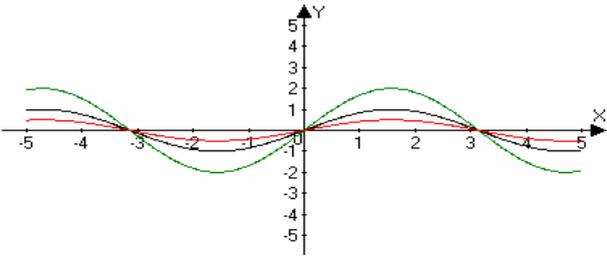
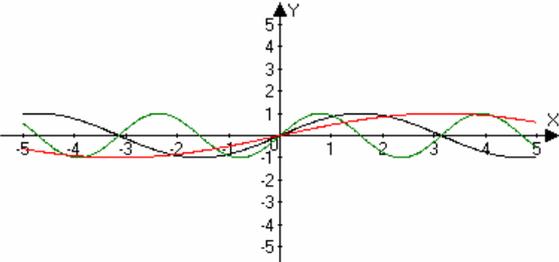
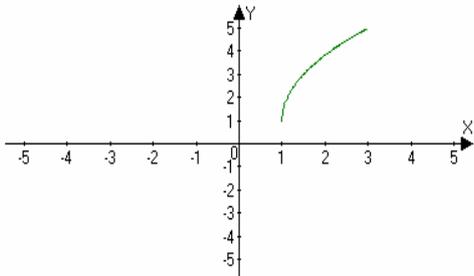
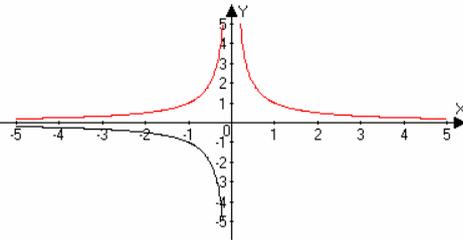
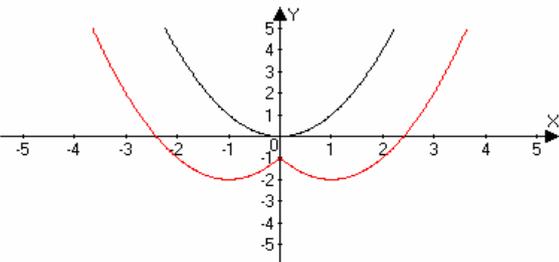
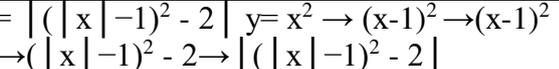
«Примеры зависимостей между переменными в реальных процессах из смежных дисциплин. Определение функций. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно – линейной функций. Непрерывные и периодические функции.»

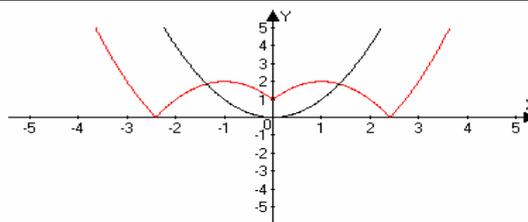
Цель работы:

Используя схему исследования функции научиться строить графики функций.

Практическая работа №1 Функции и их графики

№	Функция	Преобразование	Графики
1	$y = -f(x)$	Сначала строим график функции $f(x)$, а затем симметрично отображаем его относительно оси ОХ.	$y = -(x^2)$ $y = x^2 \rightarrow -(x^2)$ 
2	$y = f(-x)$	Сначала строим график функции $f(x)$, а затем симметрично отображаем его относительно оси ОУ.	$y = \sqrt{-x}$ $y = \sqrt{x} \rightarrow \sqrt{-x}$ 
3	$y = f(x) + A$ $A - \text{const}$	Сначала строим график функции $f(x)$, а затем, если $A > 0$ поднимаем полученный график на A единиц вверх по оси ОУ. Если $A < 0$, то опускаем вниз.	$y = x^2 \rightarrow x^2 + 1$ $y = x^2 \rightarrow x^2 - 1$ 
4	$y = f(x - a)$	Сначала строим график функции $f(x)$, а затем, если $a > 0$, то график функции смещаем на a единиц вправо, а если $a < 0$, то на a единиц влево. "-" → "+" ←	$y = x^2 \rightarrow (x + 1)^2$ $y = x^2 \rightarrow (x - 1)^2$ 
5	$y = K f(x)$ $k - \text{const}$ $k > 0$	Сначала строим график функции $f(x)$, а затем, если $K > 0$, то растягиваем полученный график в K раз вдоль оси ОУ. А если $0 < K < 1$, то сжимаем полученный график в $1 /$	$y = \sin(x) \rightarrow 2\sin(x)$ $y = \sin(x) \rightarrow 1/2 \sin(x)$ 

		К раз вдоль оси ОУ. \updownarrow \uparrow	
6 7	$y = f(kx)$ $k - \text{const}$ $k > 0$ $y = A f(kx+a) + B$ $A, k, a, B - \text{const}$	Сначала строим график функции $f(x)$, а затем, если $k > 1$, то сжимаем полученный график в k раз вдоль оси ОХ. А если $0 < k < 1$, то растягиваем полученный график в $1/k$ раз вдоль оси ОХ. $k > 1 \rightarrow \leftarrow$ $0 < k < 1 \rightarrow \leftarrow$ $f(x) \rightarrow f(kx) \rightarrow f(k(x + a/k)) \rightarrow A f(k(x + a/k)) + B$	$y = \sin(x) \rightarrow \sin(2x)$ $y = \sin(x) \rightarrow \sin(1/2 x)$  $y = \sqrt{x} \rightarrow \sqrt{2x} \rightarrow \sqrt{2(x-1)} \rightarrow 2\sqrt{2(x-1)}$ 
8	$y = f(x) $	Сначала строим график функции $f(x)$, а затем часть графика, расположенную выше оси ОХ оставляем без изменения, а часть графика, расположенную ниже оси ОХ, заменяем симметричным отображением относительно ОХ.	$y = x^3 $ $y = x^3 \rightarrow x^3 $ 
9	$y = f(x)$	Сначала строим график функции $f(x)$, а затем часть графика, расположенную правее оси ОУ, оставляем без изменения, а левую часть графика заменяем симметричным отображением правой относительно ОУ.	$y = (x - 1)^2 - 2$ $y = x^2 \rightarrow (x-1)^2 \rightarrow (x-1)^2 - 2 \rightarrow (x - 1)^2 - 2$ 
10	$y = f(x) $	$f(x) \rightarrow f(x) \rightarrow f(x) $	$y = (x - 1)^2 - 2 $ $y = x^2 \rightarrow (x-1)^2 \rightarrow (x-1)^2 - 2 \rightarrow (x - 1)^2 - 2 \rightarrow (x - 1)^2 - 2 $ 



Вариант 1.

1. Найдите область определения функции.

$$y = \frac{1}{(x-15)(x+6)};$$

2. Постройте в одной и той же системе координат графики функций

а) $y=2x^2$; $y=2x^2+4$; $y=2(x-3)^2$; $y=2(x+2)^2-3$.

б) $y=\frac{1}{x}$; $y=\frac{1}{x+3}$; $y=\frac{1}{x}-2$; $y=\frac{1}{x+1}+3$;

3. Определите последовательность построения графика функции и построить график

$$y = \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$$

Вариант 2

1. Найдите область определения функции.

$$y = \frac{1}{x^2 + 24x + 2}$$

2. Постройте в одной и той же системе координат графики функций

а) $y=-x^2$; $y=-x^2+3$; $y=-(x-2)^2$; $y=-(x+2)^2-1$.

б) $y=\frac{2}{x}$; $y=\frac{2}{x-3}$; $y=\frac{2}{x}+1$; $y=\frac{2}{x+1}-3$;

3. Определите последовательность построения графика функции и построить график

$$y = -2 \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$$

Вариант 3.

1. Найдите область определения функции.

$$y = \sqrt{\frac{x}{x+1}};$$

2. Постройте в одной и той же системе координат графики функций

а) $y=-2x^2$; $y=-2x^2+1$; $y=-2(x-1)^2$; $y=-2(x+2)^2-1$.

б) $y=-\frac{1}{x}$; $y=-\frac{1}{x+3}$; $y=-\frac{1}{x}+2$; $y=-\frac{1}{x+1}-2$;

3. Определите последовательность построения графика функции и построить график

$$y = \sin\left(2x - \frac{\pi}{3}\right)$$

Вариант 4.

1. Найдите область определения функции.

$$y = \frac{x+2}{|x|-4}$$

2. Постройте в одной и той же системе координат графики функций

а) $y=3x^2$; $y=3x^2+1$; $y=3(x-2)^2$; $y=3(x+1)^2-3$.

б) $y=-\frac{3}{x}$; $y=-\frac{3}{x+2}$; $y=-\frac{3}{x}-1$; $y=-\frac{3}{x-2}+2$;

3. Определите последовательность построения графика функции и постройте график

$$y = 0,5 \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$$

Практическая работа №4

«Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности. Предел последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.»

Цель работы:

На конкретных примерах научиться находить предел последовательности.

Содержание работы:

Типы неопределенностей и методы их раскрытия

Часто при вычислении пределов какой-либо функции, непосредственное применение теорем о пределах не приводит к желаемой цели. Так, например, нельзя применять теорему о пределе дроби, если ее знаменатель стремится к нулю. Поэтому часто прежде, чем применять эти теоремы, необходимо тождественно преобразовать функцию, предел которой мы ищем. Рассмотрим некоторые приемы раскрытия неопределенностей.

I. Неопределенность вида $\frac{0}{0}$

Пример 1. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x-5}{x^2-25}$

Решение: При подстановке вместо переменной x числа 5 видим, что получается

неопределенность вида $\frac{0}{0}$. Для ее раскрытия нужно разложить знаменатель на

множители: $x^2-25 = (x-5)(x+5)$, получили общий множитель $(x-5)$, на который можно

сократить дробь. Заданный предел примет вид: $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{1}{x+5}$. Подставив $x=5$, получим

$$\text{результат: } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x-5}{x^2-25} = \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x-5}{x^2-25} = \lim_{x \rightarrow 5} \frac{1}{x+5} = \frac{1}{10}$$

Пример 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2-5x+6}{x^2-9}$

Решение: При подстановке вместо переменной x числа 3 видим, что получается

неопределенность вида $\frac{0}{0}$. Для ее раскрытия разложим числитель и знаменатель на

множители и сократим на общий множитель $x-3$. В результате получим новый предел, знаменатель которого при подстановке вместо переменной x числа 3 не равен нулю. Этот предел легко вычисляется по теоремам. Таким образом, неопределенность будет раскрыта.

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2-5x+6}{x^2-9} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-3)(x-2)}{(x-3)(x+3)} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-2}{x+3} = \frac{3-2}{3+3} = \frac{1}{6}$$

Пример 3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\sin 3x}$

Решение: При подстановке вместо переменной x числа 0 видим, что получается неопределенность вида $\frac{0}{0}$. Для ее раскрытия воспользуемся первым замечательным

пределом $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ и его следствием $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin x} = 1$. После чего предел легко

вычисляется по теоремам. Таким образом, неопределенность будет раскрыта.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\sin 3x} = \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\sin 2x}{2x} \cdot \frac{3x}{\sin 3x} \cdot \frac{2}{3} \right) = 1 \cdot 1 \cdot \frac{2}{3} = \frac{2}{3}$$

I I. Неопределенность вида $\frac{\infty}{\infty}$

Пример 4. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-8x}{4x+5}$

Решение: При подстановке вместо переменной x бесконечности (∞) видим, что получается неопределенность вида $\frac{\infty}{\infty}$. Для ее раскрытия нужно числитель и знаменатель разделить на наивысшую степень, в данном случае на x . Получим:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-8x}{4x+5} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{1}{x} - \frac{8x}{x}}{\frac{4x}{x} + \frac{5}{x}} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{1}{x} - 8}{4 + \frac{5}{x}} = \frac{0-8}{4+0} = \frac{-8}{4} = -2, \text{ т.к. величины } \frac{1}{x}, \frac{5}{x} \text{ являются}$$

бесконечно малыми и их пределы равны 0.

Задания для самостоятельной работы:

I вариант	II вариант	III вариант
«3»		
a) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{5x+2}{2x+3}$	a) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x-8}{4x+2}$	a) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{4x+2}{5x-1}$
б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3-2x}{x+1}$	б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x+5}{2x+7}$	б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-8x}{4x+5}$
в) $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2-36}{x-6}$	в) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x-5}{x^2-25}$	в) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2-9}{x-3}$
г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x}$	г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin 3x}$	г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin 5x}$
«4»		
a) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3-2x-3}{x^2+3x+3}$	a) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3-4x+5}{x^2+6}$	a) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4-1}{x^3+5x-2}$
б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3-2x^2+3x+1}{4x^3-x^2-7x+8}$	б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3+3x-2}{x^4-2x^3+3x-1}$	б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^5-2x^4+3x-1}{x^3+2x^2+4x-2}$
в) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-6x+8}{x^2-4}$	в) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2-5x+6}{x^2-9}$	в) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-1}{5x^2-4x-1}$
г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 4x}{\sin 3x}$	г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\sin 3x}$	г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x}{\sin 3x}$
«5»		
a) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3-1}{x-1}$	a) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3-27}{x-3}$	a) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3-8}{x-2}$

б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^3 - 3x^2 + 2x}{4x^3 - 2x + 1}$	б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 4x + 5}{x^3 + 4}$	б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x - 3}{300x - 1000}$
в) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{4+x+x^2} - 2}{x+1}$	в) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{1+x+x^2} - \sqrt{7+2x-x^2}}{x^2 - 2x}$	в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x+x^2} - \sqrt{1-x+x^2}}{x^2 - x}$
г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{2x}{3}}{x^2}$	г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2}{\sin \frac{2x}{5}}$	г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{tg^2 4x}{\sin^2 x}$

Практическая работа №5

«Производная, механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной в общем виде. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций. Исследование функции с помощью производной. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции. Интеграла и первообразная. Теорема Ньютона-Лейбница. Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей»

Цель работы:

Проверить умения нахождения производной функции.

Содержание работы:

Таблица производных основных элементарных функций:

- | | |
|--|--|
| 1. $(c)' = 0, (cu)' = cu'$; | 12. $(\log_a u)' = \frac{1}{u \cdot \ln a} \cdot u'$ |
| 2. $x' = 1$ | 13. $(\sin u)' = \cos u \cdot u'$ |
| 3. $(u^n)' = n \cdot u^{n-1} \cdot u' \quad (n \in R)$ | 14. $(\cos u)' = -\sin u \cdot u'$ |
| 4. $(\sqrt{u})' = \frac{1}{2\sqrt{u}} \cdot u'$ | 15. $(\operatorname{tg} u)' = \frac{1}{\cos^2 u} \cdot u'$ |
| 5. $(\frac{1}{u^n})' = -\frac{n}{u^{n+1}} \cdot u'$ | 16. $(\operatorname{ctg} u)' = -\frac{1}{\sin^2 u} \cdot u'$ |
| 6. $(u+v)' = u' + v'$; | 17. $(\arcsin u)' = \frac{1}{\sqrt{1-u^2}} \cdot u'$ |
| 7. $(uv)' = u'v + v'u$; | 18. $(\arccos u)' = -\frac{1}{\sqrt{1-u^2}} \cdot u'$ |
| 8. $(\frac{u}{v})' = \frac{u'v - v'u}{v^2}$ | 19. $(\operatorname{arctg} u)' = \frac{1}{1+u^2} \cdot u'$ |
| 9. $(e^u)' = e^u \cdot u'$ | 20. $(\operatorname{arcctg} u)' = -\frac{1}{1+u^2} \cdot u'$ |
| 10. $(a^u)' = a^u \cdot \ln a \cdot u'$ | |
| 11. $(\ln u)' = \frac{1}{u} \cdot u'$ | |

2. Практическая работа

Вариант 1.

Найдите производную

1. $f'(x) = \sqrt{x}(x+2)$; 2. $f'(x) = \frac{x^2+2x}{x-1}$; 3. $f'(x) = \frac{x^4}{4} + \frac{x^3}{4} - \frac{3}{2}x^2 - 3x$; 4. $f'(x) = (x-1)(x+2)$.

5. $f(x) = \sin(2x^2 - 3x + 1)$; 6. $f(x) = \cos^3(2x - 1)$; 7. $f(x) = \left(\sqrt{x} + \frac{x^2}{4}\right)^3$.

Вариант 2.

Найдите производную

1. $f'(x) = \sqrt{x} - 1(x+1)$; 2. $f'(x) = \frac{3x-x^2}{x+2}$; 3. $f'(x) = \frac{x^4}{4} + \frac{2}{3}x^3 - \frac{x^2}{2} - 2x$; 4. $f'(x) = (x+3)(x-2)$.

5. $f(x) = \cos(3x^2 - 4x + 2)$; 6. $f(x) = \sin^3(2 - 3x)$; 7. $f(x) = (x^2 - 2\sqrt{x})^4$.

Практическая работа №6

«Признаки взаимного расположения прямых. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей.»

Цель работы: Обобщить теоретические знания по теме: «Прямые и плоскости в пространстве». способствовать развитию логического мышления обучающихся при решении задач по теме «Прямые и плоскости в пространстве».

Справочный материал и примеры.

Основными геометрическими фигурами в пространстве являются **точка, прямая и плоскость**.

Через всякие три точки, не лежащие на одной прямой, можно провести плоскость, и притом только одну.

Через любую прямую и не лежащую на ней точку можно провести плоскость, и притом только одну.

Плоскость делит (разбивает) пространство на два полупространства.

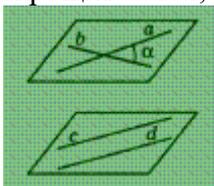
Две плоскости в пространстве либо параллельны (т. е. не имеют общих точек), либо пересекаются по прямой.

Прямая либо параллельна плоскости (т. е. не имеет с ней общих точек), либо пересекает ее в одной точке, либо целиком лежит в плоскости.

Признак параллельности прямой и плоскости.

Если прямая параллельна какой-нибудь прямой, лежащей в плоскости, то она параллельна этой плоскости.

Две прямые в пространстве либо пересекаются (имеют одну общую точку), либо скрещиваются, либо параллельны



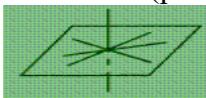
(на рис. прямые a и b пересекаются, прямые a , c и d параллельны, прямые b и d скрещиваются).

Через две пересекающиеся прямые можно провести плоскость, и притом только одну; то же справедливо и для параллельных прямых.

Через две скрещивающиеся прямые невозможно провести плоскость.

Признак параллельности прямых.

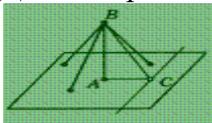
Две прямые, каждая из которых параллельна третьей прямой, параллельны между собой. Прямая, пересекающая плоскость, называется перпендикулярной (ортогональной, или нормальной) этой плоскости, если она перпендикулярна всем прямым, лежащим в этой плоскости (рис.).



Если прямая перпендикулярна двум непараллельным прямым, лежащим в плоскости, то эта прямая перпендикулярна плоскости.

Пусть прямая пересекает плоскость в точке A и перпендикулярна плоскости; отрезок AB этой прямой (рис.) называется перпендикуляром, проведенным (или опущенным) к этой плоскости из точки B .

Длина перпендикуляра AB называется расстоянием от точки B до плоскости.



Из произвольной точки вне плоскости можно опустить на плоскость один перпендикуляр и множество наклонных (рис.).

Если AB — перпендикуляр, BC — наклонная, то AC — проекция наклонной на плоскость, точка C — основание наклонной, точка A — основание перпендикуляра.

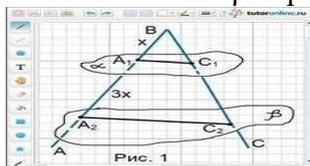
Угол между прямой и плоскостью определяется как угол между этой прямой и ее проекцией на плоскость.

Теорема о трех перпендикулярах.

Прямая на плоскости перпендикулярна наклонной, если она перпендикулярна проекции этой наклонной (рис.). Верно и обратное утверждение.

Рассмотрим подробное решение нескольких стереометрических задач.

Задача 1. Параллельные плоскости α и β пересекают стороны угла ABC в точках $A_1, C_1,$



A_2, C_2 соответственно.

Найти BC_1 , если $A_1B : A_1A_1 = 1 : 3, BC_2 = 12$.

Решение Рассмотрим рис. 1. 1) Так как $A_1B : A_1A_2 = 1 : 3$, то $A_1B = x, A_1A_2 = 3x$.

2. Плоскость (ABC) пересекает плоскость α по прямой A_1C_1 , а плоскость β — по прямой A_2C_2 .

Так как плоскости α и β параллельны, то параллельны и прямые A_1C_1 и A_2C_2 .

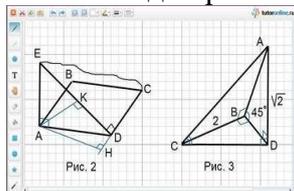
Рассмотрим угол ABC . По теореме Фалеса выполняется: $BA_1/BA_2 = BC_1/BC_2$.

Кроме того, $BA_2 = BA_1 + A_1A_2$, а значит, учитывая пункт 1 $BA_2 = BA_1 + A_1A_2 = x + 3x = 4x$.

Тогда $x/(4x) = BC_1/12$, то есть $BC_1 = 3$. Ответ: 3.

Задача 2.

В ромбе $ABCD$ угол A равен 60° , сторона ромба равна 4. Прямая AE перпендикулярна плоскости ромба. Расстояние от точки E до прямой DC равно 4. Найти квадрат расстояния



от точки A до плоскости EDC .

Решение.

1. Проведем АН перпендикулярно DC(рис. 2), тогда ЕН перпендикулярно DC по теореме о трех перпендикулярах. Значит ЕН – расстояние от точки Е до прямой DC, то есть ЕН =4.
2. Проведем АК – высоту треугольника АЕН – и докажем, что АК – расстояние от точки А до плоскости(EDC):
3. DC перпендикулярно АН и DC перпендикулярно ЕН, значит, DC перпендикулярно плоскости (АЕН) по признаку перпендикулярности прямой и плоскости. АК содержится в плоскости (АЕН), значит АК перпендикулярно DC. Кроме того, АК перпендикулярна ЕН по построению. Так как прямая АК перпендикулярна двум пересекающимся прямым, лежащим в плоскости EDC (ЕН и DC), то АК перпендикулярно плоскости (EDC), значит, АК – расстояние от точки А до плоскости (EDC).
4. Рассмотрим треугольник АДН: АД= 4, угол АДН = 60° (накрест лежащий с углом ВАД), тогда АН = АД · sinАДН. Имеем, что АН = 4 · √3/2 = 2√3.
5. Рассмотрим треугольник ЕАН – прямоугольный (угол ЕАН = 90°). По теореме Пифагора ЕН²= ЕА² + АН²; ЕА² = 16 – 12 = 4;ЕА = 2.
6. Для площади треугольника ЕАН можно использовать формулы S_{ЕАН}= (ЕА · АН)/2 или S_{ЕАН}= (АК · ЕН)/2, тогдаЕА · АН = АК · ЕН или АК = (ЕА · АН)/ЕН.
7. Имеем: АК = (2 · 2√3)/4 = √3, поэтому АК²= 3 .**Ответ: 3.**

Задачи для практической работы:

1. ABCD – квадрат, ВМ ⊥ (ABC). Найдите отрезок DM, если АВ= √ 12 см, а ВМ= 5 см.
2. КО – перпендикуляр к плоскости а, КМ и КР – наклонные к плоскости а, ОМ и ОР – проекции наклонных, причем сумма их длин равна 15 см. Найдите расстояние от точки К до плоскости а, если КМ = 15 см и КР = 10√ 3 см.
3. Треугольник ABC – прямоугольный, < C = 90°, AC= 8 см, BC=6 см. Отрезок CD- перпендикуляр к плоскости ABC. Найдите CD, если расстояние от точки Д до стороны АВ равно 5 см.
4. Треугольник МКН равносторонний со стороной, равной 18 см. Точка С удалена от вершин треугольника МКН на 12 см. Найдите расстояние от точки С до плоскости МКН.

Контрольные вопросы

- 1.. Изобразите точку М, принадлежащую прямой b и точки К, L, не принадлежащие прямой b.
Сделайте соответствующие записи.
2. Изобразите прямую k, лежащую в плоскости g. Сделайте соответствующую запись.
3. Сформулируйте признак параллельности прямой и плоскости.
4. Сформулируйте теорему о трех перпендикулярах.

Практическая работа №7

«Различные виды многогранников. Их изображения. Сечения, развертки многогранников.»

Цель работы: закрепить знания и совершенствовать умения в решении геометрических задач на прост **ЦЕЛЬ РАБОТЫ:** научиться строить изображение призмы, вычислять площадь поверхности призмы.

ХОД РАБОТЫ.

1. Начертить изображения призмы, дать полное название.
2. Произвести необходимые измерения, нанести их на чертеж.

3. Вычислить площадь основания (выяснить какая фигура лежит в основании призмы, подобрать нужную формулу, подставить данные, произвести вычисления).
4. Вычислить площадь боковой поверхности призмы (выяснить является призма прямой, применить нужную формулу, подставить данные, произвести вычисления).
5. Вычислить площадь полной поверхности призмы.
6. Творческое задание: Нужно оклеить комнату обоями.
 - а) Измерить длину, ширину и высоту комнаты.
 - б) вычислить площадь оклеиваемой поверхности (применить формулу боковой поверхности прямой призмы).
 - в) Вычислить площадь одного рулона, если длина обоев в рулоне-12м, ширина рулона-0,5м.
 - г) Сколько рулонов обоев нужно купить, если рисунок не подбирать.

Практическая работа №8

«Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами. Решение иррациональных уравнений. Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Преобразования выражений, содержащих степени. Решение показательных уравнений.»

Цель работы: выполнить действия по преобразованию выражений, содержащих натуральные и целые степени.

СТЕПЕНЬ С НАТУРАЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ

$$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_n, \quad a - \text{основание степени, } n - \text{показатель степени}$$

Свойства:

1. При умножении степеней с одинаковыми основаниями показатели складываются, а основание остается неизменным.

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

2. При делении степеней с одинаковыми основаниями показатели вычитаются, а основание остается неизменным.

$$a^m : a^n = a^{m-n}$$

3. При возведении степени в степень показатели перемножаются.

$$(a^m)^n = a^{mn}$$

4. При возведении в степень произведения двух чисел, каждое число возводят в эту степень, а результаты перемножают.

$$(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$$

5. Если в степень возводят частное двух чисел, то в эту степень возводят числитель и знаменатель, а результат делят друг на друга.

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

6. Если $a > 0, b > 0$, то $a^n > b^n$

СТЕПЕНЬ С ЦЕЛЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ

1. $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$, где $a \neq 0, n > 0$

2. $\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$

3. $a^0 = 1$, где $a \neq 0$. Если $a = 0$, то 0^0 не имеет смысла

4. По определению: $a^1 = a$

$$a^r = a^{\frac{m}{n}} \Rightarrow a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$$

Свойства:

1. $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$
2. $a^m : a^n = a^{m-n}$
3. $(a^m)^n = a^{mn}$
4. $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$
5. $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$
6. Пусть r рациональное число $0 < a < b$, тогда
 $a^r < b^r$ при $r > 0$ $a^r > b^r$ при $r < 0$
7. Для любых рациональных чисел r и s из неравенства $r > s$ следует
 $a^r > a^s$ при $a > 1$ $a^r < a^s$ при $0 < a < 1$

Формулы сокращённого умножения.

Квадрат суммы	$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
Квадрат разности	$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
Разность квадратов	$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$
Куб суммы	$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$
Куб разности	$(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$
Сумма кубов	$a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$
Разность кубов	$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$

Выполнить самостоятельно

1. Замените степень с целым отрицательным показателем дробью:

$6^{-5} =$	$(3a)^{-4} =$	$(ab)^{-3} =$
$a^{-15} =$	$(-a)^{-6} =$	$(a + 2b)^{-1} =$

2. Замените дробь степенью с целым отрицательным показателем:

$\frac{1}{3^8} =$	$\frac{1}{5} =$	$\frac{1}{x^6} =$	$\frac{1}{a} =$
-------------------	-----------------	-------------------	-----------------

3. Вычислите:

$2^{-8} \cdot 2^{11} =$	$4^{-3} \cdot 16 =$
$3^{-5} \div 3^{-7} =$	$27^2 \cdot 3^{-5} =$

4. Упростите выражение и найдите его значение при $a=10, b=2$:

$0,3a^{-6}b^{-11} \cdot 2a^7b^{12} =$	$3a^{-11}b^3 \cdot (-12a^{12}b^{-4}) =$
---------------------------------------	---

5. Впишите пропущенное основание степени:

$81x^{-4}y^{12} = (\text{_____})^4$	$-x^{15}y^{-5} = (\text{_____})^5$
-------------------------------------	------------------------------------

$\frac{1}{125}x^{-6}y^3 = (\text{_____})^3$	$\frac{1}{8}x^9y^{-3} = (\text{_____})^3$
---	---

Практическая работа №9

«Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений. Приближенные вычисления и решения прикладных задач. Решение логарифмических уравнений.»

Цель работы: способствовать формированию умения применять свойства логарифмов при решении заданий

Определение: Логарифмом положительного числа b по основанию a ($a > 0, a \neq 1$) называется показатель степени c , в которую надо возвести число a , чтобы получить число b .

$\log_a b = c$ $a > 0, \neq 1$	\Leftrightarrow	$a^c = b$ $b > 0$
-----------------------------------	-------------------	----------------------

Основное логарифмическое тождество:

$a^{\log_a b} = b$ $a > 0, a \neq 1, b > 0$
--

Свойства логарифмов:

- $a > 0, a \neq 1$
- 1) $\log_a 1 = 0$
 - 2) $\log_a a = 1$
 - 3) $\log_a xy = \log_a x + \log_a y, \quad x > 0, y > 0$
 - 4) $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y, \quad x > 0, y > 0$
 - 5) $\log_a x^p = p \log_a x, \quad x > 0, p \in \mathbb{R}$
 - 6) $\log_p x = \frac{1}{p} \log_a x, \quad x > 0, p \neq 0$

7) Формула перехода к новому основанию:

$$\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}, \quad b > 0, c > 0, c \neq 1$$

Десятичный логарифм:

$$\lg a = \log_{10} a$$

Натуральный логарифм:

$$\ln a = \log_e a, \quad e \approx 2,718\dots$$

I вариант

1. Найдите x :

- 1) $\log_3 x = -2;$ 2) $\log_{36} x = \frac{1}{2};$ 3) $\log_3 x = 3;$
- 4) $\log_{64} 4 = x;$ 5) $\log_3 \frac{1}{27} = x;$ 6) $\log_2 16 = x;$
- 7) $\log_x 16 = 2;$ 8) $\log_x \frac{1}{8} = -3;$ 9) $\log_x 5 = \frac{1}{3}.$
- 10) $\log_2 x = -3;$ 11) $\log_{49} x = \frac{1}{2};$ 12) $\log_2 x = 3;$
- 13) $\log_{625} 5 = x;$ 14) $\log_2 \frac{1}{32} = x;$ 15) $\log_3 27 = x;$
- 16) $\log_x 25 = 2;$ 17) $\log_x \frac{1}{27} = -3;$ 18) $\log_x 4 = \frac{1}{3}.$

2. Вычислите:

- 1) $\log_4 9 + 2 \log_4 8 - 2 \log_4 3$;
- 2) $\log_6 \sqrt{60} - \log_6 \sqrt{10}$;
- 3) $2^{1 + \log_2 5}$
- 4) $\log_8 3 + 3 \log_8 4 - \frac{1}{2} \log_8 9$;
- 5) $\log_7 \sqrt{14} - \log_7 \sqrt{2}$;
- 6) $5^{\log_5 10 - 1}$
- 7) $\log_{13} \sqrt[5]{169}$;
- 8) $\frac{5}{3} \log_{0,6} \sqrt[5]{8} - 3 \log_{0,6} 3 + \frac{1}{2} \log_{0,6} 36$.
- 9) $\log_2 8^7$;
- 10) $\log_3 3,6 - \log_3 1,4 + \log_3 1\frac{1}{6}$.
- 11) $\log_3 4 - 4 \log_3 2 + \log_3 \frac{4}{9} + \log_3 1$
- 12) $\frac{5}{3} \log_{0,6} \sqrt[5]{8} - 3 \log_{0,6} 3 + \frac{1}{2} \log_{0,6} 36$.
- 13) $2^{3 \log_2 4} + \left(\frac{1}{2}\right)^{\log_2 1}$

2 вариант**1. Найдите x:**

- 1) $\log_4 x = -2$; 2) $\log_{64} x = \frac{1}{2}$; 3) $\log_4 x = 3$;
- 4) $\log_{16} 2 = x$; 5) $\log_3 \frac{1}{81} = x$; 6) $\log_4 64 = x$;
- 7) $\log_x 49 = 2$; 8) $\log_x \frac{1}{64} = -3$; 9) $\log_x 3 = \frac{1}{3}$;
- 10) $\log_2 x = -4$; 11) $\log_{81} x = \frac{1}{2}$; 12) $\log_5 x = 3$;
- 13) $\log_{27} 3 = x$; 14) $\log_2 \frac{1}{64} = x$; 15) $\log_6 216 = x$;
- 16) $\log_x 64 = 2$; 17) $\log_x \frac{1}{125} = -3$; 18) $\log_x 2 = \frac{1}{3}$.

2. Вычислите:

- 1) $\log_6 9 + 2 \log_6 2 - \lg 1$;
- 2) $\lg \sqrt{30} - \lg \sqrt{3}$;
- 3) $4^{\log_4 8 - 1}$
- 4) $\lg 4 + 2 \lg 5 - \lg 1$;
- 5) $\log_5 \sqrt{10} - \log_5 \sqrt{2}$;
- 6) $3^{1 + \log_3 4}$
- 7) $\log_{15} \sqrt[3]{225}$;
- 8) $2 \log_{0,2} 10 - \log_{0,2} 28 + \frac{3}{2} \log_{0,2} \sqrt[3]{49}$.
- 9) $\log_3 9^{10}$;
- 10) $\log_2 0,8 - \log_2 1\frac{1}{8} + \log_2 22,5$.

$$11) \log_5 150 - \log_5 3 + \log_5 \frac{1}{2} - \log_5 1$$

$$12) 5^{2\log_5 3} + 0,3^{\log_{0,3} 6}$$

$$13) 2\log_{0,2} 10 - \log_{0,2} 28 + \frac{3}{2} \log_{0,2} \sqrt[3]{49}.$$

Практическая работа №10

Цель работы: научиться строить графики тригонометрических функций, определять «Свойства и графики синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Обратные функции тригонометрические функции и их графики. Преобразования графика функции. Гармонические колебания. Прикладные задачи.»

свойства функции по графику, изменение графиков тригонометрических функций в зависимости от изменения функции и аргумента, преобразования графиков функций. Оборудование: линейка, калькулятор, учебник «Алгебра и начала математического анализа» п.40-42

В-1

Уровень А

1. Построить график функции $y = \cos x$ и записать его свойства.
2. Построить график функции $y = \sin x$ и записать его свойства.
3. Построить график функции $y = \operatorname{tg} x$ и записать его свойства.

Уровень Б

1. Постройте график функции $y = \sin x - 1$;
2. Постройте график функции $y = \cos\left(x - \frac{\pi}{6}\right)$;
3. Постройте график функции $y = \sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right) + 2$;

Практическая работа №11

«История развития комбинаторики, теории вероятностей и статистики и их роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности. Решение комбинаторных задач. Размещения, сочетания и перестановки. Бином Ньютона и треугольник Паскаля.»

Цель работы: Закрепить навык решения комбинаторных задач.

1. Теоретический этап.

Опорный конспект.

Определение.

Произведение всех натуральных чисел от **1** до **n** включительно называют

n – *факториалом* и пишут $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (n-1) \cdot n$.

$0! = 1$ $1! = 1$

Перестановки	Размещения	Сочетания
n элементов n мест	n элементов m мест	n элементов m мест
порядок имеет значение	порядок имеет значение	порядок не имеет

		значение
$P = n!$	$1) A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$ $2) A_n^m = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot \dots \cdot (n-m+1)$	$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$

2) Подготовительный этап.

Перепишите и заполните пропуски:

Пример 1. За столом пять мест. Сколькими способами можно расставить пятерых гостей?

Решение: $P_5 = 5! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = \dots$ способов

Ответ: 120 способов.

Пример 2. а) Сколько трехзначных чисел можно записать, используя цифры 1,3,6,7,9, если каждая из них может быть использована в записи только один раз?

Решение: Искомое число вариантов равно числу размещений из 5 элементов по 3

элемента, т.е. по формуле получаем: $A_5^3 = 5 \cdot 4 \cdot 3 = \dots$ чисел.

Ответ: 60 чисел.

б) Из 20 студентов надо выбрать старосту, его заместителя и редактора газеты. Сколькими способами это можно сделать?

Решение: Искомое число вариантов равно числу размещений из 20 элементов по 3

элемента, т.е. по формуле получаем: $A_{20}^3 = 20 \cdot 19 \cdot 18 = \dots$ способов.

Ответ: 6840 способов.

Пример 3. а) Из 15 членов туристической группы надо выбрать трех дежурных.

Сколькими способами можно сделать этот выбор?

Решение: каждый выбор отличается от другого хотя бы одним дежурным. Значит, здесь речь идет о сочетаниях из 15 элементов по 3. Следовательно, по формуле получаем

$$C_{15}^3 = \frac{15!}{3!(15-3)!} = \frac{15!}{3! \cdot 12!} = \frac{13 \cdot 14 \cdot 15}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 13 \cdot 7 \cdot 5 = \dots \text{способов}$$

Ответ: 455 способов.

б) Студентам дали список из 10 книг, которые рекомендуется прочитать во время каникул. Сколькими способами студент может выбрать из них 6 книг?

$$C_{10}^6 = \frac{10!}{4! \cdot 6!} = \frac{10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} = 5 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 7 = \dots$$

Решение: Выбор 6 из 10 без учёта порядка: \dots способов.

Ответ: 210 способов.

3) Практический этап.

1. За столом семь мест. Сколькими способами можно расставить семерых гостей?

2. а) Сколько трехзначных чисел можно записать, используя цифры 1,2,4,6,7,9, если каждая из них может быть использована в записи только один раз?

б) Из 15 учащихся надо выбрать старосту, его заместителя и редактора газеты. Сколькими способами это можно сделать?

3. а) Из 25 членов туристической группы надо выбрать трех дежурных. Сколькими способами можно сделать этот выбор?

б) Учащимся дали список из 10 книг, которые рекомендуется прочитать во время каникул. Сколькими способами ученик может выбрать из них 7 книг?

Пример 4. Вычислить $\frac{6! - 4!}{3!}$

Пример 5. Упростить $\frac{(n-1)!}{(n+2)!}$

$\frac{P_6 - P_5}{P_4}$
Пример 6. Вычислить
Пример 7. Вычислить A_8^4 ; C_{10}^4

Практическая работа №12

«Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей. Прикладные задачи. Представление числовых данных. Прикладные задачи.»

Цель работы: научиться вычислять вероятность события по классической формуле определения вероятности с использованием формул комбинаторики.

Для выполнения работы необходимо знать основы теории вероятностей; необходимо уметь вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики.

КРАТКАЯ ТЕОРИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Согласно классическому определению вероятности вероятностью события A называют отношение числа благоприятствующих этому событию исходов к общему числу всех равновозможных несовместных элементарных исходов, образующих полную группу. Вероятность события A определяется формулой:

$$P(A) = m/n,$$

где m – число элементарных исходов, благоприятствующих A ;

n – число всех возможных элементарных исходов испытания.

Пример 1. В ящике имеется 10 красных и 8 синих шаров. Наудачу вынимают один шар. Найти вероятность того, что извлеченный шар окажется синим.

Решение.

Дано:

$$m = 7$$

$$n = 10 + 8 = 18$$

Решение

A – извлеченный шар синего цвета

$$P(A) = m/n = 7/18 = 0,38 = 38,9\%$$

$P(A)$ - ?

$$\text{Ответ: } P(A) = 38,9\%$$

Пример 2. Бросаются два игральных кубика. Какова вероятность, что сумма выпавших очков равна 5.

Решение.

Дано:

$k = 6$ – количество граней кубика.

Решение

A – сумма выпавших очков на двух кубиках равна 5.

$$P(A) = m/n$$

Событию A благоприятствуют следующие исходы: (1,4), (4,1), (2,3), (3,2) →

$$m = 4$$

Каждый из кубиков можно бросить шестью способами. Тогда два кубика по правилу умножения могут упасть $6 \cdot 6 = 36$ способами → $n = 36$

$$P(A) = 4/36 = 1/9 = 0,11 = 11\%$$

$P(A)$ - ?

$$\text{Ответ: } P(A) = 11\%$$

Пример 3. В мешочке имеется 6 одинаковых кубиков. На всех гранях каждого кубика написана одна из следующих букв: о, р, ф, а, ь, н. Найти вероятность того, что на вынутых

по одному и расположенных в одну линию кубиках можно будет прочесть слово «фонарь».

Решение.

Дано:

о, р, ф, а, ь, н

Решение

A – из кубиков сложилось слово «фонарь».

$$P(A) = m/n$$

Т.к. из данных букв слово «фонарь» можно сложить только одним способом, то событию A благоприятствует 1 исход. $\rightarrow m=1$.

Количество всех возможных способов выпадения букв на кубиках равно количеству перестановок.

$$n = P_6 = 6! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 = 720$$

$$P(A) = 1/720 = 0,00139 = 1,4\%$$

P(A) - ?

Ответ: P(A) = 1,4%

Пример 4. В группе 25 студентов. Из них 12 юношей и 13 девушек. Известно, что к доске должны быть вызваны двое учащихся. Какова вероятность, что это юноши?

Решение.

Дано:

$$K = 12$$

$$L = 13$$

$$N = 25$$

Решение

A – к доске вызваны два юноши.

$$P(A) = m/n$$

Число всех исходов равно количеству способов, которыми можно выбрать двух учащихся из 25 (причем порядок вызова к доске не важен) \rightarrow

$$n = 300$$

Число благоприятствующих исходов равно числу способов выбора двух юношей из 13 \rightarrow m = .

$$P(A) = 78/300 = 13/50 = 0,26 = 26\%$$

P(A) - ?

Ответ: P(A) = 26%

Для решения задач следующего типа:

В партии из N деталей имеется n стандартных. Наудачу отобраны t деталей. Найти вероятность того, что среди отобранных деталей ровно k стандартных.

можно использовать формулу:

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ И ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ

I вариант

II вариант

1.

В коробке лежат 6 красных и 4 синих карандаша. Наугад вытаскиваются один из них.

Найти вероятности событий того, что извлеченный карандаш красного цвета.

В коробке лежат 3 красных, 6 синих и 5 зеленых карандашей. Наугад вытаскиваются один из них. Найти вероятности событий того, что извлеченный карандаш красного цвета.

2.

Бросаются два игральных кубика. Какова вероятность, что сумма выпавших очков равна 6.

Бросаются два игральных кубика. Какова вероятность, что сумма выпавших очков равна 8.

3.

Слово ПЛОМБИР разрезается на буквы. Буквы перемешиваются и снова складываются слева направо. Найти вероятность того, что снова получится слово ПЛОМБИР.

Из буквы разрезной азбуки составлено слово ДОКУМЕНТ. Ребенок, не умеющий читать, рассыпал эти буквы, а затем собрал их в произвольном порядке. Найти вероятность того, что у него снова получится слово ДОКУМЕНТ

4.

В пачке находятся одинаковые по размеру 10 тетрадей в линейку и 6 в клетку. Из пачки наугад берут 4 тетради. Какова вероятность того, что все 4 тетради окажутся в клетку?

На полке лежат 5 учебников и 6 художественных книг. С полки наугад снимают 3 книги. Какова вероятность того, что они окажутся учебниками?

5.

На каждой из семи одинаковых карточек напечатана одна из букв: а, с, т, р, у, ж, л.

Карточки тщательно перемешаны. Найти вероятность, что на четырех, вынутых по одной и расположенных «в одну линию» карточках можно будет прочесть слово «стул»

На каждой из семи одинаковых карточек напечатана одна из букв: д, а, т, о, с, ж, к.

Карточки тщательно перемешаны. Найти вероятность, что на пяти, вынутых по одной и расположенных «в одну линию» карточках можно будет прочесть слово «доска»

6.

«5»

В цехе работают 6 мужчин и 4 женщины. По табельным номерам наудачу отобраны 7 человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся 3 женщины.

В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу отобраны 9 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов пять отличников.

7

«5»

В сборнике билетов по геометрии всего 25 билетов, в трех из них встречается вопрос о конусе. На экзамене школьник достается один случайно выбранный билет из этого сборника. Найти вероятность того, что в этом билете не будет вопроса о конусе.

В международных соревнованиях по фигурному катанию участвуют 25 спортсменов из разных стран, в том числе по три из США и России и по две из Японии и Швеции.

Порядок выступления определяется жребием. Какова вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, будет представлять какую-то другую из оставшихся стран?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Используя классическое определение вероятности, докажите свойства вероятности:

Вероятность достоверного события равна 1.

Вероятность невозможного события равна 0.

При каких условиях применима классическая формула определения вероятности?

Какая сумма числа очков наиболее вероятна при бросании двух кубиков?

Практическая работа №13

«Корни уравнений. Равносильность уравнений. Преобразование уравнений. Основные приемы решения уравнений. Решение систем уравнений. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений и неравенств.»

Цель работы: закрепить навыки по действию с дробями, приближенным вычислениям, вычислениям процентов, правил округления десятичных дробей, решению рациональных уравнений.

1) отработать навыки действий с действительными числами;

2) закрепить навыки решения уравнений и неравенств:

- линейных;
- квадратных;
- рациональных;

Методические указания:

ЗАДАНИЕ 1,2 Вычисление и преобразование степенных и иррациональных выражений.

При вычислении и преобразовании степенных и иррациональных выражений в основу решения брать основные свойства степени и корня n -ой степени.

ЗАДАНИЕ 3 Решение уравнений.

При решении показательных и иррациональных уравнений воспользоваться методами:

- приведение к общему основанию;
- вынесение общего множителя за скобки;
- метод замены переменной;
- возведение в степень обеих частей уравнения.

ЗАДАНИЕ 4 Решение неравенств.

Воспользоваться свойством показательной функции $y = a^x$:

- при $0 < a < 1$, функция убывает \Rightarrow знак неравенства меняется на противоположный;
- при $a > 1$, функция возрастает \Rightarrow знак неравенства не меняется.

ЗАДАНИЕ 5 Решение системы уравнений.

При решении систем уравнений воспользоваться методом подстановки.

Критерии оценивания:

«5» выполнить все задания;

«4» выполнить задания №1, №2(1;2;3;4;5); №3(1;2;3;4;5); № 4(1);

«3» выполнить задания №1 (1); №2(1; 2; 3; 4); №3(1; 2; 3; 4;5).

1 вариант

№ 1. Упростите выражения:

1) $(b + c)(b - c) - b(b - 2c)$;

2) $\frac{b}{a^2 - ab} \div \frac{b^2}{a^2 - b^2}$

№ 2. Решите уравнения:

1) $3 + x = 8x - (3x + 7)$

2) $16x^3 - 32x^2 - x + 2 = 0$

3) $\frac{5x+3}{2} = \frac{2x-7}{4}$

4) $5x^2 - 8x + 3 = 0$

5) $\frac{2x-1}{x+7} = \frac{3x+4}{x-1}$

6) $\frac{3x+1}{x+2} - \frac{x-1}{x-2} = 1$

2 вариант

№ 1. Упростите выражения:

1) $(a - c)(a + c) - c(3a - c)$;

2) $\frac{a^2}{a^2 - c^2} \div \frac{a}{c^2 + ac}$

№ 2. Решите уравнения:

1) $6x - 8 = 10x - (4 - x)$

2) $x^6 - x^4 + 5x^2 - 5 = 0$

3) $\frac{3x-4}{5} = \frac{2x+1}{2}$

4) $2x^2 - 9x + 10 = 0$

5) $\frac{2x+3}{2x-1} = \frac{x-5}{x+3}$

6) $\frac{2x-2}{x+3} + \frac{x+3}{x-3} = 5$

№ 3. Решите неравенства:

- 1) $8 + 5x \leq 21 + 6x$
- 2) $\frac{5+6x}{2} < 3$
- 3) $x(x+7)(x+1)(x-4) < 0$
- 4) $2x^2 - 7x + 6 \geq 0$
- 5) $-5x^2 + 11x - 6 < 0$
- 6) $\frac{6x+1}{3+x} \geq 0$

№ 3. Решите неравенства:

- 1) $30 + 5x \geq 18 - 7x$
- 2) $\frac{3x-1}{4} > 2$
- 3) $x(x+1)(x+5)(x-8) > 0$
- 4) $4x^2 - 12x + 9 \leq 0$
- 5) $-x^2 + 2x + 15 > 0$
- 6) $\frac{5x-15}{x-4} \leq 0$

№ 4. Вычислите:

- 1) $4\frac{2}{3} + 1\frac{1}{3} \cdot 3 - 5\frac{1}{6}$
- 2) $0,125 : (\frac{3}{4} + \frac{5}{8}) \cdot 2,2$

№ 4. Вычислите:

- 1) $2 \cdot 2\frac{2}{5} - 2\frac{1}{2} \cdot 4 + \frac{13}{15}$
- 2) $(2,125 \cdot 1\frac{15}{17} - 1\frac{7}{12}) : 7,25$

Практическая работа №14

«Площадь поверхности. Вычисление площадей и объемов.»

- 1) **Цель работы** отработать навыки действий вычисления площадей и объемов геометрических тел;
- 2) закрепить навыки решения типовых задач на применение формул площадей и объемов геометрических тел:
 - площадь, объем многогранников;
 - площадь, объем тел вращения.

Выполняя данную работу, студент **должен знать:**

- формулы площадей и объемов многогранников;
- формулы площадей и объемов тел вращения;

уметь:

- вычислять площади многоугольников;
- определять вид геометрического тела, его свойства;
- применять формулы для вычисления площадей и объемов геометрических тел.

Последовательность выполнения:

задания выполнять желательнo в указанном порядке по заданному алгоритму.

Методические указания:**ЗАДАНИЕ 1 Вычисление площади и объема макета геометрического тела.**

1. Определить вид многогранника (дать его характеристику).
2. Выполнить чертeж многогранника.
3. Выполнить необходимые измерения (записать дано и нанести их на чертeж).
4. Вычислить площадь основания многогранника.
5. Вычислить площадь боковой поверхности многогранника.
6. Вычислить площадь полной поверхности многогранника.
7. Вычислить объем многогранника.

ЗАДАНИЕ 2 Решение задач.

При решении задач воспользоваться формулами:

- **Призма:** $S_{бок} = P_{осн} \cdot h$, $S_{полн} = S_{бок} + 2S_{осн}$, $V = S_{осн} \cdot h$.
- **Прямоугольный параллелепипед, куб:** $S_{бок} = P_{осн} \cdot h$, $S_{полн} = S_{бок} + 2S_{осн}$, $V = abc$.
- **Пирамида:** $S_{бок} =$ сумма площадей боковых граней, $S_{полн} = S_{бок} + S_{осн}$, $V = \frac{1}{3} S_{осн} \cdot h$.

- **Правильная пирамида:** $S_{\text{бок}} = \frac{1}{2} P_{\text{осн}} \cdot h_a$ (h_a -апофема), $S_{\text{полн}} = S_{\text{бок}} + S_{\text{осн}}$, $V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} \cdot h$.
- **Цилиндр:** $S_{\text{бок}} = 2\pi R \cdot h$, $S_{\text{полн}} = S_{\text{бок}} + 2S_{\text{осн}}$, $V = S_{\text{осн}} \cdot h$, $S_{\text{осн}} = \pi R^2$.
- **Конус:** $S_{\text{бок}} = \pi RL$, $S_{\text{полн}} = S_{\text{бок}} + S_{\text{осн}}$, $V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} \cdot h$, $S_{\text{осн}} = \pi R^2$.

Критерии оценивания:

«5» необходимо выполнить все задания работы с грамотным оформлением условий, чертежей и решений задач;

«4» необходимо выполнить практическое задание и две задачи на выбор с грамотным оформлением условий, чертежей и решений задач;

«3» необходимо выполнить практическое задание и одну задачу на выбор с оформлением условия, чертежа и решения задачи.

Вариант 1

1. Найти площадь и объем поверхности макета геометрического тела.

2. Решить задачи:

1. Диагональ осевого сечения цилиндра равна $\sqrt{89}$ см, а высота – 5 см. Найдите радиус цилиндра.

2. Образующая конуса, равная 8 см, наклонена к плоскости основания под углом 30° . Найдите площадь осевого сечения конуса.

3. Объем конуса равен 96π см³, а его высота 8 см. Найдите площадь боковой поверхности конуса.

Вариант 2

1. Найти площадь и объем поверхности геометрического тела.

2. Решить задачи:

1. Диагональ осевого сечения цилиндра равна $\sqrt{61}$ см, а радиус основания – 3 см. Найдите высоту цилиндра.

2. Образующая конуса, равная 4 см, наклонена к плоскости основания под углом 60° . Найдите площадь осевого сечения конуса.

Векторы. Действия с векторами. Декартова система координат в пространстве.

3. Отрезок, соединяющий центр верхнего основания цилиндра с точкой окружности нижнего основания, равен 8 см и образует угол 60° с осью цилиндра. Найдите объем цилиндра.

Практическая работа №15

«Уравнение окружности, сферы, плоскости. Расстояние между точками. Действия с векторами, заданными координатами. Скалярное произведение векторов. Векторное уравнение прямой и плоскости. Использование векторов при доказательстве теорем стереометрии.»

Цель работы: закрепить знания и умения выполнять действия над векторами, находить скалярное произведение векторов.

Для выполнения заданий по данной теме необходимо предварительно изучить теоретические материалы, а также методические рекомендации к выполнению работы

Краткие теоретические сведения

Вектором называется отрезок, у которого указано, какой из концов является началом, а какой – концом (направленный отрезок), обозначается \vec{a} , \overrightarrow{AB} , где **A** - начало вектора, **B**- конец.

Модуль вектора $\vec{a} = \{a_1, a_2, a_3\}$ равен $|\vec{a}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}$.

Скалярным произведением векторов называется число, равное произведению длин этих векторов на косинус угла между ними

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos\varphi$$

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3$$

$$\cos \varphi = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|} = \frac{a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3}{\sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2} \cdot \sqrt{b_1^2 + b_2^2 + b_3^2}}$$

Пример . Найти скалярное произведение векторов

$$a = 4i - 3j + k \quad \text{и} \quad b = -i + 2j - 3k$$

Решение:

Здесь векторы a и b заданы как суммы базисных векторов (в ортонормированном базисе), т.е. они имеют координаты $a = \{4; -3; 1\}$ и $b = \{-1; 2; -3\}$.

Известны их координаты, поэтому для вычисления скалярного произведения применим формулу $(a, b) = a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z$

(стрелочки над векторами ставить не будем, как и в большинстве задачников, но, вообще говоря, они должны быть).

$$\text{Подставим: } (a, b) = 4 \cdot (-1) + (-3) \cdot (2) + 1 \cdot (-3) = -4 - 6 - 3 = -13$$

Ответ: 13.

Пример . Найти угол φ между векторами $a = \{1; -1; 2\}$ и $b = \{-1; 0; 8\}$

Решение:

$$\cos(\varphi) = \frac{a \cdot b}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|} = \frac{a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z}{\sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2} \sqrt{b_x^2 + b_y^2 + b_z^2}}$$

Применим формулу

Подставим

$$\cos(\varphi) = \frac{1 \cdot (-1) + (-1) \cdot 0 + 2 \cdot 8}{\sqrt{1^2 + (-1)^2 + 2^2} \sqrt{(-1)^2 + 0^2 + 8^2}} = \frac{15}{\sqrt{6} \sqrt{65}} = \frac{15\sqrt{390}}{390} =$$

$$= \frac{\sqrt{390}}{26}$$

$$\varphi = \arccos\left(\frac{\sqrt{390}}{26}\right)$$

$$\varphi = \arccos\left(\frac{\sqrt{390}}{26}\right)$$

Ответ:

Задания.

1. Найдите:

а) длину вектора \overline{AB} , если точка $A(3; -1; 5)$ и $B(2; 3; -4)$

б) скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} , если $\vec{a}\{3; 0; -1\}$, а $\vec{b}\{0; -1; 2\}$

2. Найдите:

а) длину \overline{AB} , если $A(-1; 0; 2)$ и $B(1; -2; 3)$

б) скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} , если $\vec{a}\{1; -1; 2\}$ и $\vec{b}\{-1; 1; 1\}$

3. Найдите:

а) длину \overline{AB} , если $A(-35; -17; 20)$ и $B(-34; -5; 8)$

б) скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} , если $\vec{a}\{5; 6; 2\}$ и $\vec{b}\{2; -3; 1\}$

4. Когда скалярное произведение ненулевых векторов равно нулю?

5. Вычислить скалярное произведение $(4a-3b) \cdot (-a+b)$, если известно, что $a = \{1; -1; 2\}$ и $b = \{-1; 5; 2; 1; 3\}$.

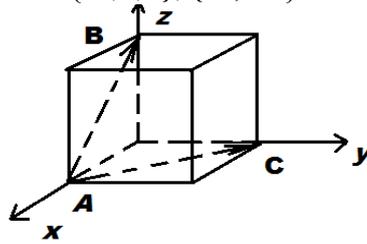
6. Вычислить скалярное произведение $(a+2b) \cdot (-a-b)$, если известно, что $|a|=2$, $|b|=7$, $\angle(a, b) = \frac{\pi}{6}$.

7. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, введена система координат, как показано на рисунке. Найдите:

1. координаты вектора \vec{AB} и вектора \vec{AC} ;

2. Как будет выглядеть формула вычисления скалярного произведения в пространстве?

3. Найдите $\vec{AB} * \vec{AC}$. (ответы: 1. $\{-1; 0; 1\}$, $\{-1; 1; 0\}$ 2. $\vec{a} * \vec{b} = x_1 x_2 + y_1 y_2 + z_1 z_2$)



8. Найти длину вектора $|\vec{a} + \vec{b}|$, если $\vec{a} = (3; -5; 8)$ и $\vec{b} = (-1; 1; -4)$

9. Вычислить скалярное произведение векторов $(\vec{a} + 2\vec{b}) * \vec{a}$, если $\vec{a} = (6; -2; 1)$, $\vec{b} = (-3; 1; 4)$

10. Найти косинус угла между векторами \vec{a} и $2\vec{b}$, если $\vec{a} = (3; 1; 2)$, $\vec{b} = (1; 1.5; 0.5)$

**Министерство образования и науки Забайкальского края
Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Шилкинский многопрофильный лицей»**

«Утверждаю»
Зам директора по УМР
ГПОУ «Шилкинский МПЛ»
Н.В.Алексеева

«1» июня 2022 г.

Комплект
контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине

УД 08. Математика
(Адаптированная)

для профессий естественнонаучного профиля

Шилка

2022 г.

Комплект адаптированных контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего общего образования с учетом профиля получаемого профессионального образования.

Разработчики:

ГПОУ «Шилкинский МПЛ» преподаватель математики

Казарина Л.Н

Одобрено на заседании методической комиссии общеобразовательных дисциплин
Протокол № 10 от 1 июня 2022 г
Председатель МК: Семенова И.В.

Содержание

1. Паспорт комплекта оценочных средств
2. Комплект материалов для оценки сформированности компетенций
3. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации
- 4.Список литературы

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

1.1 Область применения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины математика основной профессиональной образовательной программы по профессиям ФГОС СПО естественнонаучного профиля.

Комплект оценочных средств позволяет оценивать следующие результаты:

личностных:

Л1. Сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;

Л2. 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;

Л3. Развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;

Л4. Овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественнонаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

Л5. 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;

Л6. Готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

Л7. Готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

Л8. Отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

метапредметных:

М1. 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;

М2. Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

М3. 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;

М4. Готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

М5. Владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

М6. 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 их достижения;

М7. Целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;

предметных:

П1. Сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

П2. Сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

П3. Владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

П4. Владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

П5. Сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать

поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

П6. Владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

П7. Сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

1.2. Система контроля и оценки освоения адаптированной программы дисциплин

С целью контроля и оценки результатов подготовки и учета индивидуальных образовательных достижений, обучающихся применяются:

- текущий контроль;
- рубежный контроль;
- итоговый контроль.

Текущий контроль

Текущий контроль результатов подготовки осуществляется преподавателем и/или обучающимся в процессе проведения практических занятий, а также выполнения индивидуальных домашних заданий.

Рубежный контроль

Рубежный (внутри семестровый) контроль достижений обучающихся базируется на модульном принципе организации обучения по разделам учебной дисциплины.

Итоговый контроль – Экзамен.

1.2.1. Формы промежуточной аттестации по ОПОП при освоении адаптированной программы дисциплины

Дисциплина	Формы промежуточной аттестации
1	2
Математика	Экзамен

1.2.2. Организация контроля и оценки освоения адаптированной программы дисциплины

Система контроля и оценки освоения программы дисциплины согласно требованиям нормативно-технической документации» включает текущий контроль, промежуточную и итоговую аттестацию.

Текущий контроль оценивает сформированность элементов компетенций (практического опыта, умений, знаний) по одной определенной теме (разделу) в процессе ее изучения.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения практических и теоретических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Формы текущего контроля знаний:

- тестирование;
- проверочная работа;
- выполнение контрольных работ.

Промежуточная аттестация оценивает результаты учебной деятельности (степень сформированности результатов).

При проведении промежуточной аттестации уровень подготовки обучающихся оценивается, как среднеарифметическая оценка контрольных точек (заданий), указанных в комплекте оценочных средств). Итоговый контроль в форме экзамена.

Освоенные УД	№№ заданий для проверки
Л1,Л2,Л3, Л4, М1,П1,П2, П3	Раздел 1. Развитие понятия о числе Зд 1: Контрольная работа №1
Л3,Л4,М5,М7,П4	Раздел 2. Корни, степени и логарифмы Зд.2: Контрольная работа №2
Л3,Л4,М3,М5,М7,П1, П6	Раздел 3. Прямые и плоскости в пространстве Зд.4: Контрольная работа №3
Л1,Л3,М3,М4,П1,П3, П7	Раздел 4. Комбинаторика Зд. 4: Контрольная работа №4
Л3,Л4,М3,М5,М7,П1,П6	Раздел 5. Координаты и векторы Зд. 5: Контрольная работа №5

Л3,Л4,Л7,М5,М7,П3,П4	Раздел 6. Основы тригонометрии Зд.6: Контрольная работа №6 Зд.7: Контрольная работа №7
Л3,Л6,М5,М7,П4,П6	Раздел 7. Функции и графики Зд.8: Контрольная работа №8 Зд.9: Самостоятельная работа: Решение задач : «Построение графиков функций, заданных различными способами.» « Преобразование графиков степенных, показательных и тригонометрических функций».
Л1,Л3,М2,М5,П3	Раздел 8. Многогранники и круглые тела Зд. 10: Контрольная работа №9
М2,М3,Л6,Л7,П5	Раздел 9. Начала математического анализа Зд.11: Контрольная работа №10
Л3,Л4,М3,М4,П5	Раздел 10. Интеграл и его применение Зд.12: Контрольная работа №11
Л1,Л2,М3,М6,П2, П7	Раздел 11. Элементы теории вероятностей и математической статистики Зд.13: Контрольная работа №12
Л3,Л4,М1,М5,П3,П4	Раздел 12. Уравнения и неравенства Зд.14: Контрольная работа №13

2. Комплект оценочных средств

Задание 1

Проверяемые результаты: Л1,Л2,Л3, Л4, М1,П1,П2, П3

Контрольная работа №1.

Тема: Развитие понятия о числе

Вариант 1

1) Запишите конечные десятичные дроби 0,3; 1,6; 2,25 в виде обыкновенных дробей.

2) Запишите обыкновенные дроби $\frac{3}{4}$; $\frac{5}{2}$; $\frac{7}{3}$ в виде десятичных дробей (конечных или бесконечных).

3) Сравните дроби:

А) $\frac{3}{7}$ и $\frac{2}{5}$ б) $\frac{2}{3}$ и $\frac{7}{11}$

4) Вычислите:

А) $3,4 + 2\frac{3}{4}$ в) $4 - \frac{2}{3}$

Б) $2\frac{1}{5} + 3\frac{2}{3}$ г) $4\frac{2}{7} : \frac{11}{10}$

5) Найдите значение выражения:

$$\left(\frac{3}{8} + \left(\frac{1}{2}\right)^2 + 1\frac{1}{4}\right) : \frac{5}{3}$$

6) Выполните умножение, сложение, вычитание и деление комплексных чисел:

$$Z_1 = 2i + 4 \text{ и } z_2 = 7 - 6i$$

Вопросы:

- 1) Запишите правило сложения, вычитания, умножения, деления обыкновенных дробей.
- 2) Что такое комплексное число?
- 3) Запишите определения сопряженного комплексного числа.
- 4) Запишите определение приближенного значения числа.
- 5) Что называют относительной погрешностью?
- 6) Запишите определение стандартной записи числа.
- 7) Как перевести обыкновенную дробь в десятичную?

Вариант 2

1) Запишите конечные десятичные дроби 0,7; 1,4; 2,75 в виде обыкновенных дробей.

2) Запишите обыкновенные дроби $\frac{1}{4}$; $\frac{7}{2}$; $\frac{5}{3}$ в виде десятичных дробей (конечных или бесконечных).

3) Сравните дроби:

а) $\frac{2}{5}$ и $\frac{3}{11}$ б) $\frac{1}{4}$ и $\frac{3}{16}$

4) Вычислите:

а) $5\frac{1}{4} - 2\frac{3}{4}$ в) $1,8 + 2\frac{2}{5}$

б) $5 - \frac{1}{8}$ г) $2\frac{2}{3} : 4\frac{1}{3}$

5) Найдите значение выражения:

$$\left(\frac{2}{9} + \left(\frac{1}{3}\right)^2 + 3\frac{1}{3}\right) : \frac{11}{17}$$

6) Выполните умножение, вычитание, сложение и деление комплексных чисел.

$$z_1 = 5 - 6i \text{ и } z_2 = 2 + 8i$$

Вопросы:

- 1) Запишите правило сложения, вычитания, умножения, деления обыкновенных дробей.
- 2) Что такое комплексное число?
- 3) Запишите определения сопряженного комплексного числа.
- 4) Запишите определение приближенного значения числа.
- 5) Что называют относительной погрешностью?
- 6) Запишите определение стандартной записи числа.
- 7) Как перевести обыкновенную дробь в десятичную?

Задание 2

Проверяемые результаты: Л3,Л4,М5,М7,П4

Контрольная работа №2.

Тема: Корни, степени и логарифмы

<p>Вариант 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\log_2 16$ 2. Найдите x, если $\log_4 x = \log_2 3 + \log_2 \frac{\sqrt{2}}{3}$ 3. $\log_2 \frac{1}{8}$ 4. $9^{\frac{2}{\log_2 9}}$ 5. $81^{\frac{1}{\log_5 9}}$ 6. Вычислить $\log_{ab} \frac{\sqrt{b}}{a} + \log_{\sqrt{ab}} b + \log_a \sqrt[3]{b},$ если известно, что $\log_b a = 2$ 	<p>Вариант 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\log_3 \frac{1}{81}$ 2. Найдите x, если $\lg x = \lg 25 + \lg 5$ 3. $\log_{\frac{1}{27}} 3$ 4. $\sqrt{5^{\frac{2}{\log_9 5}}}$ 5. $\log_3 ((\log_2 5)(\log_5 8))$ 6. Вычислить $\log_{\sqrt{a}} b \sqrt[4]{a} + \log_{\sqrt{b}} a + \log_a \sqrt{ab},$ если известно, что $\log_a b = 2$
<p>Вариант 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\log_{17} 1$ 2. Найдите x, если $\lg x = \lg 6 + \lg 2$ 3. $\log_5 \frac{1}{125}$ 4. $64^{\frac{1}{3 \log_2 7} 8}$ 5. $0,25(1 + 4^{\log_2 5})^{\log_2 5 4}$ 6. Вычислить $\log_{\sqrt[3]{b}} \frac{b}{\sqrt[3]{a}} - \frac{3}{\log_{\sqrt[3]{ab}}(a\sqrt{b})} + 2 \log_a \sqrt{b},$ если известно, что $\log_b a = 2$ 	<p>Вариант 4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\log_{\frac{1}{3}} 9$ 2. Найдите x, если $\lg x = 2 \lg 3$ 3. $\log_{\frac{1}{2}} 2\sqrt{2}$ 4. $2^{\frac{6}{\log_{\sqrt[3]{6}} 2}}$ 5. $81^{\log_9 2 - 0,25 \log_3 2}$ 6. Вычислить $\log_{a\sqrt{b}} \frac{\sqrt{b}}{a^2} + \log_{b\sqrt{a}}(a\sqrt{b}) + \frac{1}{4} \log_{\sqrt[3]{a}} \sqrt[5]{a},$ если известно, что $\log_a b = \frac{1}{2}$

Задание 3

Проверяемые результаты: Л3,Л4,М3,М5,М7,П1, П6

Контрольная работа №3

Тема: Прямые и плоскости в пространстве.

Вариант 1.

1. Выполните чертёж к задаче. Прямые a , b , и c имеют общую точку O , но не существует плоскости, в которой лежат все эти три точки.
2. Выполните чертёж к задаче. Плоскость α проходит через середины сторон AB и AC $\triangle ABC$ и не содержит вершины A .
3. Выполните чертёж куба. По чертежу укажите: а) прямые параллельные для прямой AD ; б) прямые скрещивающиеся с прямой BC ; в) плоскости параллельные прямой AB .
4. Прямая AB пересекает плоскость α в точке O , расстояние от точки A до плоскости равно 4 см. Найдите расстояние от точки B до плоскости, если точка O середина AB .

Вариант 2.

1. Выполните чертёж к задаче. Прямые a , b , и c имеют общую точку O и лежат в одной плоскости.
2. Выполните чертёж к задаче. Прямая a параллельна каждой из параллельных плоскостей α и β .
3. Выполните чертёж куба. По чертежу укажите: а) прямые параллельные для прямой AB ; б) прямые скрещивающиеся с прямой BC ; в) плоскости параллельные прямой AD .
4. Прямая AB пересекает плоскость α в точке O , расстояние от точки A до плоскости равно 4 см. Найдите расстояние от точки B до плоскости, если точка O середина OA .

Вариант 3.

1. Выполните чертёж к задаче. Прямые CD и CK пересекают плоскость β в разных точках.
2. Выполните чертёж к задаче. Прямая AB параллельна плоскости γ , а прямая AT пересекает ее в точке T .
3. Выполните чертёж куба. По чертежу укажите: а) прямые параллельные для прямой CD ; б) прямые скрещивающиеся с прямой BC ; в) плоскости параллельные прямой BC .
4. Прямая AB пересекает плоскость α в точке O , расстояние от точки A до плоскости равно 4 см. Найдите расстояние от точки B до плоскости, если точка O середина OB .

Вариант 4.

1. Выполните чертёж к задаче. Две вершины $\triangle ABC$ лежат в плоскости γ , а вершина C не лежит в плоскости γ . Прямая d пересекает стороны CB и CK соответственно в точках M и T , а плоскость α в точке K .
2. Выполните чертёж к задаче. Плоскость α пересекает три параллельных прямых соответственно в точках A , B , и C , лежащих на одной прямой.
3. Выполните чертёж куба. По чертежу укажите: а) прямые параллельные для прямой BC ; б) прямые скрещивающиеся с прямой BC ; в) плоскости параллельные прямой AB .
4. Прямая AB пересекает плоскость α в точке O , расстояние от точки A до плоскости равно 4 см. Найдите расстояние от точки B до плоскости, если $OA = 8$ см, $AB = 6$ см.

Задание 4

Проверяемые результаты: Л1,Л3,М3,М4,П1,П3, П7

Контрольная работа №4

Тема: Комбинаторика

1 вариант

Сколькими способами можно составить список из 9 человек?

2. Сколько разных прямых можно провести через 5 точек плоскости, если никакие три не лежат на одной прямой?

3. Сколькими способами можно из 20 человек назначить двух дежурных, один из них старший?

4. Из 10 разных роз и 5 георгинов надо составить букет, в котором 3 розы и 2 георгины. Сколько букетов можно составить?

5. Запишите разложение бинома $(1 - \sqrt{5})^6$

2 вариант

1. Сколькими способами можно из 20 человек назначить двух дежурных с одинаковыми обязанностями?

2. Сколькими способами можно расставить 6 книг на полке разных авторов?

3. Сколькими способами можно из группы 30 человек выбрать два делегата на конференцию, если делегаты имеют разные полномочия?

4. Собрание из 30 человек выбирают председателя, секретаря и трех членов редакционной комиссии. Сколькими способами можно это сделать?

5. Запишите разложение бинома $(1 - \sqrt{3})^5$

Задание 5

Проверяемые результаты: Л4,Л3,М3,М5,П1,П6

Контрольная работа №5

Тема: Координаты и векторы

Вариант 1

1. Даны точки: A(-3; 2; -4) и B(5; -4; 6). Найдите

- 1) длину отрезка AB;
- 2) координаты середины отрезка AB;

2. Даны точки: A(-2; 5; -6), B(7; -5; 1) и C(3; -7; 4). Найдите

- 1) координаты векторов \overline{AB} и \overline{CB} ;
- 2) модуль вектора \overline{AB} ;

$$\vec{s} = 2\overline{AB} - 3\overline{CB}$$

- 3) координаты вектора \vec{s} ;
- 4) косинус угла между векторами \overline{AB} и \overline{CB} .

3. Определите, при каком значении переменной x вектора $\vec{a}(x; -4; 3)$ и $\vec{b}(-15; 12; -9)$ а) перпендикулярны; б) коллинеарны?

4. Укажите вектор параллельного переноса, при котором точка A(2; -4; 5) переходит в точку B, симметричную точке A относительно плоскости (Oxz). Запишите формулы этого параллельного переноса.

Вариант 2

1. Даны точки: A(3; -2; -3) и B(-5; 4; -9). Найдите

- 1) длину отрезка AB;
- 2) координаты середины отрезка AB;

2. Даны точки: F(2; -3; 0), G(7; -5; -4) и N(-3; -1; -4). Найдите

- 1) координаты векторов \overline{FG} и \overline{GN} ;
- 2) модуль вектора \overline{FG} ;

- 3) координаты вектора $\vec{d} = -2\vec{FG} + 3\vec{GN}$;
- 4) косинус угла между векторами \vec{FG} и \vec{GN} .
3. Определите, при каком значении переменной x вектора $\vec{a}(2; -1; 8)$ и $\vec{b}(-10; x; -40)$ а) перпендикулярны; б) коллинеарны?
4. Укажите вектор параллельного переноса, при котором точка $A(-2; 4; -8)$ переходит в точку B , симметричную точке A относительно плоскости (Oxy) . Запишите формулы этого параллельного переноса.

Вариант 3

1. Даны точки: $M(-2; -3; -4)$ и $B(6; -9; 0)$. Найдите
- 1) длину отрезка MB ;
 - 2) координаты середины отрезка MB ;
2. Даны точки: $A(-2; -5; -6)$, $B(-7; -5; 1)$ и $C(3; -7; -4)$. Найдите
- 1) координаты векторов \vec{AB} и \vec{CB} ;
 - 2) модуль вектора \vec{AB} ;
- $$\vec{s} = 2\vec{AB} - 3\vec{CB}$$
- 3) координаты и длину вектора
 - 4) косинус угла между векторами \vec{AB} и \vec{CB}
3. Определите, при каком значении переменной y вектора $\vec{a}(5; -4; 3)$ и $\vec{b}(-15; 12; y)$ а) перпендикулярны; б) коллинеарны?
4. Укажите вектор параллельного переноса, при котором точка $A(-5; 8; 1)$ переходит в точку B , симметричную точке A относительно плоскости (Oyz) . Запишите формулы этого параллельного переноса.

Вариант 4

1. Даны точки: $A(3; -2; -3)$ и $B(-5; 4; -9)$. Найдите
- 1) длину отрезка AB ;
 - 2) координаты середины отрезка AB ;
2. Даны точки: $F(-1; -3; 0)$, $G(0; -5; -4)$ и $N(-3; -1; -4)$. Найдите
- 1) координаты векторов \vec{FG} и \vec{GN} ;
 - 2) модуль вектора \vec{FG} ;
 - 3) координаты и длину вектора $\vec{d} = -2\vec{FG} + 3\vec{GN}$;
 - 4) косинус угла между векторами \vec{GN} и \vec{FG} .
3. Определите, при каком значении переменной y вектора $\vec{a}(y; -1; 8)$ и $\vec{b}(10; -5; 40)$ а) перпендикулярны; б) коллинеарны?
Укажите вектор параллельного переноса, при котором точка $A(6; -4; 3)$ переходит в точку B , симметричную точке A относительно плоскости (Oxy) . Запишите формулы этого параллельного переноса.

Задание 6

Проверяемые результаты: Л4,Л3,Л7,М7,М5,П3,П4

Контрольная работа №6

Тема: Основы тригонометрии.

ВАРИАНТ 1

Обязательная часть

1. Найдите значение $\cos \alpha$, если известно, что $\sin \alpha = \frac{24}{25}$ и $\alpha \in \text{II}$ четверти.
2. Вычислите: $\cos^2 \frac{\pi}{12} - \sin^2 \frac{\pi}{12}$.
3. Решите уравнение: $\sin x = 1$.

4. Решите уравнение: $2 \cos x = \sqrt{3}$.

5. Решите уравнение: $\sin^2 x + \cos x = -\cos^2 x$.

Дополнительная часть

A1. Найдите значение выражения: $2 \sin 30^\circ + 6 \cos 60^\circ - 3 \operatorname{ctg} 30^\circ + 9 \operatorname{tg} 30^\circ$.

A2. Упростите, используя формулы приведения: $\cos(\pi - \alpha) \cdot \cos(2\pi - \alpha) + \cos^2 \alpha$.

A3. Постройте график функции $y = 3 \sin x$ и укажите область определения и область значений функции.

A4. Определите знак выражения: $\sin 110^\circ \cdot \cos 110^\circ$.

A5. По заданному значению тригонометрической функции, найдите значение

$\operatorname{ctg} \alpha$, если $\sin \alpha = 0,8$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.

A6. Вычислите: $\arcsin 0 + \operatorname{arctg} \sqrt{3}$.

A7. Решите неравенства:

а) $\sin x \geq \frac{1}{2}$; б) $\cos 2x < \frac{\sqrt{2}}{2}$.

ВАРИАНТ 2

Обязательная часть

1. Найдите значение $\cos \alpha$, если известно, что $\sin \alpha = \frac{7}{25}$ и $\alpha \in I$ четверти.

2. Вычислите: $2 \sin \frac{\pi}{8} \cos \frac{\pi}{8}$.

3. Решите уравнение: $\cos x = 0$.

4. Решите уравнение: $2 \sin x = \sqrt{3}$.

5. Решите уравнение: $\sin^2 x - \sin x = -\cos^2 x$.

Дополнительная часть

A1. Найдите значение выражения: $2 \cos 30^\circ - 6 \sin 30^\circ - \operatorname{ctg} 30^\circ + 9 \operatorname{tg} 45^\circ$.

A2. Упростите, используя формулы приведения: $\sin(\pi - \alpha) \cdot \cos(\frac{\pi}{2} - \alpha) + \cos^2 \alpha$.

A3. Постройте график функции $y = 1 + \cos x$ и укажите область определения и множество значений функции.

A4. Определите знак выражения: $\sin 100^\circ \cdot \cos 100^\circ$.

A5. По заданному значению тригонометрической функции, найдите значение

$\operatorname{tg} \alpha$, если $\cos \alpha = 0,8$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.

A6. Вычислите: $\arccos 0 + \operatorname{arctg} 1$.

A7. Решите неравенства:

а) $\cos x \geq \frac{\sqrt{3}}{2}$; б) $\sin 2x \geq -\frac{\sqrt{2}}{2}$.

Задание 11

Проверяемые результаты: Л4, Л3, Л7, М7, М5, П3, П4

Контрольная работа №7

Тема: Решение тригонометрических уравнений

Решить уравнение:

<p style="text-align: center;">Вариант 1</p> <ol style="list-style-type: none">$\cos x - 2 = 0$$\cos 2x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$2\sin x + \sqrt{2} = 0$$\sin 3x = 0$$3\operatorname{tg}4x - \sqrt{3} = 0$	<p style="text-align: center;">Вариант 2</p> <ol style="list-style-type: none">$\operatorname{tg}x + 2 = 0$$\operatorname{ctg}2x = -\frac{\sqrt{3}}{3}$$2\sin x - \sqrt{3} = 0$$\cos 2x = 0$$3\operatorname{tg}^2x + \sqrt{3}\operatorname{tg}x = 0$	<p style="text-align: center;">Вариант 3</p> <ol style="list-style-type: none">$\cos x + 2 = 0$$\sin 3x = -\frac{1}{2}$$2\cos x + 1 = 0$$\sin 2x = 0$$\sqrt{3}\operatorname{tg}2x + 1 = 0$
<p style="text-align: center;">Вариант 4</p> <ol style="list-style-type: none">$\operatorname{ctg}2x + 4 = 0$$\cos 3x = -\frac{1}{2}$$2\sin x + \sqrt{3} = 0$$\cos \frac{x}{2} = 0$$3\operatorname{tg}^2x - \operatorname{tg}x = 0$	<p style="text-align: center;">Вариант 5</p> <ol style="list-style-type: none">$\cos x + 3 = 0$$\operatorname{tg}2x = -\frac{\sqrt{3}}{3}$$2\cos x - \sqrt{3} = 0$$\sin 5x = 0$$2\operatorname{tg}x + 3\operatorname{tg}^2x = 0$	<p style="text-align: center;">Вариант 6</p> <ol style="list-style-type: none">$\sin x + 2 = 0$$\sin 2x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$2\cos x - \sqrt{2} = 0$$\cos 5x = 0$$\sqrt{3}\operatorname{tg}2x + 1 = 0$
<p style="text-align: center;">Вариант 7</p> <ol style="list-style-type: none">$\sin \frac{x}{2} = 1$$\cos 2x + 2 = 0$$\sin 2x = -\frac{1}{2}$$2\cos x + \sqrt{3} = 0$$\sqrt{3}\operatorname{tg}2x + 1 = 0$	<p style="text-align: center;">Вариант 8</p> <ol style="list-style-type: none">$\cos 2x + 1 = 0$$\sin 3x = 0$$\sqrt{2}\cos x - 1 = 0$$2\sin 2x + 1 = 0$$\operatorname{tg}3x - 1 = 0$	<p style="text-align: center;">Вариант 9</p> <ol style="list-style-type: none">$\sin 2x = -1$$\cos 3x = 0$$2\sin x + \sqrt{3} = 0$$\sqrt{2}\cos x + 1 = 0$$3\operatorname{tg}^2x + \operatorname{tg}x = 0$
<p style="text-align: center;">Вариант 10</p> <ol style="list-style-type: none">$\cos 2x + 2 = 0$$\sin 4x = 0$$2\sin \frac{x}{2} + 1 = 0$$2\cos 2x - 1 = 0$$2\operatorname{tg}^2x - \operatorname{tg}x = 0$		

Задание 13

Проверяемые результаты: Л3,Л6,Л7,М7,М5,П6,П4

Контрольная работа №8

Тема: Функции и графики.

Вариант 1

1. Найдите область определения функции $y = \frac{x^2 - 1}{x^2}$
2. Решите неравенство $\frac{6}{x} + \frac{6}{x+1} \leq 5$
3. Найдите наименьшее значение функции $y = 2x^2 - 8x + 3,1$
4. Напишите уравнение прямой, проходящей через точки А(-2;1) и В(6;3)
5. Закрасьте множество точек, координаты которых удовлетворяют неравенству $(y - 3x)(2y + x) \geq 0$
6. Постройте график функции $y = |4 \cdot |x| - 3 - x^2|$

Контрольная работа по теме «Функции и графики»

Вариант 2

1. Найдите область определения функции $y = \frac{x^2 + 1}{x^2}$
2. Решите неравенство $\frac{5}{x+3} + \frac{4}{x} \leq 3$
3. Найдите наибольшее значение функции $y = -2x^2 + 8x - 3,1$
4. Напишите уравнение прямой, проходящей через точки А(4;1) и В(6;3)
5. Закрасьте множество точек, координаты которых удовлетворяют неравенству $\frac{y - x^2}{y - x} \leq 0$
6. Постройте график функции $y = |x^2 - 6 \cdot |x| + 8|$

Задание 15

Проверяемые результаты: Л1,Л3,М2,М5,П3

Контрольная работа №9

Тема: Многогранники и круглые тела.

1 вариант.

1. Боковое ребро правильной четырехугольной пирамиды равно 4 см и образует с плоскостью основания пирамиды угол 45° . Найдите высоту пирамиды.
2. Сколько правильных многогранников существует в геометрии.
3. Какой многоугольник является поверхностью додекаэдра.
4. Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с гипотенузой 13 см и катетом 12 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы, если ее наименьшая боковая грань – квадрат.
5. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна $\sqrt{6}$ см, а боковое ребро наклонено к плоскости основания под углом 60° .
 - найдите боковое ребро пирамиды.
 - найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

2 вариант.

1. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна $\sqrt{6}$ см, а боковое ребро наклонено к плоскости основания под углом 60° . Найдите боковое ребро пирамиды.
2. Какие из перечисленных многогранников являются правильными:
 - а) пирамида, куб; б) призма, тетраэдр; в) куб, октаэдр; г) пирамида, тетраэдр.

3. Высота боковой грани правильной пирамиды?
4. Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы, если ее наибольшая боковая грань – квадрат.
5. Боковое ребро правильной четырехугольной пирамиды равно 4 см и образует с плоскостью основания пирамиды угол 45° .
 - найдите высоту пирамиды.
 - найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

3 вариант.

1. Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы, если ее наибольшая боковая грань – квадрат.
2. Боковое ребро правильной четырехугольной пирамиды равно 4 см и образует с плоскостью основания пирамиды угол 45° .
 - найдите высоту пирамиды.

найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

3. Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы, если ее наибольшая боковая грань – квадрат.
4. Боковое ребро правильной четырехугольной пирамиды равно 4 см и образует с плоскостью основания пирамиды угол 45° .
 - найдите высоту пирамиды.
 - найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

4 вариант.

1. Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с гипотенузой 13 см и катетом 12 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы, если ее наименьшая боковая грань – квадрат.
2. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна $\sqrt{6}$ см, а боковое ребро наклонено к плоскости основания под углом 60° .
 - найдите боковое ребро пирамиды.
 - найдите площадь боковой поверхности пирамиды

3. Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с гипотенузой 13 см и катетом 12 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы, если ее наименьшая боковая грань – квадрат.
4. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна $\sqrt{6}$ см, а боковое ребро наклонено к плоскости основания под углом 60° .
найдите боковое ребро пирамиды, найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

Задание 17

Проверяемые результаты: М2, М3, Л6, Л7, П5

Контрольная работа №10

Тема: Начала математического анализа.

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1. $y = 5x^7 - \frac{3}{x^2} + x\sqrt{x} - 2$	1. $y = 2x^6 + \frac{1}{x^3} - x \cdot \sqrt[3]{x} + 1$	1. $y = 10x^3 + \frac{2}{x} - x \cdot \sqrt[4]{x} + 7$
2. $y = \frac{2-x}{3x+1}$	2. $y = \sqrt{x}(3x-1)$	2. $y = \frac{3-2x}{2x+5}$
3. $y = (5x^2 - 2)^6$	3. $y = (1 - 6x^3)^5$	3. $y = (3 - 4x^4)^5$

4. $y = 3\sin\left(2x + \frac{\pi}{4}\right)$	4. $y = 2\cos\left(3x - \frac{\pi}{4}\right)$	4. $y = 2\operatorname{tg}(3x - 1)$
<p style="text-align: center;">Вариант 4</p> 1. $y = 4x^5 - \frac{2}{\sqrt{x}} + 3x^4 - 2$ 2. $y = (2 - 5x)\sqrt{x}$ 3. $y = (7 - 3x^3)^7$ 4. $y = 3\operatorname{ctg}(2x + 3)$	<p style="text-align: center;">Вариант 5</p> 1. $y = 8x^4 - \frac{1}{x^2} + x \cdot \sqrt{x} - 2$ 2. $y = \frac{1 + 3x^2}{1 - 3x}$ 3. $y = (1 - 4x^2)^{10}$ 4. $y = 2\sin\left(4x + \frac{\pi}{6}\right)$	<p style="text-align: center;">Вариант 6</p> 1. $y = 7x^3 + \frac{2}{x^2} + x^2 \cdot \sqrt{x} + 3$ 2. $y = \frac{2 - 5x^2}{2 + 3x}$ 3. $y = (2 - 5x)^{12}$ 4. $y = \frac{1}{2}\cos\left(2x - \frac{\pi}{6}\right)$
<p style="text-align: center;">Вариант 7</p> 1. $y = \frac{1}{4}x^4 + \frac{3}{x^3} + x^3 \cdot \sqrt{x} + 1$ 2. $y = \frac{4x + 1}{3 - 2x}$ 3. $y = (3 - 4x^2)^8$ 4. $y = 3\sin\left(3x - \frac{\pi}{3}\right)$	<p style="text-align: center;">Вариант 8</p> 1. $y = \frac{1}{5}x^5 - \frac{3}{x^2} - x^4 \cdot \sqrt{x} - 2$ 2. $y = \frac{6x + 2}{2 - 4x}$ 3. $y = (1 - 3x^2)^7$ 4. $y = 3\cos\left(\frac{x}{3} + \frac{\pi}{2}\right)$	<p style="text-align: center;">Вариант 9</p> 1. $y = 6x^3 + \frac{4}{x^3} - x\sqrt{x} + 2$ 2. $y = \frac{1 - 6x^2}{2 + 4x}$ 3. $y = (3 - 5x^2)^6$ 4. $y = \frac{1}{4}\sin\left(3x + \frac{\pi}{4}\right)$
<p style="text-align: center;">Вариант 10</p> 1. $y = 5x^4 - \frac{2}{x} + x \cdot \sqrt[3]{x} - 2$ 2. $y = \frac{3 - x^2}{3 + x^2}$ 3. $y = (2 - 4x^3)^5$ 4. $y = \frac{1}{4}\cos\left(2x - \frac{\pi}{4}\right)$		

Задание 19

Проверяемые результаты: М3, М4, Л3, Л4, П5

Контрольная работа №11

Тема: Интеграл и его применение.

<p>Вариант 1</p> <p>1. $\int_0^2 x^3 dx$</p> <p>2. $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{\sin^2 x}$</p> <p>3. $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \cos 2x dx$</p> <p>4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 4 - x^2$, $y = 4 - 2x$.</p>	<p>Вариант 2</p> <p>1. $\int_0^3 x^4 dx$</p> <p>2. $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{\cos^2 x}$</p> <p>3. $\int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \sin 2x dx$</p> <p>4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 4 - x^2$, $y = x + 2$.</p>	<p>Вариант 3</p> <p>1. $\int_0^1 \sqrt{x} dx$</p> <p>2. $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \sin x dx$</p> <p>3. $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{dx}{\sin^2 x}$</p> <p>4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 9 - x^2$, $y = 5$.</p>	<p>Вариант 4</p> <p>1. $\int_4^9 \frac{dx}{\sqrt{x}}$</p> <p>2. $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \cos x dx$</p> <p>3. $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{3dx}{\sin^2 x}$</p> <p>4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 9 - x^2$, $y = x + 3$.</p>
<p>Вариант 5</p> <p>1. $\int_0^{3\frac{1}{3}} x^2 dx$</p> <p>2. $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \sin 3x dx$</p> <p>3. $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{2dx}{\cos^2 x}$</p> <p>4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = -x^2 + 4$, $y = 2x + 4$</p>	<p>Вариант 6</p> <p>1. $\int_0^2 x^3 dx$</p> <p>2. $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \cos 3x dx$</p> <p>3. $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{5dx}{\sin^2 x}$</p> <p>4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = -x^2 + 4$, $y = 2 - x$.</p>	<p>Вариант 7</p> <p>1. $\int_0^1 (2x + 1) dx$</p> <p>2. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (1 + \cos x) dx$</p> <p>3. $\int_0^{\frac{\pi}{4}} (1 + \operatorname{tg}^2 x) dx$</p> <p>4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 + 2$, $y = 6$.</p>	<p>Вариант 8</p> <p>1. $\int_0^2 (x^3 - 1) dx$</p> <p>2. $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} (\cos^2 x - \sin^2 x) dx$</p> <p>3. $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{6}} (1 + \operatorname{ctg}^2 x) dx$</p> <p>4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 + 2$, $y = x + 4$.</p>

Задание 21

Проверяемые результаты: Л1, Л2, М3, М6, П2, П7

Контрольная работа №12

Тема: Элементы теории вероятностей и математической статистики.

1 вариант	2 вариант
<p>1. В соревнованиях по толканию ядра участвуют 4 спортсмена из Эстонии, 7 спортсменов из Латвии, 4 спортсмена из Литвы и 5 — из Польши. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите</p>	<p>1. В соревнованиях по толканию ядра участвуют 5 спортсменов из Японии, 6 спортсменов из Кореи, 6 спортсменов из Китая и 7 — из Индии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что</p>

<p>вероятность того, что спортсмен, выступающий последним, окажется из Эстонии.</p>	<p>спортсмен, выступающий последним, окажется из Китая.</p>
<p>2. Научная конференция проводится в 3 дня. Всего запланировано 40 докладов — в первый день 16 докладов, остальные распределены поровну между вторым и третьим днями. На конференции планируется доклад профессора М. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Какова вероятность того, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции?</p>	<p>2. Научная конференция проводится в 5 дней. Всего запланировано 75 докладов — первые три дня по 15 докладов, остальные распределены поровну между четвёртым и пятым днями. На конференции планируется доклад профессора М. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Какова вероятность того, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции?</p>
<p>3. Перед началом первого тура чемпионата по теннису участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 46 теннисистов, среди которых 19 спортсменов из России, в том числе Ярослав Исаков. Найдите вероятность того, что в первом туре Ярослав Исаков будет играть с каким-либо теннисистом из России.</p>	<p>3. Перед началом первого тура чемпионата по бадминтону участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 26 бадминтонистов, среди которых 16 спортсменов из России, в том числе Тарас Куницын. Найдите вероятность того, что в первом туре Тарас Куницын будет играть с каким-либо бадминтонистом из России.</p>
<p>4. Две фабрики выпускают одинаковые стёкла для автомобильных фар. Первая фабрика выпускает 45% этих стёкол, вторая — 55%. Первая фабрика выпускает 1% бракованных стёкол, а вторая — 3%. Найдите вероятность того, что случайно купленное в магазине стекло окажется бракованным.</p>	<p>4. Две фабрики выпускают одинаковые стёкла для автомобильных фар. Первая фабрика выпускает 70% этих стёкол, вторая — 30%. Первая фабрика выпускает 3% бракованных стёкол, а вторая — 1%. Найдите вероятность того, что случайно купленное в магазине стекло окажется бракованным.</p>
<p>5. В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Вероятность того, что к концу дня в автомате закончится кофе, равна 0,2. Вероятность того, что кофе закончится в обоих автоматах, равна 0,14. Найдите вероятность того, что к концу дня кофе останется в обоих автоматах.</p>	<p>5. В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Вероятность того, что к концу дня в автомате закончится кофе, равна 0,4. Вероятность того, что кофе закончится в обоих автоматах, равна 0,2. Найдите вероятность того, что к концу дня кофе останется в обоих автоматах.</p>
<p>6. Биатлонист 5 раз стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,5. Найдите вероятность того, что биатлонист первые 2 раза попал в мишени, а последние три промахнулся. Результат округлите до сотых.</p>	<p>6. Биатлонист 5 раз стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,5. Найдите вероятность того, что биатлонист первые 3 раза попал в мишени, а последние два промахнулся. Результат округлите до сотых.</p>
<p>7. Ковбой Джон попадает в муху на стене с вероятностью 0,9, если стреляет из пристрелянного револьвера. Если Джон стреляет из непристрелянного револьвера, то он попадает в муху с вероятностью 0,3. На столе лежит 10 револьверов, из них</p>	<p>7. Ковбой Джон попадает в муху на стене с вероятностью 0,7, если стреляет из пристрелянного револьвера. Если Джон стреляет из непристрелянного револьвера, то он попадает в муху с вероятностью 0,1. На столе лежит 10 револьверов, из них</p>

только 4 пристрелянные. Ковбой Джон видит на стене муху, наудачу хватает первый попавшийся револьвер и стреляет в муху. Найдите вероятность того, что Джон промахнётся.	только 2 пристрелянные. Ковбой Джон видит на стене муху, наудачу хватает первый попавшийся револьвер и стреляет в муху. Найдите вероятность того, что Джон промахнётся.
8. На олимпиаде по истории 400 участников разместили в трёх аудиториях. В первых двух удалось разместить по 120 человек, оставшихся перевели в запасную аудиторию в другом корпусе. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.	8. На олимпиаде по истории 400 участников разместили в трёх аудиториях. В первых двух удалось разместить по 150 человек, оставшихся перевели в запасную аудиторию в другом корпусе. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.
9. На фабрике керамической посуды 20% произведённых тарелок имеют дефект. При контроле качества продукции выявляется 95% дефектных тарелок. Остальные тарелки поступают в продажу. Найдите вероятность того, что случайно выбранная при покупке тарелка не имеет дефектов. Ответ округлите до сотых.	9. На фабрике керамической посуды 30% произведённых тарелок имеют дефект. При контроле качества продукции выявляется 50% дефектных тарелок. Остальные тарелки поступают в продажу. Найдите вероятность того, что случайно выбранная при покупке тарелка не имеет дефектов. Ответ округлите до сотых.

3 вариант	4 вариант
1. В соревнованиях по толканию ядра участвуют 7 спортсменов из Дании, 6 спортсменов из Швеции, 7 спортсменов из Норвегии и 8 — из Финляндии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступающий последним, окажется из Дании.	1. В соревнованиях по толканию ядра участвуют 9 спортсменов из Греции, 3 спортсмена из Болгарии, 10 спортсменов из Румынии и 8 — из Венгрии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступающий последним, окажется из Болгарии.
2. Научная конференция проводится в 3 дня. Всего запланировано 75 докладов — в первый день 27 докладов, остальные распределены поровну между вторым и третьим днями. На конференции планируется доклад профессора М. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Какова вероятность того, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции?	2. Научная конференция проводится в 4 дня. Всего запланировано 50 докладов — первые два дня по 11 докладов, остальные распределены поровну между третьим и четвёртым днями. На конференции планируется доклад профессора М. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Какова вероятность того, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции?
3. Перед началом первого тура чемпионата по шашкам участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 26 шашкистов, среди которых 8 спортсменов из России, в том числе Борис Барсуков. Найдите вероятность того, что в первом туре Борис Барсуков будет играть с каким-либо шашкистом из России.	3. Перед началом первого тура чемпионата по бадминтону участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 16 бадминтонистов, среди которых 13 спортсменов из России, в том числе Сергей Хвостиков. Найдите вероятность того, что в первом туре Сергей Хвостиков будет играть с каким-либо

	бадминтонистом из России.
4. Две фабрики выпускают одинаковые стёкла для автомобильных фар. Первая фабрика выпускает 30% этих стёкол, вторая — 70%. Первая фабрика выпускает 4% бракованных стёкол, а вторая — 1%. Найдите вероятность того, что случайно купленное в магазине стекло окажется бракованным.	4. Две фабрики выпускают одинаковые стёкла для автомобильных фар. Первая фабрика выпускает 70% этих стёкол, вторая — 30%. Первая фабрика выпускает 5% бракованных стёкол, а вторая — 4%. Найдите вероятность того, что случайно купленное в магазине стекло окажется бракованным.
5. В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Вероятность того, что к концу дня в автомате закончится кофе, равна 0,3. Вероятность того, что кофе закончится в обоих автоматах, равна 0,18. Найдите вероятность того, что к концу дня кофе останется в обоих автоматах.	5. В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Вероятность того, что к концу дня в автомате закончится кофе, равна 0,25. Вероятность того, что кофе закончится в обоих автоматах, равна 0,14. Найдите вероятность того, что к концу дня кофе останется в обоих автоматах.
6. Биатлонист 5 раз стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,5. Найдите вероятность того, что биатлонист первые 4 раза попал в мишени, а последний раз промахнулся. Результат округлите до сотых.	6. Биатлонист 4 раза стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,8. Найдите вероятность того, что биатлонист первые 2 раза попал в мишени, а последние два промахнулся. Результат округлите до сотых.
7. Ковбой Джон попадает в муху на стене с вероятностью 0,9, если стреляет из пристрелянного револьвера. Если Джон стреляет из непристрелянного револьвера, то он попадает в муху с вероятностью 0,1. На столе лежит 10 револьверов, из них только 3 пристрелянные. Ковбой Джон видит на стене муху, наудачу хватается первый попавшийся револьвер и стреляет в муху. Найдите вероятность того, что Джон промахнётся.	7. Ковбой Джон попадает в муху на стене с вероятностью 0,8, если стреляет из пристрелянного револьвера. Если Джон стреляет из непристрелянного револьвера, то он попадает в муху с вероятностью 0,4. На столе лежит 10 револьверов, из них только 3 пристрелянные. Ковбой Джон видит на стене муху, наудачу хватается первый попавшийся револьвер и стреляет в муху. Найдите вероятность того, что Джон промахнётся.
8. На олимпиаде по математике 400 участников разместили в трёх аудиториях. В первых двух удалось разместить по 180 человек, оставшихся перевели в запасную аудиторию в другом корпусе. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.	8. На олимпиаде по социологии 400 участников разместили в трёх аудиториях. В первых двух удалось разместить по 140 человек, оставшихся перевели в запасную аудиторию в другом корпусе. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.
9. На фабрике керамической посуды 10% произведённых тарелок имеют дефект. При контроле качества продукции выявляется 55% дефектных тарелок. Остальные тарелки поступают в продажу. Найдите вероятность того, что случайно выбранная при покупке тарелка не имеет дефектов. Ответ округлите до сотых.	9. На фабрике керамической посуды 20% произведённых тарелок имеют дефект. При контроле качества продукции выявляется 60% дефектных тарелок. Остальные тарелки поступают в продажу. Найдите вероятность того, что случайно выбранная при покупке тарелка не имеет дефектов. Ответ округлите до сотых.

Задание 23

Проверяемые результаты: Л3, Л4, М1, М5, П3, П4

Контрольная работа №13

Тема: Уравнения и неравенства.

<p style="text-align: center;">Вариант 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $2^x = 32$ 2. $3 \cdot 7^{x+1} + 5 \cdot 7^{x-1} = 152$ 3. $6^{x-2} - \left(\frac{1}{6}\right)^{3-x} + 36 \frac{x-1}{2} = 246$ 	<p style="text-align: center;">Вариант 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-1} = 9$ 2. $3^{1+2x} + 3^{2x+3} = 10$ 3. $3^{2x+3} + \sqrt{9^{2x+1}} + \left(\frac{1}{3}\right)^{2-2x} = 91$
<p style="text-align: center;">Вариант 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $4^{3-2x} = 4^{2-x}$ 2. $4^x + 4^{x-1} = 5$ 3. $\left(\frac{1}{7}\right)^{-2x+3} + 49^{x-1} + 7^{2x-1} = 399$ 	<p style="text-align: center;">Вариант 4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\left(\frac{4}{25}\right)^{x+2} = \left(\frac{5}{2}\right)^6$ 2. $7^{x+1} - 3 \cdot 7^x = 28$ 3. $4^{2-x} - 4^{-(x+1)} + \left(\frac{1}{4}\right)^{x+2} - \frac{1}{\sqrt{16^{x-1}}} = 500$
<p style="text-align: center;">Вариант 5</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $2^{x-2} = 1$ 2. $2 \cdot 6^x + 3 \cdot 6^{x+3} = 325 \cdot 3^{-1}$ 3. $\left(\frac{1}{5}\right)^{1-2x} - 5^{2x+2} - 25 \frac{2x+1}{2} + \frac{1}{5^{-3-2x}} = 2380$ 	<p style="text-align: center;">Вариант 6</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $2^{5x+1} = 4^{2x}$ 2. $5^{x+1} - 5^{x-2} = 620$ 3. $3^{x-1} - \left(\frac{1}{3}\right)^{3-x} = \sqrt{\frac{1}{9^{4-x}}} + 207$
<p style="text-align: center;">Вариант 7</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $3^{x+2} - 3^x = 72$ 2. $3^{x+2} + 4 \cdot 3^{x+1} = 21$ 3. $2^{2x-1} + \left(\frac{1}{2}\right)^{2-2x} + 4^{x+1} = \sqrt{\frac{1}{4^{3-2x}}} + 78$ 	<p style="text-align: center;">Вариант 8</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $2 \cdot 2^{2x} - 3 \cdot 2^x - 2 = 0$ 2. $2^{x+3} - 5 \cdot 2^x = 3 \cdot 2^{-1}$ 3. $25^{x-1} + \frac{1}{\sqrt{25^{-2x}}} = 475 + \left(\frac{1}{5}\right)^{1-2x}$
<p style="text-align: center;">Вариант 9</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $3 \cdot 25^x - 14 \cdot 5^x - 5 = 0$ 2. $7 \cdot 5^x - 5^{x+1} = 2 \cdot 5^{-3}$ 3. $2^{-(x-1)} + \sqrt{\frac{1}{4^{x+2}}} = 56 + \left(\frac{1}{2}\right)^{x+1}$ 	<p style="text-align: center;">Вариант 10</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $2 \cdot 9^x - 3^{x+1} - 9 = 0$ 2. $\left(\frac{14}{23}\right)^{x+\frac{2}{\sqrt{x}}} = \left(\frac{23}{14}\right)^{\frac{5}{\sqrt{x}}-x-1}$ 3. $3^{-2x+1} + 5 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^x = 2$
<p style="text-align: center;">Вариант 11</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $2^{2x+3} - 15 \cdot 2^x - 2 = 0$ 2. $\left(\frac{33}{16}\right)^{\frac{11}{\sqrt{x+1}}+5} = \left(\frac{16}{33}\right)^{\frac{7}{\sqrt{x+1}}-8}$ 3. $5 \cdot 5^{-2x} + 4 \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^x = 1$ 	<p style="text-align: center;">Вариант 12</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\left(\frac{16}{9}\right)^x = \left(\frac{3}{4}\right)^5$ 2. $\left(\frac{7}{20}\right)^{\frac{5}{\sqrt{x}}-3} = \left(\frac{20}{7}\right)^{\frac{7}{\sqrt{x}}+5}$ 3. $3 \cdot 2^{-2x+3} = 2^{-x+1} + 1$

Вариант 13 1. $\left(\frac{3}{7}\right)^{3-2x} = \left(\frac{49}{9}\right)^{-3}$ 2. $\left(\frac{51}{9}\right)^{71\sqrt{x-1}-3} = \left(\frac{9}{51}\right)^{3\sqrt{x-1}-293}$ 3. $6 \cdot 5^{-2x+3} - 1 = 5^{-x+1}$	Вариант 14 1. $\left(\frac{2}{3}\right)^{1-2x} = \left(\frac{27}{8}\right)^{-3}$ 2. $\left(\frac{5}{6}\right)^{13\sqrt{x}+5} = \left(\frac{6}{5}\right)^{7\sqrt{x}-45}$ 3. $3 \cdot 2^{2x} + 6^x - 2 \cdot 3^{2x} = 0$
Вариант 15 1. $\left(\frac{16}{25}\right)^{x+3} = \left(\frac{125}{64}\right)^2$ 2. $\left(\frac{11}{2}\right)^{8x^2+5x} = \left(\frac{2}{11}\right)^{-2x^2-8x}$ 3. $5 \cdot 3^{2x} + 2 \cdot 15^x - 3 \cdot 5^{2x} = 0$	Вариант 16 1. $0,5^{3x-1} = 16^{-2}$ 2. $\left(\frac{9}{26}\right)^{3x^2-2x} = \left(\frac{26}{9}\right)^{5x^2+3x}$ 3. $2 \cdot 5^{\frac{2}{\sqrt{x}}} - 3 \cdot 10^{\frac{1}{\sqrt{x}}} - 5 \cdot 2^{\frac{2}{\sqrt{x}}} = 0$
Вариант 17 1. $0,04^{2-x} = 25^{-1}$ 2. $\left(\frac{7}{13}\right)^{28x^2-5} = \left(\frac{13}{7}\right)^{5x^2-127}$ 3. $14 \cdot 4^{\sqrt{x+1}} + 3 \cdot 14^{\sqrt{x+1}} - 2 \cdot 49^{\sqrt{x+1}} = 0$	Вариант 18 1. $0,8^{3-2x} = 1,25^3$ 2. $\left(\frac{2}{7}\right)^{4x^2-23} = \left(\frac{7}{2}\right)^{5x^2-13}$ 3. $9 \cdot 256^{\sqrt{x}} - 6 \cdot 144^{\sqrt{x}} - 8 \cdot 81^{\sqrt{x}} = 0$
Вариант 19 1. $3,5^{x-5} = \left(\frac{4}{49}\right)^2$ 2. $\left(\frac{2}{3}\right)^{5x^2-29} = \left(\frac{3}{2}\right)^{x^2+5}$ 3. $10 \cdot 81^x + 9 \cdot 225^x - 9 \cdot 625^x = 0$	Вариант 20 1. $0,125^{x-1} = 2^3$ 2. $\sqrt[3]{4^{x+2}} = \frac{4}{\sqrt[5]{2}}$ 3. $9 \cdot 16^x - 7 \cdot 12^x - 16 \cdot 9^x = 0$

Задание 24

Проверяемые результаты: Л3, Л4, М1, М5, П3, П4

Самостоятельная работа студента: «Решение задач с помощью уравнений».

См. Методические рекомендации по выполнению внеаудиторных самостоятельных работ

3. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине «Математика»

Контроль и оценка осуществляются с использованием следующих форм и методов: экзамен.

Оценка освоения дисциплины предусматривает использование накопительной системы оценивания и проведение экзамена.

I. ПАСПОРТ

Назначение:

КОМ предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины

личностных:

- Л1.** Сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- Л2.** 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;
- Л3.** Развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;
- Л4.** Владение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественнонаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- Л5.** 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;
- Л6.** Готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- Л7.** Готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- Л8.** Отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

метапредметных:

- М1.** 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;
- М2.** Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- М3.** 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;
- М4.** Готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- М5.** Владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- М6.** 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 их достижения;
- М7.** Целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;

предметных:

П1. Сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

П2. Сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

П3. Владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

П4. Владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

П5. Сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

П6. Владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

П7. Сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать: знать/понимать:

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

Пояснительная записка.

Настоящая контрольная работа учебной дисциплины «Математика» предназначена для итоговой аттестации на II курсе. Контрольная работа составлена преподавателем и утверждена на заседании МК и заведующей учебной частью.

Экзамен по математике проводится после завершения курса обучения -309 учебных часов.

Цель экзамена: оценка качества подготовки обучающегося, выявление уровня его предметной компетенции, соответствия уровня его подготовки требованиям государственного образовательного стандарта по дисциплине «математика».

Для проведения экзамена предлагается комплект, состоящий из 10 вариантов, каждый из которых включает 8 заданий, куда входят также геометрические задачи

При проведении письменного экзамена по математике обучающимся предоставляется право использовать при необходимости:

- 1) справочные материалы
- 2) непрограммируемый калькулятор

Экзамен длится 180 минут (4 академических часа).

Критерии оценивания контрольной работы:

Ответ оценивается отметкой «5», если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

II. ЗАДАНИЕ для итоговой аттестации

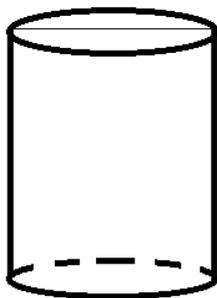
Пояснительная записка.

Настоящая контрольная работа учебной дисциплины «Математика» предназначена для итоговой аттестации на II курсе. Контрольная работа составлена преподавателем и утверждена на заседании МК и заведующей учебной частью.

Экзамен по математике проводится после завершения курса обучения - 315 учебных часов.

Вариант 1

- 1) Найдите корень уравнения: $\log_{17}(x+7)=-2$
- 2) В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\cos A=4/5$.
Найдите $\sin B$.
- 3) Решите неравенство: $3^{x-3}+1\sqrt{3}\cdot 3^x>10$.
- 4) Площадь боковой поверхности цилиндра равна 12П, а диаметр основания равен 3.

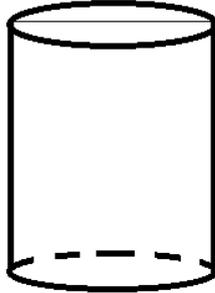


Найдите высоту цилиндра.

- 5) Решите уравнение: $\sin(\pi\sqrt{2-x})=\sin \pi\sqrt{4}$.
- 6) Составить уравнение касательной к графику функции в точке с абсциссой x_0 , если $f(x)=2x-x^2$, и $x_0=1$.
- 7) Вычислите (предварительно сделав рисунок) площадь фигуры, ограниченной линиями:
 $y=x^2-4x+5$, $y=0$, $x=0$, $x=3$.
- 8) Найдите производную функции: $y=x^2\cdot\log_2 x$.

Вариант 2

- 1) Найдите корень уравнения: $\log_7(x-6)=2$
- 2) В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\angle A=60^\circ$, $AB=8$
Найдите AC.
- 3) Решите неравенство: $3^{x+2}+3^{x-1}<28$.
- 4) Площадь боковой поверхности цилиндра равна 16π , а высота равна 2. Найдите

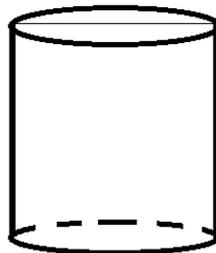


диаметр основания.

- 5) Решите уравнение: $\cos(\pi/2+x)=\sin \pi/6$.
- 6) Составить уравнение касательной к графику функции в точке с абсциссой x_0 , если $f(x)=2x-x^2$, и $x_0=2$.
- 7) Вычислите (предварительно сделав рисунок) площадь фигуры, ограниченной линиями:
 $y=x^2-4x+5$, $y=0$, $x=0$, $x=4$.
- 8) Найдите производную функции: $y=x \cdot \log_3 x$.

Вариант 3

- 1) Найдите корень уравнения: $\log_3^2 x - 2 \log_3(3x) - 1 = 0$
- 2) В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\cos \angle A = 3/5$.
Найдите $\sin \angle B$.
- 3) Решите неравенство: $3^{x-2} + 1 \cdot 3 \cdot 3^{x+1} > 10$.
- 4) Площадь боковой поверхности цилиндра равна 24π , а диаметр основания равен 6.

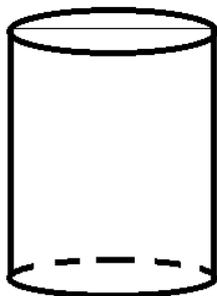


Найдите высоту цилиндра.

- 5) Решите уравнение: $\cos(3x-\pi/2) = 1/2$ принадлежащие интервалу $(\pi, 3\pi/2)$.
- 6) Составить уравнение касательной к графику функции в точке с абсциссой x_0 , если $f(x)=5x-2x^2$, и $x_0=1$.
- 7) Вычислите (предварительно сделав рисунок) площадь фигуры, ограниченной линиями:
 $y=x^2-5x+4$, $y=0$, $x=0$, $x=4$.
- 8) Найдите производную функции: $y=3x^2 \cdot \log_3 x$.

Вариант 4

- 1) Найдите корень уравнения: $\log_5(x+7)=3$
- 2) В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\angle A=60^\circ$, $AB=25$ Найдите AC.
- 3) Решите неравенство: $4^{x+2}+4^{x-1}<65$.
- 4) Площадь боковой поверхности цилиндра равна 64π , а высота равна 4. Найдите



диаметр основания.

- 5) Решите уравнение: $\cos(\pi/2+x)=\sin \pi/4$.
- 6) Составить уравнение касательной к графику функции в точке с абсциссой x_0 , если $f(x)=3x+2x^2$, и $x_0=2$.
- 7) Вычислите (предварительно сделав рисунок) площадь фигуры, ограниченной линиями:
 $y=x^2-4x+3$, $y=0$, $x=0$, $x=4$.
- 8) Найдите производную функции: $y=x^4 \cdot \log_8 x$.

Вариант 5

- 1) Найдите корень уравнения: $\log_5(x-10)=2$
- 2) Треугольник ABC вписан в окружность с центром O. Найдите угол BOC, если угол BAC равен 32° .
- 3) Найдите $\sin A$, если $\cos A = 0,6$ и $3\pi/2 < A < \pi$.
- 4) Диагональ AC основания правильной четырехугольной пирамиды SABCD равна 6. Высота пирамиды SO равна 4. Найдите длину бокового ребра SB.
- 5) Найдите значение производной функции
 $y=\ln(7x-3)+3x$, в точке $x=2$
- 6) Найдите значение выражения
 $\log_5 45 + \log_5 5 - 2\log_5 3$
- 7) Решите неравенство: $2^{x-7} > 1$
- 8) Прямолинейное движение точки описывается законом $S=t^4 - 2t$ (м). Найдите ее скорость и ускорение в момент времени $t=3$ с.

Вариант 6

- 1) Вычислите интеграл: $\int_0^3 (x + 7) dx$
- 2) Дана функция $y=x^3+3x^2-4$. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке $[-4, 1]$.
- 3) Найдите $\sin A$, если $\cos A = 0,6$ и $\pi/2 < A < \pi$.
- 4) Диагональ AC основания правильной четырехугольной пирамиды SABCD равна 6. Высота пирамиды SO равна 4. Найдите длину бокового ребра SB.
- 5) Найдите значение производной функции
 $y=\ln(9x+3)+15x$, в точке $x=1$.
- 6) Найдите значение выражения
 $\log_5 45 + \log_5 5 - 2\log_5 3$
- 7) Решите неравенство: $3^{x-5} > 1$

8) Прямолинейное движение точки описывается законом $S=t^3-4t$ (м). Найдите ее скорость и ускорение в момент времени $t=2$ с.

Вариант 7

- 1) Вычислите интеграл: $\int_1^2 (3x-1)dx$
- 2) Дана функция $y=x^3+3x^2-4$. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке $[-2, 2]$.
- 3) Найдите $\sin A$, если $\cos A=0,6$ и $3\pi/2 < A < 2\pi$.
- 4) Диагональ AC основания правильной четырехугольной пирамиды SABCD равна 6. Высота пирамиды SO равна 4. Найдите длину бокового ребра SB.
- 5) Найдите значение производной функции $y=\ln(5x-3)+\sin 2x$.
- 6) Найдите значение выражения $\log_5 45 + \log_5 5 - 2\log_5 3$
- 7) Решите неравенство: $9^{x+7} > 1$
- 8) Прямолинейное движение точки описывается законом $S=t^2+7t$ (м). Найдите ее скорость и ускорение в момент времени $t=3$ с.

Вариант 8

- 1) Вычислите интеграл: $\int_1^2 e^x dx$
- 2) Дана функция $y=x^3+3x^2-4$. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке $[-7, -1]$.
- 3) Найдите $\sin A$, если $\cos A=0,8$ и $\pi/2 < A < \pi$.
- 4) Диагональ AC основания правильной четырехугольной пирамиды SABCD равна 7. Высота пирамиды SO равна 5. Найдите длину бокового ребра SB.
- 5) Найдите значение производной функции $y=\ln(7x+9)+\sin 3x$.
- 6) Найдите значение выражения $\log_5 45 + \log_5 5 - 2\log_5 3$
- 7) Решите неравенство: $8^{x-10} > 1$
- 8) Прямолинейное движение точки описывается законом $S=t^2+9t$ (м). Найдите ее скорость и ускорение в момент времени $t=4$ с.

Вариант 9

- 1) Вычислите интеграл: $\int_0^2 (x+7) dx$
- 2) Составьте уравнение касательной к графику функции $y=4\sqrt{x}$, в точке $x=4$.
- 3) Найдите $\sin A$, если $\cos A=0,8$ и $3\pi/2 < A < 2\pi$.
- 4) Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями: $y=2-x^2$, $y=0$, $x=1$, $x=0$.
- 5) Найдите значение производной функции $y=\ln(7x+9)+\operatorname{tg} 3x$.
- 6) Найдите значение выражения $\log_5 45 + \log_5 5 - 2\log_5 3$
- 7) Решите неравенство: $25^{x-10} > 1$
- 8) Прямолинейное движение точки описывается законом $S=t^2+7t$ (м). Найдите ее скорость и ускорение в момент времени $t=3$ с.

Вариант 10

- 1) Вычислите интеграл: $\int_1^2 e^{3x} dx$
- 2) Дана функция $y=x^3-3x^2+4$. Найдите промежутки возрастания и убывания функции и точки экстремума.

- 3) Найдите $\sin A$, если $\cos A = 0,8$ и $\pi/2 < A < \pi$.
- 4) Диагональ AC основания правильной четырехугольной пирамиды $SABCD$ равна 7. Высота пирамиды SO равна 5. Найдите длину бокового ребра SB .
- 5) Найдите значение производной функции $y = \ln(5x+9) + \cos 3x$.
- 6) Найдите значение выражения $\log_5 45 + \log_5 5 - 2 \log_5 3$
- 7) Решите неравенство: $15^{x-10} > 1$
- 8) Прямолинейное движение точки описывается законом $S = t^2 + 7t$ (м). Найдите ее скорость и ускорение в момент времени $t = 2$ с.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачетов и/или экзаменов. Форма ответа для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (письменно на бумаге, письменно на компьютере и т.п.). При необходимости рекомендуется предусмотреть для них увеличение времени на подготовку к зачетам и экзаменам, а также предоставлять дополнительное время для подготовки ответа на зачете/экзамене. Возможно установление образовательной организацией индивидуальных графиков прохождения промежуточной аттестации обучающимися инвалидами и обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При необходимости для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов. Для этого используется рубежный контроль, который является контрольной точкой по завершению изучения раздела или темы дисциплины, междисциплинарного курса, практик и ее разделов с целью оценивания уровня освоения программного материала. Формы и срок проведения рубежного контроля определяются преподавателем с учетом индивидуальных психофизических особенностей обучающихся.

Для проведения промежуточной аттестации привлекаются другие специалисты. Это могут быть тьюторы, психологи (педагоги-психологи, специальные психологи), социальные педагоги (социальные работники), специалисты по специальным техническим и программным средствам обучения, а также при необходимости сурдопедагоги, сурдопереводчики, тифлопедагоги, тифлосурдопереводчики.

Список литературы

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник. – М.: Академия, 2021.
2. Башмаков М.И. Математика. Задачник. – М.: Академия, 2021.
3. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Часть 1. – М.: Мнемозина, 2021. (электронный учебник)
4. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Часть 2. – М.: Мнемозина, 2021. (электронный учебник)
5. Погорелов А.В. геометрия 10-11 класс. – М.: Просвещение, 2021. (электронный учебник)

Дополнительные источники:

1. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия. 10-11 класс. – М., 2021. (электронный учебник)
2. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Часть 1. – М.: Мнемозина, 2021. (электронный учебник)
3. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Часть 2. – М.: Мнемозина, 2021. (электронный учебник)

Интернет-ресурсы:

<http://school-collection.edu.ru> Единая коллекция образовательных ресурсов.

<http://www.math.ru> Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов.

<http://zadachi.mccme.ru> Задачи по геометрии: информационно-поисковая система

<http://www.problems.ru> Интернет-проект «Задачи»

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575817

Владелец Шулимова Евгения Рафаильевна

Действителен с 30.03.2022 по 30.03.2023