

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

БП.04 Математика

программы подготовки специалистов среднего звена

54.02.01 Дизайн (по отраслям)

Форма обучения: *очная*

Владивосток 2022

Рабочая программа учебного предмета *БП.04 Математика* разработана в соответствии с требованиями Приказа Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 (ред. от 11.12.2020) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования" (Зарегистрировано в Минюсте России 07.06.2012 N 24480), примерной основной образовательной программой СОО, одобрена решением от 28.06.2016, протокол №2/16-з, Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности *54.02.01 Дизайн (по отраслям)*, утвержденного приказом Минобрнауки России от 23.11.2020, №658

Разработчик(и): *И.В.Хорольская, преподаватель*

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 9 от «16 » мая 2022 г.

Председатель ЦМК _____ *А.Д. Гусакова*
подпись

СОДЕРЖАНИЕ

1	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
2	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	5
3	СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	11
4	ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ	18
5	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	18
6	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	19

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебного предмета является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 54.02.01 Дизайн (по отраслям), утвержденного приказом Минобрнауки России от 23 ноября 2020 г. №658.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Программа входит в общеобразовательный учебный цикл. Общие учебные предметы.

При изучении математики большое внимание уделяется развитию коммуникативных умений (формулировать, аргументировать и критиковать), формированию основ логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения примеров и контрпримеров, цепочек утверждений, формулировки отрицаний, а также необходимых и достаточных условий. В зависимости от уровня программы больше или меньше внимания уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов.

1.3 Аттестация предмета

Реализация программы предмета «Математика» сопровождается текущей и промежуточной аттестацией.

Текущая аттестация проводится на учебных занятиях. Текущая аттестация проводится в формах:

- опрос;
- оценка выполнения задания на практическом занятии;
- выполнение письменного задания на занятии и самостоятельной работе;
- тестирование

Периодичность текущей аттестации: не менее 1 оценки каждые 10 часов.

Порядок проведения текущей аттестации определяется рабочими материалами преподавателя, разрабатываемыми для проведения уроков.

Изучение предмета заканчивается промежуточной аттестацией в форме экзамена во 2 семестре первого курса обучения по программе, которая установлена учебным планом.

Экзамен проводится в день, освобожденный от других видов занятий. Дифференцированный зачет проводится на последнем занятии за счет часов практических занятий. Порядок проведения экзамена и дифференцированного зачета определяется фондом оценочных средств по предмету.

1.4 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	168
в том числе:	
– теоретическое обучение	39
– практические занятия	117
– самостоятельная работа	4
– консультации	2
– промежуточная аттестация: – дифференцированный зачет – экзамен	6

2 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения предмета у обучающихся должны быть сформированы личностные, метапредметные и предметные результаты.

Личностные результаты

Освоение программы предмета сопровождается формированием у обучающихся личностных результатов:

- российская гражданская идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

- гражданская позиция как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

- готовность к служению Отечеству, его защите;

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

- сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

- толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

- 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;

- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

- принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

- бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

- сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

Учитывая специфику предмета «Математика» личностные результаты в программе конкретизированы как:

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

Для формирования этих результатов у обучающихся формируются универсальные учебные действия:

- широкая мотивационная основа учебной деятельности, включающая социальные, учебно-познавательные и внешние мотивы;
- учебно-познавательный интерес к новому учебному материалу и способам решения новой задачи;
- ориентация на понимание причин успеха в учебной деятельности, в том числе на самоанализ и самоконтроль результата, на анализ соответствия результатов требованиям конкретной задачи;
- способность к самооценке на основе критериев успешности учебной деятельности;
- ориентация в нравственном содержании и смысле как собственных поступков, так и поступков окружающих людей;
- развитие этических чувств — стыда, вины, совести как регуляторов морального поведения.

Формирование УУД проводится при помощи решения следующих типовых задач:

- обеспечение возможности самостоятельной постановки целей и задач в предметном обучении, проектной и учебно-исследовательской деятельности обучающихся;
- обеспечение возможности самостоятельного выбора обучающимися темпа, режимов и форм освоения предметного материала;
- обеспечение возможности конвертировать все образовательные достижения обучающихся, полученные вне рамок образовательной организации, в результаты в форматах, принятых в данной образовательной организации (оценки, портфолио и т.п.);
- обеспечение наличия в образовательной деятельности событий, требующих от обучающихся предъявления продуктов своей деятельности.

Метапредметные результаты

Освоение программы предмета сопровождается формированием у обучающихся

метапредметных результатов:

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

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

- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

- умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

- умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

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

- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Учитывая специфику предмета «Математика» метапредметные результаты в программе конкретизированы как:

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности;

- самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность;

- использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности;

- выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

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

- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;

- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

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

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

- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;

- целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция,

развитость пространственных представлений;

- способность воспринимать красоту и гармонию мира.

Для формирования этих результатов у обучающихся формируются универсальные учебные действия:

Регулятивные

- принимать и сохранять учебную задачу;
- учитывать выделенные преподавателем ориентиры действия в новом учебном материале в сотрудничестве с преподавателем;
- планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации, в том числе во внутреннем плане;
- учитывать установленные правила в планировании и контроле способа решения;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату (в случае работы в интерактивной среде пользоваться реакцией среды решения задачи);
- оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки соответствия результатов требованиям данной задачи и задачной области;
- адекватно воспринимать предложения и оценку преподавателей, товарищей, родителей и других людей;
- различать способ и результат действия;
- вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе его оценки и учёта характера сделанных ошибок, использовать предложения и оценки для создания нового, более совершенного результата, использовать запись (фиксацию) в цифровой форме хода и результатов решения задачи, собственной звучащей речи на русском, родном и иностранном языках.

Познавательные

- осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы, энциклопедий, справочников (включая электронные, цифровые), в открытом информационном пространстве, в том числе контролируемом пространстве Интернета;
 - осуществлять запись (фиксацию) выборочной информации об окружающем мире и о себе самом, в том числе с помощью инструментов ИКТ;
 - использовать знаково-символические средства, в том числе модели (включая виртуальные) и схемы (включая концептуальные) для решения задач;
 - строить сообщения в устной и письменной форме;
 - ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
 - основам смыслового восприятия художественных и познавательных текстов, выделять существенную информацию из сообщений разных видов (в первую очередь текстов);
 - осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
 - осуществлять синтез как составление целого из частей;
 - проводить сравнение, сериацию и классификацию по заданным критериям;
 - устанавливать причинно-следственные связи в изучаемом круге явлений;
 - строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях;
 - обобщать, т. е. осуществлять генерализацию и выведение общности для целого ряда или класса единичных объектов на основе выделения сущностной связи;
 - осуществлять подведение под понятие на основе распознавания объектов, выделения существенных признаков и их синтеза;
 - устанавливать аналогии;
 - владеть рядом общих приёмов решения задач.
- Коммуникативные
- адекватно использовать коммуникативные, прежде всего речевые, средства для решения различных коммуникативных задач, строить монологическое высказывание (в том

числе сопровождая его аудиовизуальной поддержкой), владеть диалогической формой

коммуникации, используя в том числе средства и инструменты ИКТ и дистанционного общения;

- допускать возможность существования у людей различных точек зрения, в том числе не совпадающих с его собственной, и ориентироваться на позицию партнёра в общении и взаимодействии;

- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;

- формулировать собственное мнение и позицию;

- договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;

- строить понятные для партнёра высказывания, учитывающие, что партнёр знает и видит, а что нет;

- задавать вопросы;

- контролировать действия партнёра;

- использовать речь для регуляции своего действия;

- адекватно использовать речевые средства для решения различных коммуникативных задач, строить монологическое высказывание, владеть диалогической формой речи.

Формирование УУД проводится при помощи решения следующих типовых задач:

- полидисциплинарные и метапредметные погружения и интенсивы;

- методологические и философские семинары;

- учебно-исследовательская работа обучающихся, которая предполагает выбор тематики исследования, связанной с новейшими достижениями в области науки и технологий;

- комплексные задачи, направленные на решение актуальных проблем, лежащих в ближайшем будущем обучающихся: выбор дальнейшей образовательной или рабочей траектории, определение жизненных стратегий и т.п.;

- получение предметных знаний в структурах, альтернативных образовательной организации: участие в дистанционных конкурсах и олимпиадах;

- самостоятельное освоение глав, разделов и тем учебного предмета;

- самостоятельное взаимодействие с источниками ресурсов: информационными источниками, фондами, представителями власти и т.п.;

- самостоятельное управление ресурсами, в том числе нематериальными;

- презентация результатов проектной работы на различных этапах ее реализации.

Предметные результаты

Требования к предметным результатам освоения базового курса «Математика»:

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

- сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления;

- понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

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

- владение стандартными приемами 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;

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

- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических

фигурах, их основных свойствах;

- сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях в реальном мире;
- применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей;
- умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

3 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Алгебра.		94,5	
Тема 1.1. Введение.	Содержание учебного материала	1	1
	1 Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО.		
Тема 1.2. Развитие понятия о числе.	Содержание учебного материала	1	2
	1 Целые и рациональные числа. Действительные числа. Приближенные вычисления. Формулы сокращенного умножения.		
	Практические занятия	12	2,3
	1 Арифметические действия над числами, нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной), сравнение числовых выражений.		
	2 Преобразование рациональных выражений. Применение формул сокращенного умножения. Решение рациональных уравнений и неравенств.		
Самостоятельная работа. Работа с учебной и справочной литературой, работа с конспектом лекций, решение упражнений по образцу, подготовка рефератов и сообщений.	0,5		
	Содержание учебного материала	3	2
	1 Функции. Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функции. Монотонность, четность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Арифметические операции над функциями. Понятие о непрерывности функции. Сложная функция (композиция). Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.		

Тема 1.3. Функции и графики.		Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.		
	Практические занятия		12	2,3
1	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. Преобразования графика функции. Гармонические колебания. Прикладные задачи.			
Тема 1.4. Корни, степени и логарифмы.	Содержание учебного материала		4	2
	1	Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства. Иррациональные уравнения. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства. Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства.		
	Практические занятия		12	2,3
	1	Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами. Решение иррациональных уравнений.		
	2	Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Сравнение степеней. Преобразования выражений, содержащих степени. Решение показательных уравнений и неравенств.		
	3	Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания логарифма к другому. Сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений. Решение логарифмических уравнений и неравенств.		
Самостоятельная работа.		0,5		
Работа с учебной и справочной литературой, работа с конспектом лекций, решение упражнений по образцу, подготовка рефератов и сообщений.				
Содержание учебного материала			2	
1	Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс угла.			

Тема 1.5. Основы тригонометрии.		Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Преобразования простейших тригонометрических выражений. Тригонометрические функции, их свойства и графики. Обратные тригонометрические функции. Арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс. Простейшие тригонометрические уравнения. Простейшие тригонометрические неравенства.	5	
	Практические занятия			
	1	Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой. Применение формул для преобразования тригонометрических выражений. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Решение тригонометрических уравнений и неравенств.	12	2,3
	Самостоятельная работа. Работа с учебной и справочной литературой, работа с конспектом лекций, решение упражнений по образцу, подготовка рефератов и сообщений.		0,5	
Тема 1.6. Начала математического анализа. Производная и её применение.	Содержание учебного материала			
	1	Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Суммирование последовательностей. Производная. Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.	3	2
	Практические занятия			
	1	Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности. Нахождение предела последовательности. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций.	12	2,3

		Механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной в общем виде. Исследование функции с помощью производной. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции.		
		Самостоятельная работа. Работа с учебной и справочной литературой, работа с конспектом лекций, решение упражнений по образцу, подготовка рефератов и сообщений.	0,5	
Тема 1.7. Интеграл и его применение.	Содержание учебного материала		2	2
	1	Первообразная и интеграл. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Применения интеграла в физике и геометрии.		
	Практические занятия		13	2,3
	1	Интеграл и первообразная. Нахождение первообразной и вычисление определённого интеграла. Применение интеграла для вычисления физических величин и площадей фигур.		
		Самостоятельная работа. Работа с учебной и справочной литературой, работа с конспектом лекций, решение упражнений по образцу, подготовка рефератов и сообщений.	0,5	
Раздел 2. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей.			16	
Тема 2.1. Комбинаторика.	Содержание учебного материала		2	2
	1	Основные понятия комбинаторики. Подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.		
	Практические занятия		6	2,3
1	Правила комбинаторики. Решение комбинаторных задач. Размещения, сочетания и перестановки. Бином Ньютона и треугольник Паскаля. Прикладные задачи.			
Тема 2.2. Элементы теории вероятностей и	Содержание учебного материала		2	2
	1	Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.		

математической статистики.		Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики.		
	Практические занятия			
	1	Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей. Представление числовых данных. Прикладные задачи.	6	2,3
Раздел 3. Геометрия.			49,5	
Тема 3.1. Прямые и плоскости в пространстве.	Содержание учебного материала			
	1	Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции. Изображение пространственных фигур.	6	2
	Практические занятия			
	1	Взаимное расположения прямых. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей. Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, расстояние между плоскостями, между скрещивающимися прямыми. Параллельное проектирование и его свойства. Теорема о площади ортогональной проекции многоугольника.	10	2,3
	Самостоятельная работа. Работа с учебной и справочной литературой, работа с конспектом лекций, решение упражнений по образцу, подготовка рефератов и сообщений.		0,5	
Содержание учебного материала				
	1	Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, плоскости и прямой.	4	2

Тема 3.2. Координаты и векторы.		Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.		
	Практические занятия			
	1	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.	10	2,3
	Самостоятельная работа. Работа с учебной и справочной литературой, работа с конспектом лекций, решение упражнений по образцу, подготовка рефератов и сообщений.		0,5	
Тема 3.3. Многогранники и круглые тела.	Содержание учебного материала			
	1	Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и в пирамиде. Сечения куба, призмы и пирамиды. Представление о правильных многогранниках. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере. Объем и его измерение. Интегральная формула объема. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы. Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел..	6	2
	Практические занятия			
	1	Различные виды многогранников. Их изображения, сечения и развертки. Симметрия тел вращения и многогранников. Вычисление площадей и объемов.	12	2,3
	Самостоятельная работа. Работа с учебной и справочной литературой, работа с конспектом лекций, решение упражнений по образцу, подготовка рефератов и сообщений.		0,5	
Консультации			2	
Промежуточная аттестация (экзамен)			6	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

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

4 ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов
	Раздел 1. Алгебра	94,5
1.	Тема 1.1. Введение	1
2.	Тема 1.2. Развитие понятия о числе	13,5
3.	Тема 1.3. Функции и графики	15
4.	Тема 1.4. Корни, степени и логарифмы	16,5
5.	Тема 1.5. Основы тригонометрии	17,5
6.	Тема 1.6. Начала математического анализа. Производная и её применение	15,5
7.	Тема 1.7. Интеграл и его применение	15,5
	Раздел 2. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей	16
8.	Тема 2.1. Комбинаторика	8
9.	Тема 2.2. Элементы теории вероятностей и математической статистики	8
	Раздел 3. Геометрия	49,5
10.	Тема 3.1. Прямые и плоскости в пространстве	16,5
11.	Тема 3.2. Координаты и векторы	14,5
12.	Тема 3.3. Многогранники и круглые тела	18,5
13	Консультации	2
14	Промежуточная аттестация (экзамен)	6

5 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

5.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебного предмета предусмотрено наличие следующих специальных помещений:

– Кабинет математики:

– Основное оборудование: Доска подкатная; Мультимедийный комплект (проектор Casio XJ-V2, экран Lumien EcoPicture); Парты ученические двойные; Стол преподавателя; Стулья.

– Программное обеспечение: 1. Microsoft Windows 7 Professional (ООО "Пасифик Компьютеры Групп", ГК №55 от 03.05.2011 г., лицензия №48467770 от 06.05.2011 г.). 2. Microsoft Office ProPlus 2010 Russian Acdmс (ООО "Пасифик Компьютеры Групп", ГК №254 от 01.11.2010 г., лицензия №47549521 от 15.10.2010 г., бессрочно). 3. Google Chrome (свободное). 4. Adobe Acrobat Reader (свободное).

5.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы учебного предмета библиотечный фонд ВГУЭС укомплектован печатными и электронными изданиями.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Основные источники:

1. Барсукова, Л. В. Геометрия. Практикум: учебное пособие / Л. В. Барсукова. - Минск: РИПО, 2020. - 103 с. - ISBN 978-985-7234-14-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1214815>

2. Богомолов, Н. В. Алгебра и начала анализа: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — Москва: Издательство Юрайт, 2021

— 240 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09525-8. — Текст: электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/469825>

3. Сизый С.В. Лекции по аналитической геометрии: учебное пособие / С. В. Сизый. — Москва : Физматлит, 2021. — 254 с. — ISBN 978-5-9221-1925-2. — Текст : электронный.- URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=687742>

Дополнительные источники:

1. Дадаян, А. А. Геометрические построения на плоскости и в пространстве: задачи и решения: учебное пособие / А. А. Дадаян. — 2-е изд. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. - 464 с.: ил. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-807-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1082973>

2. Сикорская Г.А. Алгебра и теория чисел: учебное пособие для СПО / Сикорская Г.А. — Саратов: Профобразование, 2020. — 303 с. — ISBN 978-5-4488-0612-4. — Текст: электронный. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91847.html>

3. Берендс, Э. Математические пятиминутки : [16+] / Э. Берендс ; пер. Н. А. Шихова, И. А. Махова. — 5-е изд., электрон. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 379 с. — ISBN 978-5-00101-903-9. — Текст : электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=595226>

Интернет – ресурсы:

1. www.newlibrary.ru - новая электронная библиотека;
2. www.edu.ru – федеральный портал российского образования;
3. <http://window.edu.ru/> - единое окно доступа к информационным ресурсам
4. www.fcior.edu.ru (Информационные, тренировочные и контрольные материалы);
5. www.school-collection.edu.ru (Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов).

Нормативные документы

1. Положение о лицензировании образовательной деятельности, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 28 октября 2013 г. N 966;

2. Санитарно-эпидемиологические правила СП 3.1/2.4.3598-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)"

3. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273 - ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»

6 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

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

Результаты обучения	Основные показатели оценки результата
Личностные	
сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;	Тема 1.1. Введение (устный опрос) Тема 2.1. Комбинаторика (устный опрос) Тема 3.3. Многогранники и круглые тела (устный опрос)

<p>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;</p>	<p>Тема 1.6. Начала математического анализа. Производная и её применение (устный опрос)</p>
<p>развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;</p>	<p>Тема 3.1. Прямые и плоскости в пространстве(устный опрос) Тема 3.1. Прямые и плоскости в пространстве.Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа) Тема 3.2. Координаты и векторы (устный опрос) Тема 3.2. Координаты и векторы. Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа)</p>
<p>овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно- научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;</p>	<p>Тема 1.2. Развитие понятия о числе (устный опрос) Тема 1.2. Развитие понятия о числе. Практическое занятие № 1-2 (самостоятельная работа) Тема 1.4. Корни, степени и логарифмы(устный опрос) Тема 1.4. Корни, степени и логарифмы. Практическое занятие № 1-3 (самостоятельная работа) Тема 3.3. Многогранники и круглые тела. Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа)</p>
<p>готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни;</p>	<p>Тема 1.3. Функции и графики (устный опрос)</p>
<p>сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;</p>	<p>Тема 1.7. Интеграл и его применение (устный опрос)</p>
<p>готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;</p>	<p>Тема 1.3. Функции и графики. Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа)</p>

готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;	Тема 1.5. Основы тригонометрии. Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа)
отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;	Тема 2.1. Комбинаторика. Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа) Тема 2.2. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа)
Метапредметные	
умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности;	Тема 1.3. Функции и графики (устный опрос)
самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность;	Тема 1.4. Корни, степени и логарифмы. Практическое занятие № 1-3 (самостоятельная работа) Тема 1.6. Начала математического анализа. Производная и её применение. Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа) Тема 2.2. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа) Тема 3.1. Прямые и плоскости в пространстве. Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа)
использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности;	Тема 1.3. Функции и графики. Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа) Тема 3.3. Многогранники и круглые тела. Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа)

выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;	Тема 1.2. Развитие понятия о числе. Практическое занятие № 1-2 (самостоятельная работа) Тема 1.6. Начала математического анализа. Производная и её применение. Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа) Тема 1.7. Интеграл и его применение. Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа) Тема 2.1. Комбинаторика. Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа)
умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;	Тема 1.1. Введение (устный опрос)
владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;	Тема 1.1. Введение (устный опрос) Тема 1.3. Функции и графики. Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа)
способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;	Тема 3.3. Многогранники и круглые тела (устный опрос)
готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;	Тема 2.2. Элементы теории вероятностей и математической статистики (устный опрос)
владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;	Тема 1.5. Основы тригонометрии (устный опрос) Тема 3.1. Прямые и плоскости в пространстве (устный опрос)
владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания,	Тема 1.1. Введение (устный опрос)

новых познавательных задач и средств для их достижения;	
целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений;	Тема 3.2. Координаты и векторы. Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа)
способность воспринимать красоту и гармонию мира.	Тема 1.2. Развитие понятия о числе (устный опрос)
Предметные	
Сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке.	Тема 1.1. Введение (устный опрос) Тема 2.1. Комбинаторика (устный опрос) Тема 3.1. Прямые и плоскости в пространстве(устный опрос)
Сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления.	Тема 1.1. Введение (устный опрос) Тема 2.2. Элементы теории вероятностей и математической статистики (устный опрос)
Понимание возможности построения аксиоматического математических теорий.	Тема 1.2. Развитие понятия о числе (устный опрос) Тема 3.1. Прямые и плоскости в пространстве(устный опрос)
Владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.	Тема 1.4. Корни, степени и логарифмы (устный опрос) Тема 1.5. Основы тригонометрии. (устный опрос) Тема 1.6. Начала математического анализа. Производная и её применение (устный опрос) Тема 2.2. Элементы теории вероятностей и математической статистики (устный опрос) Тема 3.3. Многогранники и круглые тела(устный опрос) Тема 3.1. Прямые и плоскости в пространстве. Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа)

<p>Владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем.</p>	<p>Тема 1.2. Развитие понятия о числе. Практическое занятие № 1-2 (самостоятельная работа) Тема 1.4. Корни, степени и логарифмы. Практическое занятие № 1-3 (самостоятельная работа) Тема 1.5. Основы тригонометрии. Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа)</p>
<p>Использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств.</p>	<p>Тема 1.3. Функции и графики. Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа, творческое задание)</p>
<p>Сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей.</p>	<p>Тема 1.7. Интеграл и его применение (устный опрос) Тема 1.7. Интеграл и его применение. Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа) Тема 1.6. Начала математического анализа. Производная и её применение. Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа)</p>
<p>Владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах.</p>	<p>Тема 3.1. Прямые и плоскости в пространстве. Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа)</p>
<p>Сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире.</p>	<p>Тема 3.2. Координаты и векторы. Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа) Тема 3.3. Многогранники и круглые тела. Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа)</p>
<p>Применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием.</p>	<p>Тема 3.1. Прямые и плоскости в пространстве. Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа) Тема 3.2. Координаты и векторы. Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа) Тема 3.3. Многогранники и круглые тела. Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа)</p>

Сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей.	Тема 2.1. Комбинаторика. Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа) Тема 2.2. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа)
Умение находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин.	Тема 2.2. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа)
Владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.	Тема 1.3. Функции и графики. Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа, творческое задание)

Для оценки достижения запланированных результатов обучения по предмету разработаны контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, которые прилагаются к рабочей программе предмета.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
по учебному предмету
БП.04 Математика

программы подготовки специалистов среднего звена
54.02.01 Дизайн (по отраслям)

Форма обучения: *очная*

Владивосток 2022

Контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по учебному предмету *БП.04 Математика* разработаны в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности *54.02.01 Дизайн (по отраслям)*, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от *23.11.2020, №658*, примерной образовательной программой, рабочей программой учебного предмета.

Разработчик(и):

И.В.Хорольская, преподаватель

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 9 от «16» мая 2022 г.

Председатель ЦМК _____ *А.Д. Гусакова*
подпись

1 Общие сведения

Контрольно-оценочные средства (далее – КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины *БП.04* Математика.

КОС включают в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине, которая проводится в форме дифференцированного зачёта, экзамена (с использованием оценочного средства – контрольная работа, выполнение письменных заданий)

2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие результаты освоения образовательной программы

Код результата обучения	Наименование результата обучения
Л1	сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, 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 естественно-научных 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;
Л6	сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
Л7	готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;
Л8	готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
Л9	отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

П1	сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;
П2	сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления;
П3	понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
П4	владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
П5	владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
П6	использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
П7	сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
П8	владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах;
П9	сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире;
П10	применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
П11	сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей;
П12	умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
П13	владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;
М1	умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности;
М2	самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность;
М3	использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности;
М4	выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
М5	умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

М6	владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
М7	способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
М8	готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
М9	владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
М10	владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;
М11	целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений;
М12	способность воспринимать красоту и гармонию мира.

3 Соответствие оценочных средств контролируемым результатам обучения

3.1 Средства, применяемые для оценки уровня теоретической подготовки

Краткое наименование раздела (модуля) / темы предмета	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Раздел 1. Алгебра.				
Тема 1.1. Введение.	П1	Способность перечислить области применения математики в реальной жизни, назвать основных ученых-математиков и их вклад в науку	<i>Устный опрос</i>	
	П2	Способность перечислить основные математические понятия, объяснить каждое из них, связать эти понятия с реальными явлениями		
	М5	Способность анализировать ранее полученный опыт, объяснить свою точку зрения		
	М6	Способность классифицировать свои знания		
	М10	Способность анализировать, обобщать и делать выводы, опираясь на знания из различных предметных областей		
	Л1	Способность объяснить явление окружающего мира математическим языком		
Тема 1.2. Развитие понятия о числе.	П3	Способность определить основные числовые множества, упорядочить их. Способность объяснить наличие множества числовых систем.	<i>Устный опрос (п.5.1, вопросы 1-3)</i>	<i>Контрольная работа (п.6.1, вариант 1-2, задания 1-3) Разноуровневые задачи и задания (п.6.2, вариант 1-2, задание 19)</i>
	М12	Способность анализировать явления окружающего мира с помощью языка математики		
	Л4	Способность обнаруживать связи между дисциплинами, использовать математические приемы при решении задач из других наук и в повседневной жизни		
Тема 1.3. Функции и графики.	М1	Способность составлять план деятельности	<i>Устный опрос (п.5.1, вопросы 4-8)</i>	<i>Контрольная работа (п.6.1, вариант 1-2, задания 4-6)</i>
	Л5	Способность исследовать явление и делать выводы о полученных закономерностях		

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Тема 1.4. Корни, степени и логарифмы.	П4	Способность сформулировать доказательство решения, предоставить аргументы	Устный опрос (п.5.1, вопросы 9-34)	Контрольная работа (п.6.1, вариант 1-2, задания 7-15) Разноуровневые задачи и задания (п.6.2, вариант 1-2, задания 10, 16, 17, 19)
	Л4	Способность обнаруживать связи между дисциплинами, использовать математические приемы при решении задач из других наук и в повседневной жизни		
Тема 1.5. Основы тригонометрии.	П4	Способность сформулировать доказательство решения, предоставить аргументы	Устный опрос (п.5.1, вопросы 35-57)	Разноуровневые задачи и задания (п.6.2, вариант 1-2, задание 18)
	М9	Способность объяснить свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства		
Тема 1.6. Начала математического анализа. Производная и её применение.	П4	Способность сформулировать доказательство решения, предоставить аргументы	Устный опрос (п.5.1, вопросы 58-65)	Разноуровневые задачи и задания (п.6.2, вариант 1-2, задания 1-5, 13)
	Л2	Способность проанализировать историю развития математики и соотнести её с научно-техническим прогрессом		
Тема 1.7. Интеграл и его применение.	П7	Способность анализировать полученные знания и использовать их для описания реальных зависимостей	Устный опрос (п.5.1, вопросы 66-73)	Разноуровневые задачи и задания (п.6.2, вариант 1-2, задания 6, 7, 12)
	Л6	Способность поддерживать интерес к деятельности		
Раздел 2. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей.				
Тема 2.1. Комбинаторика.	П1	Способность перечислить области применения математики в реальной жизни, назвать основных ученых-математиков и их вклад в науку	Устный опрос (п.5.1, вопросы 74-86)	Разноуровневые задачи и задания (п.6.2, вариант 1-2, задание 11)
	Л1	Способность объяснить явление окружающего мира математическим языком		
Тема 2.2. Элементы теории вероятностей и математической статистики.	П2	Способность перечислить основные математические понятия, объяснить каждое из них, связать эти понятия с реальными явлениями	Устный опрос (п.5.1, вопросы 87-101)	Разноуровневые задачи и задания (п.6.2, вариант 1-2, задание 11)
	П4	Способность сформулировать доказательство решения, предоставить аргументы		

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
	М8	Способность анализировать, классифицировать, упорядочивать, оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников		
Раздел 3. Геометрия.				
Тема 3.1. Прямые и плоскости в пространстве.	П1	Способность перечислить области применения математики в реальной жизни, назвать основных ученых-математиков и их вклад в науку	<i>Устный опрос (п.5.1, вопросы 102-121)</i>	<i>Контрольная работа (п.6.1, вариант 1-2, задания 16,17) Разноуровневые задачи и задания (п.6.2, вариант 1-2, задание 9)</i>
	П3	Способность определить основные числовые множества, упорядочить их. Способность объяснить наличие множества числовых систем		
	М9	Способность объяснить свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства		
	Л3	Способность сделать чертеж к заданию, сгруппировать несколько геометрических фигур, сравнивать полученные результаты с поставленной задачей		
Тема 3.2. Координаты и векторы.	М7	Способность планировать самостоятельный поиск методов решения практических задач	<i>Устный опрос (п.5.1, вопросы 122-134)</i>	<i>Контрольная работа (п.6.1, вариант 1-2, задания 18-20)</i>
	Л3	Способность сделать чертеж к заданию, сгруппировать несколько геометрических фигур, сравнивать полученные результаты с поставленной задачей		
Тема 3.3. Многогранники и круглые тела.	П4	Способность сформулировать доказательство решения, предоставить аргументы	<i>Устный опрос (п.5.1, вопросы 135-201)</i>	<i>Разноуровневые задачи и задания (п.6.2, вариант 1-2, задания 8, 14, 15, 20)</i>
	П8	Способность перечислять основные понятия о плоских и пространственных фигурах, описывать их свойства		
	М7	Способность планировать самостоятельный поиск методов решения практических задач		
	Л1	Способность объяснить явление окружающего мира математическим языком		

3.2 Средства, применяемые для оценки уровня практической подготовки

Краткое наименование раздела (модуля) / темы предмета	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Раздел 1. Алгебра.				
Тема 1.2. Развитие понятия о числе. Практическое занятие № 1-2	П5	Способность применять стандартные приемы решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств	Самостоятельная работа №1(п.5.2 варианты 1-2)	Контрольная работа (п.6.1, вариант 1-2, задания 1-3) Разноуровневые задачи и задания (п.6.2, вариант 1-2, задание 19)
	М4	Способность выбирать оптимальные пути решения		
	Л4	Способность обнаруживать связи между дисциплинами, использовать математические приемы при решении задач из других наук и в повседневной жизни		
Тема 1.3. Функции и графики. Практическое занятие № 1	П6	Способность использовать готовые компьютерные программы в поисках путей решения математических задач и их иллюстрации	Самостоятельная работа №2(п.5.2 варианты 1-2) Творческое задание(п.5.3)	Контрольная работа (п.6.1, вариант 1-2, задания 4-6)
	П13	Способность решать математические задачи с помощью готовых компьютерных задач		
	М3	Способность использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей		
	М6	Способность классифицировать свои знания		
	Л7	Способность планировать самостоятельную деятельность		
Тема 1.4. Корни, степени и логарифмы. Практическое занятие № 1-3	П5	Способность применять стандартные приемы решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств	Самостоятельная работа №3(п.5.2 варианты 1-2)	Контрольная работа (п.6.1, вариант 1-2, задания 7-15) Разноуровневые задачи и задания (п.6.2, вариант 1-2, задания 10, 16, 17, 19)
	М2	Способность осуществлять, контролировать и корректировать свою деятельность		
	Л4	Способность обнаруживать связи между дисциплинами, использовать математические приемы при решении задач из других наук и в повседневной жизни		
Тема 1.5. Основы тригонометрии и. Практическое занятие № 1	П5	Способность применять стандартные приемы решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств	Самостоятельная работа №4(п.5.2 варианты 1-2)	Разноуровневые задачи и задания (п.6.2, вариант 1-2, задание 18)

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
	Л8	Способность обсуждать, исследовать явления в процессе коллективной работы. Способность организовывать деятельность в сотрудничестве со сверстниками		
Тема 1.6. Начала математического анализа. Производная и её применение. Практическое занятие № 1	П7	Способность анализировать полученные знания и использовать их для описания реальных зависимостей	<i>Самостоятельная работа №5(п.5.2 варианты 1-2)</i>	<i>Разноуровневые задачи и задания (п.6.2, вариант 1-2, задания 1-5, 13)</i>
	М2	Способность осуществлять, контролировать и корректировать свою деятельность		
	М4	Способность выбирать оптимальные пути решения		
Тема 1.7. Интеграл и его применение. Практическое занятие № 1	П7	Способность анализировать полученные знания и использовать их для описания реальных зависимостей	<i>Самостоятельная работа №6(п.5.2 варианты 1-2)</i>	<i>Разноуровневые задачи и задания (п.6.2, вариант 1-2, задания 6, 7, 12)</i>
	М4	Способность выбирать оптимальные пути решения		
Раздел 2. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей.				
Тема 2.1. Комбинаторика. Практическое занятие № 1	П11	Способность описывать процессы и явления, имеющие вероятностный характер, выявлять статистические закономерности в реальном мире	<i>Самостоятельная работа №7(п.5.2 варианты 1-2)</i>	<i>Разноуровневые задачи и задания (п.6.2, вариант 1-2, задание 11)</i>
	М4	Способность выбирать оптимальные пути решения		
	Л9	Способность применять полученные знания в профессиональной деятельности при решении общественных проблем		
Тема 2.2. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Практическое занятие № 1	П11	Способность описывать процессы и явления, имеющие вероятностный характер, выявлять статистические закономерности в реальном мире	<i>Самостоятельная работа №8(п.5.2 варианты 1-2)</i>	<i>Разноуровневые задачи и задания (п.6.2, вариант 1-2, задание 11)</i>
	П12	Способность определять и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях		
	М2	Способность осуществлять, контролировать и корректировать свою деятельность		

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
	Л9	Способность применять полученные знания в профессиональной деятельности при решении общественных проблем		
Раздел 3. Геометрия.				
Тема 3.1. Прямые и плоскости в пространстве. Практическое занятие № 1	П4	Способность сформулировать доказательство решения, предоставить аргументы	<i>Самостоятельная работа №9(п.5.2 варианты 1-2)</i>	<i>Контрольная работа (п.6.1, вариант 1-2, задания 16,17) Разноуровневые задачи и задания (п.6.2, вариант 1-2, задание 9)</i>
	П8	Способность перечислять основные понятия о плоских и пространственных фигурах, описывать их свойства		
	П10	Способность применять изученные свойства геометрических фигур и формулы в реальных жизненных ситуациях		
	М2	Способность осуществлять, контролировать и корректировать свою деятельность		
	Л3	Способность сделать чертеж к заданию, сгруппировать несколько геометрических фигур, сравнивать полученные результаты с поставленной задачей		
Тема 3.2. Координаты и векторы. Практическое занятие № 1	П9	Способность распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях, в реальном мире	<i>Самостоятельная работа №10(п.5.2 варианты 1-2)</i>	<i>Контрольная работа (п.6.1, вариант 1-2, задания 18-20)</i>
	П10	Способность применять изученные свойства геометрических фигур и формулы в реальных жизненных ситуациях		
	М11	Способность демонстрировать целеустремленность в поисках и принятии решений, развитость пространственных представлений		
	Л3	Способность сделать чертеж к заданию, сгруппировать несколько геометрических фигур, сравнивать полученные результаты с поставленной задачей		
Тема 3.3. Многогранники и круглые тела. Практическое занятие № 1	П9	Способность распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях, в реальном мире	<i>Самостоятельная работа №11(п.5.2 варианты 1-2)</i>	<i>Разноуровневые задачи и задания (п.6.2, вариант 1-2, задания 8, 14, 15, 20)</i>
	П10	Способность применять изученные свойства геометрических фигур и формулы в реальных жизненных ситуациях		

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
	М3	Способность использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей		
	Л4	Способность обнаруживать связи между дисциплинами, использовать математические приемы при решении задач из других наук и в повседневной жизни		

4 Описание процедуры оценивания

Результаты обучения по дисциплине, уровень сформированности компетенций оцениваются по четырёх бальной шкале оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Текущая аттестация по дисциплине проводится с целью систематической проверки достижений обучающихся. Объектами оценивания являются: степень усвоения теоретических знаний, уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, качество выполнения самостоятельной работы, учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

При проведении промежуточной аттестации оценивается достижение студентом запланированных по дисциплине результатов обучения, обеспечивающих результаты освоения образовательной программы в целом. Оценка на зачете, экзамене выставляется с учетом оценок, полученных при прохождении текущей аттестации. Высчитывается средний балл с учетом оценки, полученной на зачете, экзамене и округляется по математическим правилам (в случае спорного результата, при выставлении оценки решение принимается исходя из результатов зачета, экзамена).

Критерии оценивания устного ответа

(оценочные средства: собеседование)

5 баллов - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

4 балла - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

3 балла – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и

последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

2 балла – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Критерии оценивания письменной работы

(оценочные средства: конспект, самостоятельная работа).

5 баллов – студент полностью выполнил работу, точно определив ее содержание и составляющие. В логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок, выводы обоснованы. Студент владеет навыком самостоятельной работы по заданной теме; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических и математических ошибок, связанных с пониманием материала, нет; графически работа оформлена правильно.

4 балла - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при решении. Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны. Не все выводы сделаны и/или обоснованы. Фактических ошибок, связанных с пониманием материала, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

3 балла – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих работы; понимает базовые основы материала. Решение раскрыто не полностью, обоснования шагов решения недостаточны. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы. Допущено не более 2 ошибок в решении, оформлении работы.

2 балла - работа представляет собой решение без каких бы то ни было комментариев, обоснований. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Выводы отсутствуют. Допущено три или более трех ошибок в решении, в оформлении работы.

Критерии выставления оценки студенту на зачете/ экзамене

(оценочные средства контрольная работа, выполнение письменных разноуровневых задач и заданий)

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенций
«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на продвинутом уровне: обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

<p>«зачтено» / «удовлетворительно»</p>	<p>Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на пороговом уровне: имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.</p>
<p>«не зачтено» / «неудовлетворительно»</p>	<p>Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже порогового: выявляется полное или практически полное отсутствие знаний значительной части программного материала, студент допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, умения и навыки не сформированы.</p>

5. Примеры оценочных средств для проведения текущей аттестации

5.1 Вопросы для собеседования (устного опроса):

1. Какие числа называют дробными?
2. Какие операции выполняются на множестве рациональных чисел?
3. Верно ли утверждение:
 - a. Если натуральное число делится на 6, то оно делится на 3;
 - b. Если сумма двух чисел четное число, то каждое слагаемое четно;
 - c. Если произведение двух чисел равно нулю, то каждый множитель равен нулю;
 - d. Если куб некоторого числа делится на 8, то это число четно?
4. Какое число называют наименьшим (наибольшим) значение функции на множестве?
5. Какую функцию называют четной (нечетной)?
6. Каким свойством обладает график четной (нечетной) функции?
7. Сформулируйте признак постоянства/возрастания/убывания функции.
8. Какую точку называют точкой максимума функции? точкой минимума функции?
9. Какую функцию называют степенной функцией с натуральным показателем?
10. Сформулируйте свойства функции $y = x^n$.
11. Какую функцию называют степенной функцией с целым показателем?
12. Какая фигура является графиком функции $y = x^0$?
13. Сформулируйте свойства функции $y = x^{-n}$, $n \in \mathbb{N}$.
14. Что называют корнем n -й степени из числа a , где $n \in \mathbb{N}$, $n > 1$?
15. При каких значениях a имеет смысл выражение ${}^{2k+1}\sqrt{a}$, $k \in \mathbb{N}$?
16. Что называют арифметическим корнем n -й степени из неотрицательного числа a , где $n \in \mathbb{N}$, $n > 1$?
17. При каких значениях a имеет смысл выражение ${}^{2k}\sqrt{a}$, $k \in \mathbb{N}$?
18. Сформулируйте свойства функции $y = {}^{2k+1}\sqrt{a}$, $k \in \mathbb{N}$.
19. Сформулируйте свойства функции $y = {}^{2k}\sqrt{a}$, $k \in \mathbb{N}$.
20. Сформулируйте свойства корня n -й степени.
21. Какую функцию называют степенной функцией с рациональным показателем?
22. Сформулируйте свойства степени с рациональным показателем.
23. Какое уравнение называют иррациональным?
24. Обе части уравнения возвели в нечетную степень. Обязательно ли исходное и полученное уравнения будут равносильными?
25. Обе части уравнения возвели в четную степень. Обязательно ли исходное и полученное уравнения будут равносильными?
26. Как можно выявить посторонние корни уравнения?
27. Какую теорему и какое следствие из неё используют при решении показательных уравнений/неравенств?
28. Что называют логарифмом положительного числа b по основанию a ?
29. Какое равенство называют основным логарифмическим тождеством?
30. Какой логарифм называют десятичным?
31. Сформулируйте свойства логарифмов.
32. Какую функцию называют логарифмической?
33. Сформулируйте свойства логарифмической функции.
34. Какую теорему и какое следствие из неё применяют при решении логарифмических уравнений/неравенств?
35. Что называют углом в один радиан?
36. Какова радианная мера угла, равного 1° ?
37. Чему равна длина дуги окружности радиуса R , содержащей α рад?
38. Что называют косинусом угла поворота? синусом угла поворота? тангенсом угла поворота?
39. Какова область определения функции $y = \sin x$? $y = \cos x$?

40. Какова область значений функции $y = \sin x$? $y = \cos x$?
41. Чему равен $\sin(\alpha + 2\pi n)$, где $n \in \mathbb{Z}$? $\cos(\alpha + 2\pi n)$, где $n \in \mathbb{Z}$?
42. Какова область определения функции $y = \operatorname{tg} x$?
43. Какова область значений функции $y = \operatorname{tg} x$?
44. Чему равен $\operatorname{tg}(\alpha + 2\pi n)$, где $n \in \mathbb{Z}$?
45. Когда говорят, что угол α является углом I четверти? II четверти? III четверти? IV четверти?
46. Какие знаки имеют синус, косинус и тангенс в каждой из координатных четвертей?
47. Какие из тригонометрических функций являются четными, а какие - нечетными?
48. Какую функцию называют периодической?
49. Какое равенство называют основным тригонометрическим тождеством?
50. Какое тождество связывает тангенс и косинус одного и того же аргумента?
51. Сформулируйте правила, которыми можно руководствоваться при применении формул приведения.
52. Что называют арккосинусом числа b ?
53. Какой вид имеет формула корней уравнения $\cos x = 1$? $\cos x = -1$? $\cos x = 1$?
54. При каких значениях b имеет корни уравнение $\sin x = b$?
55. Что называют арксинусом числа b ?
56. Что называют арктангенсом числа b ?
57. Назовите формулу корней уравнения $\operatorname{tg} x = b$.
58. Что называют приращением функции в точке?
59. По какой формуле определяют мгновенную скорость?
60. По какой формуле определяют угловой коэффициент касательной к графику функции в точке?
61. Сформулируйте теорему о производной: 1) суммы; 2) произведения; 3) частного.
62. Какой вид имеет уравнение касательной, проведенной к графику функции f в точке с абсциссой x_n ?
63. Сформулируйте признак точки максимума; точки минимума.
64. Опишите, как найти наибольшее и наименьшее значения дифференцируемой функции на промежутке $[a; b]$.
65. Опишите план исследования свойств функции.
66. Какую функцию называют первообразной данной функции на заданном промежутке?
67. Сформулируйте основное свойство первообразной.
68. Какую запись называют общим видом первообразных функции f на заданном промежутке?
69. Сформулируйте правила нахождения первообразной.
70. Какую фигуру называют криволинейной трапецией?
71. По какой формуле можно вычислить площадь криволинейной трапеции?
72. Что называют определённым интегралом функции f на промежутке $[a; b]$?
73. Какое равенство называют формулой Ньютона-Лейбница?
74. Опишите, какое множество называют упорядоченным.
75. Что называют перестановкой конечного множества?
76. Как называют и обозначают произведение первых n натуральных чисел?
77. По какой формуле можно вычислить количество перестановок n -элементного множества?
78. Что называют размещением из n элементов по k элементов?
79. По какой формуле можно вычислить количество размещений из n -элементного множества по k элементов?
80. Что называют сочетанием из n элементов по k элементов?
81. По какой формуле можно вычислить количество сочетаний из n элементов по k элементов?
82. Что называют перестановкой конечного множества?
83. Что называют размещением n -элементного множества по k элементов?

84. Что называют сочетанием n -элементного множества по k элементов?
85. Какую формулу называют биномом Ньютона?
86. Сформулируйте свойства треугольника Паскаля и биномиальных коэффициентов.
87. Какие события называют несовместными?
88. Какое событие называют объединением двух событий и как его обозначают?
89. Чему равна вероятность объединения двух несовместных событий?
90. Какое событие называют пересечением двух событий и как его обозначают?
91. Как можно вычислить вероятность объединения двух событий?
92. Какое событие называют дополнением события и как его обозначают?
93. Как можно вычислить вероятность дополнения события?
94. Какие два события называют независимыми?
95. Какие два события называют зависимыми?
96. Как найти вероятность пересечения независимых событий?
97. Что называют случайной величиной?
98. Что называют множеством значений случайной величины?
99. Что называют распределением вероятностей случайной величины?
100. Какое распределение вероятностей называют биномиальным?
101. Что называют математическим ожиданием случайной величины?
102. Как в математике называют первоначальные понятия, которым не дают определения?
103. Какие фигуры входят в список основных понятий стереометрии?
104. В каком случае говорят, что прямая пересекает плоскость?
105. В каком случае говорят, что плоскости пересекаются?
106. Назовите известные вам пространственные фигуры.
107. Из каких фигур состоит поверхность многогранника? Как их называют?
108. Что называют ребрами многогранника? Вершинами многогранника?
109. Какие виды многогранников вы знаете? Опишите эти многогранники.
110. Какие существуют случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве?
111. Сформулируйте признак параллельности прямой и плоскости.
112. Сформулируйте признак параллельности двух плоскостей.
113. Что называют углом между двумя пересекающимися прямыми?
114. Чему равен угол между двумя параллельными прямыми?
115. Что называют углом между двумя скрещивающимися прямыми?
116. Сформулируйте признак перпендикулярности прямой и плоскости.
117. Что называют расстоянием от точки до плоскости? Расстоянием от прямой до параллельной ей плоскости? Расстоянием между двумя параллельными плоскостями?
118. Сформулируйте теорему о трех перпендикулярах.
119. Чему равен угол между прямой и плоскостью, если прямая параллельна плоскости? Прямая принадлежит плоскости? Прямая перпендикулярна плоскости?
120. Какую фигуру называют линейным углом двугранного угла?
121. Что называют величиной двугранного угла?
122. Как найти расстояние между двумя точками, если известны их координаты?
123. Какой вектор называют нулевым?
124. Что называют модулем вектора?
125. Какие векторы называют коллинеарными?
126. Какие два ненулевых вектора называют равными?
127. Как найти модуль вектора, если известны его координаты?
128. Опишите правило треугольника для нахождения суммы векторов.
129. Опишите правило параллелограмма для нахождения суммы двух векторов.
130. Опишите правило параллелепипеда для нахождения суммы трех векторов.
131. Какой вектор называют разностью двух векторов?
132. Сформулируйте сочетательное и распределительные свойства умножения вектора на число.
133. Какие векторы называют перпендикулярными?

134. Что называют скалярным произведением двух векторов?
135. Что называют многогранником?
136. Какие грани многогранника называют соседними?
137. Что называют двугранным углом многогранника?
138. Какой многогранник называют выпуклым?
139. Что называют призмой?
140. Что называют высотой призмы?
141. Какую призму называют прямой? Наклонной?
142. Какую призму называют правильной?
143. Что называют диагональным сечением призмы?
144. Что называют площадью боковой поверхности призмы?
145. Чему равна площадь боковой поверхности прямой призмы?
146. Что называют параллелепипедом?
147. Какие грани параллелепипеда называют противоположными?
148. Какой параллелепипед называют прямым?
149. Какой параллелепипед называют прямоугольным?
150. Что называют измерениями прямоугольного параллелепипеда?
151. Каким свойством обладают диагонали параллелепипеда?
152. Сформулируйте теорему о квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда.
153. Что называют пирамидой?
154. Что называют высотой пирамиды?
155. Какое сечение называют диагональным сечением пирамиды?
156. Какую пирамиду называют правильной?
157. Что называют апофемой правильной пирамиды?
158. Что называют площадью боковой поверхности пирамиды?
159. Чему равна площадь боковой поверхности правильной пирамиды?
160. Опишите, какой многогранник называют усечённой пирамидой.
161. Опишите элементы усечённой пирамиды.
162. Какую усечённую пирамиду называют правильной?
163. Что называют апофемой правильной усечённой пирамиды?
164. Что называют площадью боковой поверхности усечённой пирамиды?
165. Чему равна площадь боковой поверхности правильной усечённой пирамиды?
166. Какое тело называют цилиндром?
167. Опишите, что называют боковой поверхностью цилиндра.
168. Что называют основаниями цилиндра?
169. Какое тело называют телом вращения?
170. Что называют осевым сечением цилиндра?
171. Из каких фигур состоит развёртка цилиндра?
172. По какой формуле вычисляют площадь боковой поверхности цилиндра?
173. По какой формуле вычисляют площадь полной поверхности цилиндра?
174. Какое тело называют конусом?
175. Опишите, что называют боковой поверхностью конуса.
176. Что называют основанием конуса? Осью конуса? Высотой конуса?
177. Что называют осевым сечением конуса?
178. Из чего состоит развёртка конуса?
179. Что принимают за площадь боковой поверхности конуса?
180. По какой формуле вычисляют площадь боковой поверхности конуса?
181. По какой формуле вычисляют площадь полной поверхности конуса?
182. Что называют боковой поверхностью усечённого конуса?
183. Что называют осевым сечением усечённого конуса?
184. Что принимают за площадь боковой поверхности усечённого конуса?
185. По какой формуле вычисляют площадь боковой поверхности усечённого конуса?
186. Что называют сферой?

187. Что называют радиусом сферы; диаметром сферы?
188. Чему равен диаметр сферы, если её радиус равен r ?
189. Что называют шаром?
190. Что называют диаметром шара?
191. Что называют объёмом тела?
192. Что значит измерить объём многогранника?
193. По какой формуле вычисляют объём призмы?
194. По какой формуле вычисляют объём пирамиды?
195. По какой формуле вычисляют объём усечённой пирамиды?
196. По какой формуле вычисляют объём конуса?
197. По какой формуле вычисляют объём усечённого конуса?
198. По какой формуле вычисляют объём цилиндра?
199. По какой формуле вычисляют объём шара?
200. Что называют площадью поверхности шара?
201. По какой формуле вычисляют площадь сферы?

5.2 Примеры самостоятельных работ

1. Самостоятельная работа №1. Развитие понятия о числе.

Вариант 1	Вариант 2
1. Представьте в виде бесконечной десятичной периодической дроби рациональные числа: $2\frac{3}{4}; -\frac{5}{7}; \frac{8}{15}; -4\frac{1}{6};$	1. Представьте в виде бесконечной десятичной периодической дроби рациональные числа: $3\frac{1}{4}; -\frac{6}{13}; \frac{5}{11}; -5\frac{2}{9};$
2. Найдите 3 дроби, которые будут больше $\frac{5}{11}$, но меньше $\frac{6}{11}$.	2. Найдите 3 дроби, которые будут больше $\frac{5}{13}$, но меньше $\frac{6}{13}$.
3. Вычислите: $1\frac{32}{49} : (4\frac{15}{49} - 2\frac{13}{14}) + \frac{2}{3} \cdot (4,254 - 1,134 : 0,28) + 1,114$	3. Вычислите: $[8,6 \cdot \frac{1}{4} - (5\frac{61}{90} - 4\frac{1}{12})] \cdot (\frac{7}{40} : 2\frac{11}{12} + 1,34)$
4. Вычислите приближенно: $1,006^3$	4. Вычислите приближенно: $1,001^5$
5. Преобразуйте (упростите) рациональное выражение: $\frac{y^2}{x+1} \cdot \frac{1-x^2}{y-1} - \frac{1-xy^2}{y-1}$	5. Преобразуйте (упростите) рациональное выражение: $\frac{a}{ab+b} \cdot \frac{b-a^2b}{ab-a} - \frac{b^2-a}{b-1}$
6. Решите уравнение: $2x^4 - 5x^2 + 2 = 0$	6. Решите уравнение: $2x^4 - 3x^2 + 1 = 0$
7. Решите неравенство: $(3x-2)^2 - 4x(2x-3) \geq 0$	7. Решите неравенство: $x(3x-2) - (2x-3)^2 \leq 0$

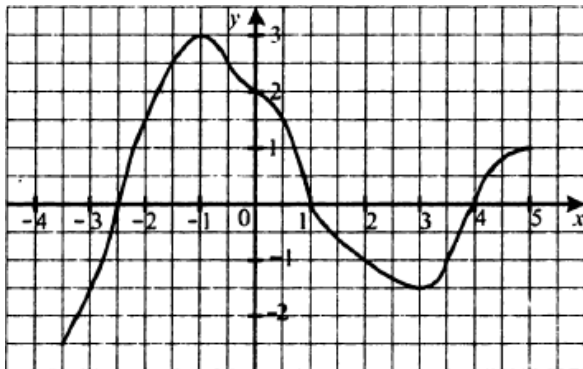
2. Самостоятельная работа №2. Функции и графики

Вариант 1	Вариант 2
1. Функция задана формулой $f(x) = \frac{x-3}{x+4}$. Найдите: а) $f(1)$; б) $f(0)$.	1. Функция задана формулой $f(x) = \frac{x-3}{x+4}$. Найдите: а) $f(2)$; б) $f(-1)$.
2. Найдите область определения функции $f(x) = \sqrt{x-3}$	2. Найдите область определения функции $f(x) = \sqrt{x+4}$
3. Найдите множество значений функции $f(x) = x^2 + 4$	3. Найдите множество значений функции $f(x) = 2x^2 - 1$
4. Является ли четной или нечетной функция: а) $f(x) = 7x^3 - 5x^5$;	4. Является ли четной или нечетной функция: а) $f(x) = x^5 + 2x^3$;

$$\text{б) } f(x) = \frac{x^{x-4x}}{2x-8}$$

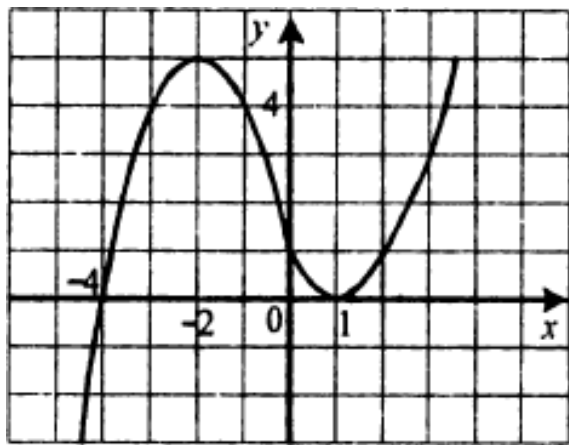
5. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, определенной на промежутке $[-3; 5]$. Пользуясь графиком, найдите:

- $f(-2)$;
- значения x , при которых $f(x) = 3$;
- нули функции;
- наибольшее и наименьшее значения функции;
- область значений функции;
- количество корней уравнения $f(x) = a$ в зависимости от значения a



6. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. Постройте график функции:

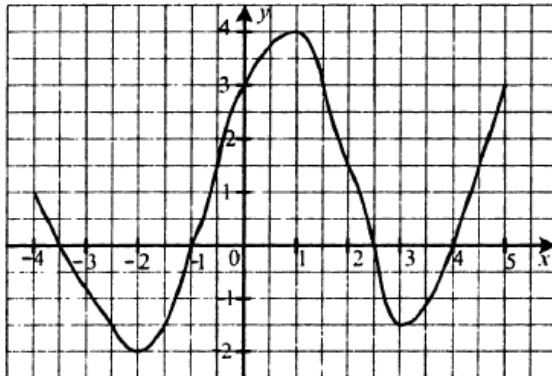
- $y = f(x) + 2$; б) $y = f(x - 3)$.



$$\text{б) } f(x) = \frac{x^{x+4x}}{2x+8}$$

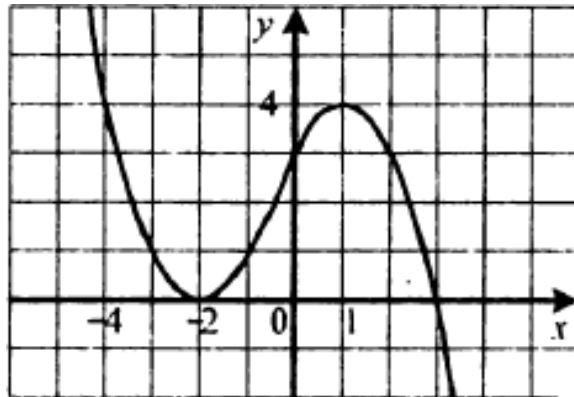
5. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, определенной на промежутке $[-4; 5]$. Пользуясь графиком, найдите:

- $f(-2)$;
- значения x , при которых $f(x) = 3$;
- нули функции;
- наибольшее и наименьшее значения функции;
- область значений функции;
- количество корней уравнения $f(x) = a$ в зависимости от значения a



6. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. Постройте график функции:

- $y = f(x) + 2$; б) $y = f(x - 3)$.



3. Самостоятельная работа №3. Корни, степени и логарифмы

Вариант 1

- Функция задана формулой $f(x) = x^{16}$. Сравните $f(5,6)$ и $f(2,4)$.
- Найдите значение выражения:
а) $3^3\sqrt{8} + 4^5\sqrt{-32} + 4\sqrt{625}$; б) $\frac{\sqrt[3]{432}}{\sqrt[3]{2}}$.
- Решите уравнение $\sqrt[3]{x} = 2$
- Упростите выражение:
а) $18\sqrt{a^3}$; б) $\sqrt[3]{m^2\sqrt[4]{m}}$.
- Найдите значение выражения:

Вариант 2

- Функция задана формулой $f(x) = x^{19}$. Сравните $f(3,6)$ и $f(1,8)$.
- Найдите значение выражения:
а) $5^4\sqrt{16} - 2^3\sqrt{-216} - 6\sqrt{64}$; б) $\frac{\sqrt[4]{3}}{\sqrt[4]{243}}$.
- Решите уравнение $\sqrt[5]{x} = 2$
- Упростите выражение:
а) $28\sqrt{a^7}$; б) $\sqrt[5]{m^3\sqrt[4]{m^3}}$.
- Найдите значение выражения:

<p>а) $125^{\frac{1}{3}}$; б) $32^{0,8}$.</p> <p>6. Представьте выражение в виде степени или произведения степеней $(a^{-0,8})^4 \cdot (a^{-1,4})^{-2} \cdot (a^{0,4})^{-6}$</p> <p>7. Решите уравнение $\sqrt{2x+8} = x$</p> <p>8. Сократите дробь $\frac{m-3m^{\frac{1}{3}}}{m^3-3}$</p> <p>9. Решите уравнение $5^{x+1} - 3 \cdot 5^x = 250$</p> <p>10. Найдите область определения функции $y = \lg(4x - 1)$</p> <p>11. Решите уравнение $\log_{\frac{1}{3}}(3x + 4) = -2$</p> <p>12. Решите неравенство $\log_{0,9}(x - 4) \geq \log_{0,9}(8 - x)$</p> <p>13. Вычислите значение выражения $\frac{\log_9 27 + \log_9 3}{2\log_2 6 - \log_2 9}$</p> <p>14. Найдите корень уравнения $\log_2 x + \log_2(x - 3) = 2$</p> <p>15. Решите неравенство $\log_{0,5^2} x - \log_{0,5} x - 2 \geq 0$</p>	<p>а) $32^{-\frac{1}{5}}$; б) $16^{1,25}$.</p> <p>6. Представьте выражение в виде степени или произведения степеней $(a^{0,6})^6 \cdot (a^{0,4})^{-7} \cdot (a^{-1,6})^{-3}$</p> <p>7. Решите уравнение $\sqrt{2x+48} = -x$</p> <p>8. Сократите дробь $\frac{m+7m^{\frac{2}{5}}}{m^5+7}$</p> <p>9. Решите уравнение $2^x + 2^{x-3} = 72$</p> <p>10. Найдите область определения функции $y = \lg(6 - 4x)$</p> <p>11. Решите уравнение $\log_{0,1}(10x - 7) = -1$</p> <p>12. Решите неравенство $\log_{\frac{2}{3}}(6 - x) \leq \log_{\frac{2}{3}}(x + 1)$</p> <p>13. Вычислите значение выражения $\frac{\log_8 128 - \log_8 2}{2\log_6 2 + \log_6 9}$</p> <p>14. Найдите корень уравнения $\log_5 x + \log_5(x - 4) = 1$</p> <p>15. Решите неравенство $\log_{0,25^2} x + \log_{0,25} x - 2 \geq 0$</p>
---	--

4. Самостоятельная работа №4. Основы тригонометрии

Вариант 1	Вариант 2
<p>1. Найдите значение выражения $2\operatorname{tg} \frac{\pi}{3} \operatorname{ctg} \left(-\frac{\pi}{6}\right) + \cos \pi - 2 \sin \frac{\pi}{4}$</p> <p>2. Упростите выражение $\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha + \operatorname{tg}^2 \beta$</p> <p>3. Упростите выражение: а) $\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)$ б) $\sin \beta \cos 4\beta + \cos \beta \sin 4\beta$ в) $\frac{\sin 2\alpha}{2 \sin \alpha}$</p> <p>4. Дано: $\sin \alpha = -\frac{5}{13}$, $\cos \beta = -\frac{12}{13}$, $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$, $\frac{\pi}{2} < \beta < \pi$. Найдите $\sin(\alpha + \beta)$</p> <p>5. Докажите тождество: $\frac{1}{1 - \operatorname{tg} \alpha} - \frac{1}{1 + \operatorname{tg} \alpha} = \operatorname{tg} 2\alpha$</p> <p>6. Решите уравнение $\sin 4x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$</p> <p>7. Решите неравенство $\cos x < \frac{1}{2}$</p>	<p>1. Найдите значение выражения $2\operatorname{tg} \left(-\frac{\pi}{6}\right) \operatorname{ctg} \frac{\pi}{3} + \sin \frac{3\pi}{2} - 4 \cos \frac{\pi}{4}$</p> <p>2. Упростите выражение $\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha + \operatorname{ctg}^2 \alpha$</p> <p>3. Упростите выражение: а) $\sin(\alpha + \beta) - \sin(\alpha - \beta)$ б) $\cos 6\alpha \cos 4\alpha - \sin 6\alpha \sin 4\alpha$ в) $\frac{2\cos^2 \alpha}{\sin 2\alpha}$</p> <p>4. Дано: $\cos \alpha = 0,6$, $\sin \beta = -0,8$, $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$, $\pi < \beta < \frac{3\pi}{2}$. Найдите $\cos(\alpha + \beta)$</p> <p>5. Докажите тождество: $\frac{\operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg} \alpha} + \frac{\operatorname{tg} \alpha}{1 + \operatorname{tg} \alpha} = \operatorname{tg} 2\alpha$</p> <p>6. Решите уравнение $\cos 6x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$</p> <p>7. Решите неравенство $\sin x > \frac{\sqrt{3}}{2}$</p>

5. Самостоятельная работа №5. Производная и её применение

Вариант 1	Вариант 2
<p>1. Найдите производную функции:</p> <p>а) $f(x) = x^{\frac{3}{3}} + x^{\frac{2}{2}}$</p> <p>б) $f(x) = \frac{5}{x^4}$</p> <p>в) $f(x) = \operatorname{tg} 4x$</p> <p>2. Вычислите значение производной функции $f(x) = (3x - 2)^5$ в точке $x_0 = 1$</p> <p>3. Найдите производную функции:</p> <p>а) $f(x) = \sqrt{6x - 7}$</p> <p>б) $f(x) = \cos \frac{x}{4}$</p> <p>4. Тело движется по координатной прямой по закону $s(t) = 3t^2 - 2t + 1$ (перемещение измеряется в метрах, время – в секундах). Чему равна скорость тела через 3 с после начала движения?</p> <p>5. Чему равен угловой коэффициент касательной к графику функции $y = x^3 - 2x$ в точке с абсциссой $x_0 = -1$?</p> <p>6. Какое уравнение имеет касательная к графику функции $f(x) = \frac{3x+4}{x-3}$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$.</p> <p>7. Чему равно наименьшее значение функции $y = x + \frac{4}{x}$ на промежутке $[1;3]$?</p> <p>8. Исследуйте функцию $y = 16x^3 - 12x^2 - 4$ и постройте её график.</p>	<p>1. Найдите производную функции:</p> <p>а) $f(x) = x^{\frac{4}{4}} + x^{\frac{3}{3}}$</p> <p>б) $f(x) = \frac{7}{x^6}$</p> <p>в) $f(x) = \operatorname{tg} 2x$</p> <p>2. Вычислите значение производной функции $f(x) = (3x + 4)^4$ в точке $x_0 = 1$</p> <p>3. Найдите производную функции:</p> <p>а) $f(x) = \sqrt{8x + 1}$</p> <p>б) $f(x) = \sin \frac{x}{4}$</p> <p>4. Тело движется по координатной прямой по закону $s(t) = 3t^2 - 2t + 1$ (перемещение измеряется в метрах, время – в секундах). Чему равна скорость тела через 4 с после начала движения?</p> <p>5. Чему равен угловой коэффициент касательной к графику функции $y = x^3 - 2x$ в точке с абсциссой $x_0 = -2$?</p> <p>6. Какое уравнение имеет касательная к графику функции $f(x) = \frac{5x+4}{x-4}$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$.</p> <p>7. Чему равно наибольшее значение функции $y = x + \frac{4}{x}$ на промежутке $[1;3]$?</p> <p>8. Исследуйте функцию $y = 2x^3 + 9x^2 + 12x$ и постройте её график.</p>

6. Самостоятельная работа №6. Интеграл и его применение

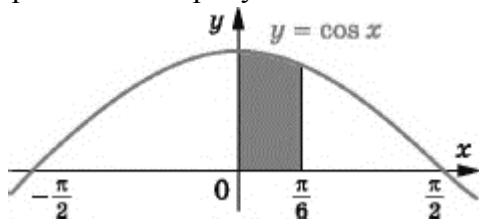
Вариант 1	Вариант 2
<p>1. Найдите общий вид первообразной функции:</p> <p>а) $f(x) = x^4$</p> <p>б) $f(x) = \sin x$</p> <p>в) $f(x) = 2^x$</p> <p>г) $f(x) = x$</p> <p>д) $f(x) = \frac{4}{x^5}$</p> <p>е) $f(x) = e^{6x}$</p> <p>2. Функция F является первообразной функции $f(x) = x - 3$. Через какую из данных точек проходит график функции F, если $F(2) = 5$?</p> <p>а) (0;8); б) (-2;17); в) (1;5,5); г) (4;4).</p> <p>3. Вычислите интеграл:</p> <p>а) $\int_0^3 x^2 dx$</p>	<p>1. Найдите общий вид первообразной функции:</p> <p>а) $f(x) = x^5$</p> <p>б) $f(x) = \cos x$</p> <p>в) $f(x) = 3^x$</p> <p>г) $f(x) = 2x$</p> <p>д) $f(x) = \frac{6}{x^7}$</p> <p>е) $f(x) = e^{5x}$</p> <p>2. Функция F является первообразной функции $f(x) = x - 3$. Через какую из данных точек проходит график функции F, если $F(2) = 5$?</p> <p>а) (0;8); б) (-2;17); в) (1;5,5); г) (4;4).</p> <p>3. Вычислите интеграл:</p> <p>а) $\int_0^4 2x^2 dx$</p>

$$б) \int_{\frac{\pi}{9}}^{\frac{\pi}{3}} \sin 3x \, dx$$

$$в) \int \frac{\pi \, dx}{3 \sin^2 \frac{x}{2}}$$

$$г) \int_{-2}^0 \frac{dx}{2\sqrt{7-x}}$$

4. Вычислите площадь фигуры, изображенной на рисунке.



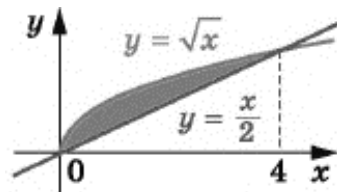
5. Найдите площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y = 6x - x^2$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 3$.

$$б) \int_{\frac{\pi}{9}}^{\frac{\pi}{3}} \sin 6x \, dx$$

$$в) \int \frac{\pi \, dx}{3 \cos^2 \frac{x}{2}}$$

$$г) \int_{-1}^2 \frac{dx}{2\sqrt{5-x}}$$

4. Вычислите площадь фигуры, изображенной на рисунке.



5. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 2 - x$.

7. Самостоятельная работа №7. Комбинаторика

Вариант 1

- Сколькими способами могут сесть в автомобиль марки «Калина» 5 человек, если каждый из них может быть водителем?
- Через железнодорожную станцию должны одновременно пройти 3 поезда. Сколькими способами диспетчер может организовать прохождение составов, если в его распоряжении 5 свободных путей?
- Решите в натуральных числах уравнение $A_x^5 = 18 \cdot A_x^4$
- Сколько существует семизначных чисел, которые нацело делятся на 25?
- Решите в натуральных числах уравнение $C_x^2 = 120$
- На прямой отметили 12 точек, а на параллельной ей прямой – 7 точек. Сколько существует четырехугольников с вершинами в этих точках?
- Для школьной лотереи подготовили 100 билетов, из которых 12 выигрышных. Первый ученик выбирает наугад 10 билетов. Сколько существует вариантов, при которых он выберет не менее 2 выигрышных билетов?
- Найдите отношение суммы чисел в

Вариант 2

- Сколькими способами можно распределить 5 дежурных по этажам в пятиэтажном общежитии?
- Через железнодорожную станцию должны одновременно пройти 4 поезда. Сколькими способами диспетчер может организовать прохождение составов, если в его распоряжении 6 свободных путей?
- Решите в натуральных числах уравнение $A_x^2 = 20$
- Сколько существует шестизначных чисел, которые нацело делятся на 25?
- Решите в натуральных числах уравнение $C_x^{x-2} = 66$
- На прямой отметили 14 точек, а на параллельной ей прямой – 9 точек. Сколько существует четырехугольников с вершинами в этих точках?
- Для школьной лотереи подготовили 200 билетов, из которых 25 выигрышных. Первый ученик выбирает наугад 10 билетов. Сколько существует вариантов, при которых он выберет не менее 2 выигрышных билетов?
- Найдите отношение суммы чисел в 100-й строке треугольника Паскаля к сумме чисел в 200-й строке

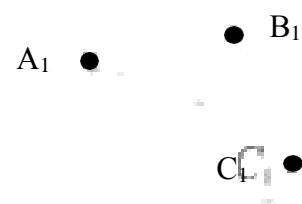
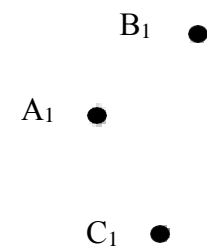
100-й строке треугольника Паскаля к сумме чисел в 200-й строке	
--	--

8. Самостоятельная работа №8. Элементы теории вероятностей и математической статистики

Вариант 1	Вариант 2
<p>1. В коробке лежат 15 шариков: 10 синих и 5 зеленых. Какова вероятность того, что наугад взятый из коробки шарик окажется желтым?</p> <p>2. Вероятность купить бракованную пару сапог некоторой фирмы составляет 0,023. Сколько бракованных пар обуви гарантированно содержит партия из 1000 пар сапог этой фирмы?</p> <p>3. При проведении экзит-пола было опрошено 15 тысяч избирателей, среди которых 600 проголосовали «Против всех». Оцените вероятность события, при котором избиратель голосует «Против всех».</p> <p>4. Карточки, на которых написаны числа 1, 3, 5, 7, наугад последовательно выкладывают в ряд. Какова вероятность того, что последней положат карточку с числом 5?</p> <p>5. Какова вероятность того, что при подбрасывании двух игральных кубиков на одном из них выпадет единица, а на другом – тройка?</p> <p>6. Чему равна медиана совокупности данных: 2, 2, 3, 4, 5, 6, 13?</p> <p>7. Одновременно подбросили три монеты. Какова вероятность того, что ровно на двух из этих монет выпадет герб?</p> <p>8. В ящике лежат яблоки трех сортов: 20 желтых, 10 зеленых и 30 красных. Какое наименьшее количество яблок надо достать из ящика наугад, чтобы гарантированно взять по крайней мере одно желтое и два красных яблока?</p>	<p>1. В коробке лежат 15 шариков: 12 синих и 5 зеленых. Какова вероятность того, что наугад взятый из коробки шарик окажется желтым?</p> <p>2. Вероятность купить бракованную пару сапог некоторой фирмы составляет 0,015. Сколько бракованных пар обуви гарантированно содержит партия из 2000 пар сапог этой фирмы?</p> <p>3. При проведении экзит-пола было опрошено 15 тысяч избирателей, среди которых 1500 проголосовали за «Кандидата Н». Оцените вероятность события, при котором избиратель голосует за «Кандидата Н».</p> <p>4. Карточки, на которых написаны числа 1, 3, 5, 7, наугад последовательно выкладывают в ряд. Какова вероятность того, что последней положат карточку с числом 3?</p> <p>5. Какова вероятность того, что при подбрасывании двух игральных кубиков на одном из них выпадет пятерка, а на другом – двойка?</p> <p>6. Чему равна медиана совокупности данных: 2, 3, 3, 4, 6, 6, 16?</p> <p>7. Одновременно подбросили три монеты. Какова вероятность того, что ровно на одной из этих монет выпадет герб?</p> <p>8. В ящике лежат яблоки трех сортов: 20 желтых, 10 зеленых и 30 красных. Какое наименьшее количество яблок надо достать из ящика наугад, чтобы гарантированно взять по крайней мере два зеленых и два желтых яблока?</p>

9. Самостоятельная работа №9. Прямые и плоскости в пространстве

Вариант 1	Вариант 2
<p>1. Через концы отрезка MN и его середину K проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость α в точках M_1, N_1, K_1 соответственно. Найдите длину отрезка KK_1, если отрезок MN не пересекает плоскость α и $MM_1 = 22$ см, $NN_1 = 8$ см.</p>	<p>1. Через концы отрезка AB и его середину C проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость α в точках A_1, B_1, C_1, соответственно. Найдите длину отрезка CC_1, если отрезок AB не пересекает плоскость α и $AA_1 = 18$ см, $BB_1 = 10$ см.</p>

<p>2. Точки A_1, B_1, C_1 – параллельные проекции вершин A, B, и C параллелограмма $ABCD$ на некоторую плоскость соответственно. Постройте проекцию вершины D параллелограмма на эту плоскость.</p>  <p>3. Через вершину прямого угла C прямоугольного треугольника ABC к его плоскости проведен перпендикуляр CM. Найдите длину стороны AB треугольника ABC, если $CM = 8$ см, $BM = 17$ см, $\angle CAB = 30^\circ$.</p> <p>4. Через вершину D прямоугольника $ABCD$ к его плоскости проведен перпендикуляр DE. Точка E удалена от стороны AB на 10 см, а от стороны BC — на 17 см. Найдите длину диагонали BD, если $DE = 8$ см.</p> <p>5. Угол между плоскостями треугольников ABC и ABD равен 45°. Треугольник ABC — равносторонний со стороной $4\sqrt{3}$ см, треугольник ABD — равнобедренный, $AD = BD = \sqrt{14}$ см. Найдите длину отрезка CD.</p>	<p>2. Точки A_1, B_1, и D_1 — параллельные проекции вершин A, B и D параллелограмма $ABCD$ на некоторую плоскость соответственно. Постройте проекцию вершины C параллелограмма на эту плоскость.</p>  <p>3. Через вершину прямого угла C прямоугольного треугольника ABC к его плоскости проведен перпендикуляр CD. Найдите длину стороны AB треугольника ABC, если $AD = 20$ см, $CD = 16$ см, $\angle CAB = 60^\circ$.</p> <p>4. Через вершину A прямоугольника $ABCD$ к его плоскости проведен перпендикуляр AP. Найдите длину этого перпендикуляра, если $BC = 12$ см, $DB = 13$ см, а точка P удалена от прямой BC на $\sqrt{106}$ см.</p> <p>5. Угол между плоскостями треугольников ABC и AKC равен 60°, $AC = 24$ см, $BC = BA = 20$ см, $KC = KA = 15$ см. Найдите длину отрезка BK.</p>
--	--

10. Самостоятельная работа №10. Координаты и векторы

Вариант 1	Вариант 2
<p>1. Даны точки $M(3;-2;1)$ и $N(5;2;-3)$. Найдите координаты середины отрезка MN и его длину.</p> <p>2. Даны точки $A(-2;1;3)$, $B(3;-2;-1)$ и $C(-3;4;2)$. Найдите:</p> <p>а) координаты векторов \vec{AB} и \vec{AC}</p> <p>б) модуль вектора \vec{AB}</p> <p>в) координаты вектора $\vec{MC} = 2\vec{AB} - 3\vec{AC}$</p> <p>3. Существует ли параллельный перенос, при котором образом точки $M(4;3;4)$ является точка $M_1(1;3;0)$, а образом точки $K(1;-8;3)$ – точка $K_1(6;-2;7)$?</p> <p>4. Точки $A(-2;-4;1)$ и $B(-5;-6;-1)$ – вершины параллелограмма $ABCD$, точка $O(1;3;2)$ – точка пересечения его диагоналей. Найдите координаты вершин C и D параллелограмма $ABCD$.</p>	<p>1. Даны точки $M(-6;5;3)$ и $N(4;1;-5)$. Найдите координаты середины отрезка MN и его длину.</p> <p>2. Даны точки $A(-4;-2;1)$, $B(3;-1;-1)$ и $C(2;1;-3)$. Найдите:</p> <p>а) координаты векторов \vec{AB} и \vec{AC}</p> <p>б) модуль вектора \vec{AB}</p> <p>в) координаты вектора $\vec{MC} = 3\vec{AB} - 2\vec{AC}$</p> <p>3. Существует ли параллельный перенос, при котором образом точки $M(-1;3;-4)$ является точка $M_1(4;5;-7)$, а образом точки $K(6;-4;5)$ – точка $K_1(11;-2;8)$?</p> <p>4. Точки $A(-2;-4;1)$, $B(-6;2;3)$ и $D(4;0;-1)$ – вершины параллелограмма $ABCD$. Найдите координаты вершины C параллелограмма $ABCD$ и координаты точки пересечения его диагоналей.</p>

5. Даны векторы $\vec{a}(-2;8;-4)$ и $\vec{b}(1;-4;k)$. При каком значении k векторы \vec{a} и \vec{b} а) коллинеарны; б) перпендикулярны?	5. Даны векторы $\vec{a}(1;-4;-3)$ и $\vec{b}(5;p;-15)$. При каком значении p векторы \vec{a} и \vec{b} а) коллинеарны; б) перпендикулярны?
---	--

11. Самостоятельная работа №11. Многогранники и круглые тела

Вариант 1	Вариант 2
<p>1. Основанием прямой призмы является прямоугольный треугольник, катеты которого равны 6 см и 8 см. Найдите площадь полной поверхности призмы, если её боковое ребро равно 5 см.</p> <p>2. Боковое ребро правильной четырехугольной пирамиды равно 10 см, а высота – 8 см. Найдите площадь диагонального сечения пирамиды.</p> <p>3. Радиус основания конуса равен 5 см, а образующая – 13 см. Найдите площадь осевого сечения конуса.</p> <p>4. На расстоянии 4 см от центра шара проведено сечение. Отрезок, соединяющий центр шара и точку пересечения этого сечения с поверхностью шара, образует с плоскостью сечения угол 30°. Найдите площадь сечения.</p> <p>5. Высота цилиндра равна 8 см, радиус основания – 5 см. На расстоянии 4 см от оси цилиндра параллельно ей проведено сечение. Найдите площадь этого сечения.</p> <p>6. Основанием прямой призмы является прямоугольник, одна из сторон которого равна 15 см, а диагональ – 17 см. Найдите объем призмы, если её высота равна 10 см.</p> <p>7. Основанием пирамиды является треугольник со сторонами 13 см, 14 см, 15 см. Найдите объем пирамиды, если её высота равна 6 см.</p> <p>8. Объем шара равен 36π см³. Найдите диаметр шара.</p> <p>9. Осевое сечение конуса – правильный треугольник со стороной 4 см. Найдите объем конуса.</p> <p>10. В нижнем основании цилиндра проведена хорда длиной 6 см, которую видно из центра верхнего основания под углом 60°, а из центра нижнего основания – под углом 120°. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.</p>	<p>1. Основанием прямой призмы является равнобедренный треугольник, боковая сторона которого равна 17 см, а основание – 16 см. Найдите площадь полной поверхности призмы, если её боковое ребро равно 10 см.</p> <p>2. Диагональ основания правильной четырехугольной пирамиды равна 24 см, а боковое ребро – 26 см. Найдите площадь диагонального сечения пирамиды.</p> <p>3. Высота конуса равна 6 см, а образующая – 10 см. Найдите площадь осевого сечения конуса.</p> <p>4. Радиус шара равен 17 см. Найдите площадь сечения шара плоскостью, которая удалена на 15 см от центра шара.</p> <p>5. В нижнем основании цилиндра проведена хорда длиной 8 см, находящаяся на расстоянии 3 см от центра этого основания. Найдите площадь осевого сечения цилиндра, если его высота равна 6 см.</p> <p>6. Основанием прямой призмы является прямоугольный треугольник, гипотенуза которого равна 13 см, а один из катетов – 12 см. Найдите объем призмы, если её высота равна 5 см.</p> <p>7. Основанием пирамиды является треугольник со сторонами 13 см, 20 см, 21 см. Найдите объем пирамиды, если её высота равна 9 см.</p> <p>8. Площадь поверхности шара равна 144π см². Найдите диаметр шара.</p> <p>9. Осевое сечение конуса – равнобедренный прямоугольный треугольник с гипотенузой 6 см. Найдите объем конуса.</p> <p>10. В нижнем основании цилиндра проведена хорда, которую видно из центра нижнего основания под углом 90°, а из центра верхнего основания – под углом 60°. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, если радиус его основания равен 8 см.</p>

5.3 Примеры групповых творческих заданий

С помощью программы построения графиков Visual Basic 6.0 исследовать поведение функции при смене одного/нескольких её параметров. Определить общие закономерности, сделать выводы. Результаты оформить в виде презентации MS PowerPoint.

6. Примеры оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

6.1 Примеры заданий для контрольной работы

Вариант 1.

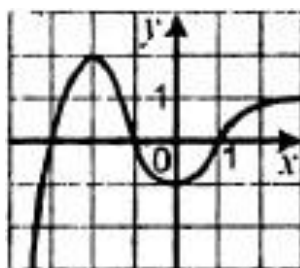
1. Какому из данных промежутков принадлежит число $\frac{15}{18}$?
- а) (0; 0,25) б) (0,25; 0,5) в) (0,5; 0,75) г) (0,75; 1)

2. Сократите дробь $\frac{12a^{10}b^2}{16a^5b^6}$.

3. Найдите значение выражения $\frac{2}{a-2} + \frac{a+2}{a^2-10a+25} \cdot \frac{6a-30}{a^2-4}$ при $a = 4,75$.

4. Какова область определения функции $f(x) = \sqrt{1-x^2}$?

5. Укажите промежуток убывания функции, изображенной на рисунке.



6. Проверить, является ли функция $f(x) = \sqrt{x} - 1$ четной или нечетной.

7. Вычислите значение выражения $\sqrt[3]{2-\sqrt{3}} \cdot \sqrt[6]{7+4\sqrt{3}}$

8. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби $\frac{5}{\sqrt[3]{9}}$

9. Сократите дробь $\frac{a^{1,5}b+ab^{1,5}}{ab^{0,5}+a^{0,5}b}$

10. Решите уравнение $\sqrt{4x^2 - 3x - 1} = x + 1$

11. Решите уравнение $0,2^{3x-2} = 0,0016$

12. Найдите множество решений неравенства $\left(\frac{1}{4}\right)^x \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^x \geq 6^4$

13. Найдите значение выражения $0,04^{\log_{0,2} 2}$

14. Чему равно значение выражения $\log_a \sqrt{ab}$, если $\log_a b = 5$

15. Решите уравнение $\log_{0,1}(x+4) + \log_{0,1}(x+6) = \log_{0,1} 35$

16. Дан треугольник ABC. Плоскость, параллельная прямой AB, пересекает сторону AC в точке M, а сторону BC — в точке K. Какова длина отрезка MK, если точка M — середина стороны AC и AB = 12 см?

17. Отрезок AB не пересекает плоскость α точки A и B удалены от этой плоскости на 9 см и 13 см. Чему равно расстояние от середины отрезка AB до плоскости α ?

18. Разложите вектор $\vec{a}(5; -17; 11)$ по векторам $\vec{b}(3; -2; 0)$, $\vec{c}(2; 4; 1)$, $\vec{d}(1; -3; 4)$.

19. Даны векторы $\vec{a}(4; -1; 5)$ и $\vec{b}(3; y; 2)$. При каком значении y выполняется равенство $|\vec{a} \cdot \vec{b}| = 14$?

20. При параллельном переносе образом точки A(-3; 1; 2) является точка A₁(5; -1; 4). Найдите образ точки B(-4; 5; -7) при этом параллельном переносе.

Вариант 2.

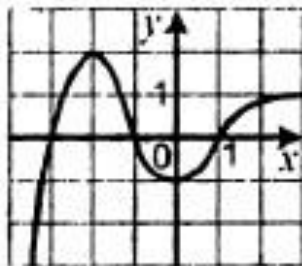
1. Какому из данных промежутков принадлежит число $\frac{7}{12}$?
 а) (0; 0,25) б) (0,25; 0,5) в) (0,5; 0,75) г) (0,75; 1)

2. Сократите дробь $\frac{15a^{16}b^2}{25a^8b^6}$.

3. Найдите значение выражения $\frac{2}{a-2} + \frac{a+2}{a^2-10a+25} \cdot \frac{6a-30}{a^2-4}$ при $a = 5,25$.

4. Какова область определения функции $f(x) = \sqrt{x^2 - 6}$?

5. Укажите промежутки возрастания функции, изображенной на рисунке.



6. Проверить, является ли функция $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x-1}}$ четной или нечетной.

7. Вычислите значение выражения $\sqrt[4]{\sqrt{2} - \sqrt{3}} \cdot \sqrt[8]{5 + 2\sqrt{6}}$

8. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби $\frac{3}{\sqrt[4]{8}}$

9. Сократите дробь $\frac{a^{0,5} + (ab)^{0,25}}{(ab)^{0,25} + b^{0,5}}$

10. Решите уравнение $5\sqrt{x} + 3^{10}\sqrt{x} - 10 = 0$

11. Решите уравнение $2^{x+2} - 2^x = 96$

12. Найдите множество решений неравенства $\left(\frac{1}{12}\right)^x \cdot \left(\frac{4}{3}\right)^x \geq 9^4$

13. Найдите значение выражения $0,09^{\log_{0,3} 2}$

14. Чему равно значение выражения $\log_a \sqrt{ab}$, если $\log_a b = 7$

15. Решите уравнение $\log_{0,1}(x + 4) + \log_{0,1}(x + 6) = \log_{0,1} 35$

16. Дан треугольник ABC. Плоскость, параллельная прямой BC, пересекает сторону AB в точке M, а сторону AC — в точке K. Какова длина стороны BC, если точка M — середина отрезка AB и $DK = 8$ см?

17. Через концы отрезка DP и его середину A проведены параллельные прямые, которые пересекают некоторую плоскость α в точках D_1, P_1, A_1 соответственно. Найдите длину отрезка PP_1 , если отрезок DP не пересекает плоскость α и $DD_1 = 25$ см, $AA_1 = 13$ см.

18. Разложите вектор $\vec{r}(11; -4; 11)$ по векторам $\vec{a}(1; 2; 3)$, $\vec{b}(2; -1; 1)$, $\vec{c}(3; -5; 2)$.

19. Даны векторы $\vec{a}(4; -2; y)$ и $\vec{b}(5; y; -3)$. При каком значении y выполняется равенство $\vec{a} \cdot \vec{b} = 8$?

20. При параллельном переносе образом точки $A(-8; 6; -3)$ является точка $A_1(3; -7; 2)$. Найдите образ точки $B(-1; -9; 6)$ при этом параллельном переносе.

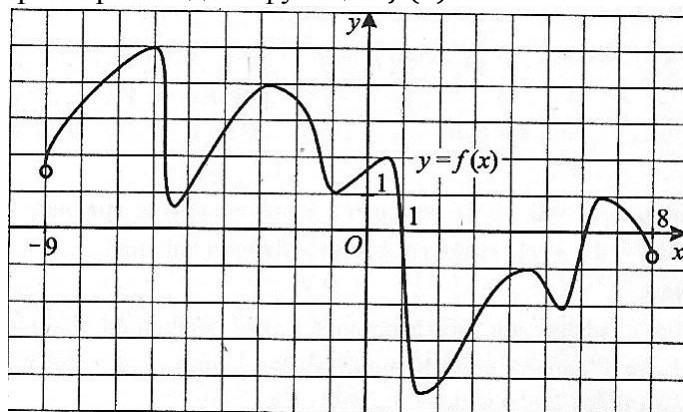
6.2 Примеры разноуровневых задач и заданий

Вариант 1

Часть 1

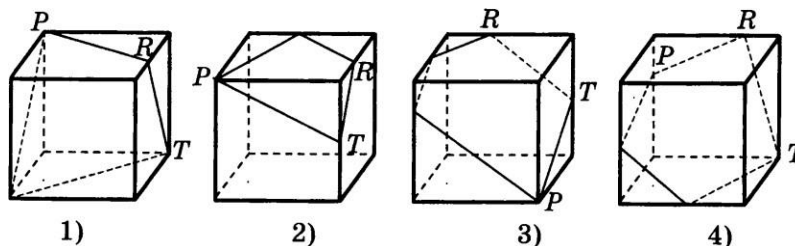
1. Найдите Δu для функции $u = x^2$, если $x_0 = 2$, $\Delta x = 0,1$.

2. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, определенной на интервале $(-9;8)$. Определите количество точек с целочисленными значениями абсцисс на этом интервале, в которых производная функции $f(x)$ положительна.



3. Найти интервал возрастания функции $y = x^4 - 2x^2$.
 4. Найдите точку максимума функции $y = f(x)$, если известно, что $f'(x) = -x^2 + 6x$.
 5. Найдите наименьшее и наибольшее из значений, которое принимает функция $y = 0,5x^3 - 9x^2 + 48x$ на отрезке $[0; 9]$.
 6. Найдите первообразную функции $f(x) = -\frac{1}{(6x+1)^2}$.
 7. Вычислите интеграл $\int_1^5 \frac{dx}{\sqrt{2x-1}}$.

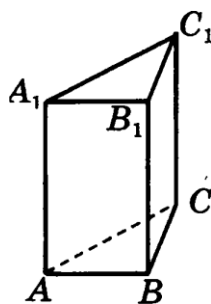
8. На каком рисунке изображено сечение куба плоскостью PRT?



9. Двугранный угол, образованный полуплоскостями α и β , равен 90° . Точка A удалена от граней двугранного угла на 8 см и 6 см. Найдите расстояние от точки A до ребра двугранного угла.
 10. Решите уравнение $2x^4 - 5x^2 + 2 = 0$.
 11. Найдите значение выражения $(\frac{C_{71}^7}{10} - \frac{C_7^7}{5}) \cdot \frac{P_5}{A_6}$.

Часть 2

12. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиками функций $y = 2x$, $y = x - 2$, $x = 4$.
 13. Найти $f'(1)$, если $f(x) = \frac{x^2-1}{x^2+1}$.
 14. Найдите площадь полной поверхности правильной треугольной призмы, если известно, что боковое ребро в 8 раз больше стороны основания, а сумма длин всех ребер равна 30.

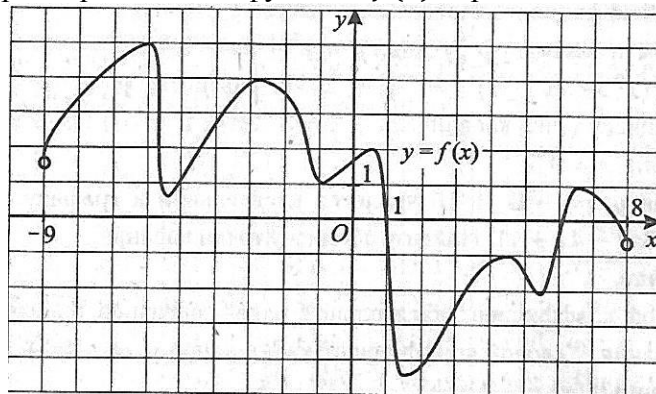


15. Найдите площадь ромба, лежащего в основании пирамиды, если высота пирамиды 9 см, один из углов ромба 30° . Боковые грани образуют с плоскостью основания угол, равный 60° .
16. Решите неравенство $\sqrt{2x-3} > x+5$.
17. Решите уравнение $3^{x+2} + 3^x = 10$.
18. Упростите выражение $\operatorname{tg}^2\alpha - \sin^2\alpha - \operatorname{tg}^2\alpha \sin^2\alpha$
Часть 3.
19. Решите неравенство $|x^2 - 3x - 4| > 6$.
20. Равнобедренный треугольник, боковая сторона которого равна b , а угол при основании равен β , вращается вокруг прямой, содержащей его основание. Найдите площадь поверхности тела вращения.

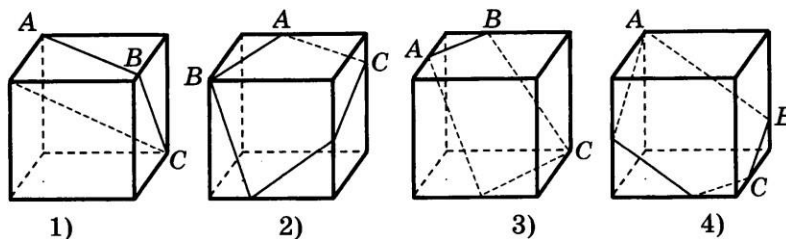
Вариант 2

Часть 1

1. Найдите Δy для функции $y = x^2$, если $x_0 = 3$, $\Delta x = 0,2$.
2. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, определенной на интервале $(-9; 8)$. Определите количество точек с целочисленными значениями абсцисс на этом интервале, в которых производная функции $f(x)$ отрицательна.



3. Найти интервал убывания функции $y = x^4 - 2x^2$.
4. Найдите точку минимума функции $y = f(x)$, если известно, что $f'(x) = -x^2 + 6x$.
5. Найдите наименьшее и наибольшее из значений, которое принимает функция $y = 0,5x^3 - 9x^2 + 48x$ на отрезке $[-1; 5]$.
6. Найдите первообразную функции $f(x) = -\frac{1}{(6x+1)^2}$.
7. Вычислите интеграл $\int_1^3 \frac{dx}{\sqrt{2x-1}}$.
8. На каком рисунке изображено сечение куба плоскостью ABC?



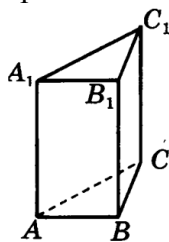
9. Двугранный угол, образованный полуплоскостями α и β , равен 90° . Точка A удалена от граней двугранного угла на 9 см и 3 см. Найдите расстояние от точки A до ребра двугранного угла.
10. Решите уравнение $3x^4 - 5x^2 + 2 = 0$.
11. Найдите значение выражения $(\frac{C_{11}^8}{10} - \frac{C_6^2}{5}) \cdot \frac{7P_5}{A_7}$.

Часть 2

12. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиками функций $y = 4x$, $y = x - 3$, $x = 3$.

13. Найти $f'(2)$, если $f(x) = \frac{x^2-1}{x^2+1}$

14. Найдите площадь полной поверхности правильной треугольной призмы, если известно, что боковое ребро в 5 раз больше стороны основания, а сумма длин всех рёбер равна 42.



15. Найдите площадь ромба, лежащего в основании пирамиды, если высота пирамиды 12 см, один из углов ромба 30° . Боковые грани образуют с плоскостью основания угол, равный 60° .

16. Решите неравенство $\sqrt{12x - 27} > x - 9$.

17. Решите уравнение $4^{x+2} + 4^x = 10$.

18. Упростите выражение $\frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} + \frac{1 + \cos \alpha}{\sin \alpha}$
Часть 3

19. Решите неравенство $|x^2 - 6x - 1| > 6$.

20. Равнобедренный треугольник с основанием a и углом α при вершине вращается вокруг прямой, содержащей его основание. Найдите площадь поверхности тела вращения.