

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Владивостокский государственный университет»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

ООП.04 Математика

программы подготовки специалистов среднего звена
09.02.07 Информационные системы и программирование

Форма обучения: очная

Владивосток 2024

Рабочая программа учебного предмета ООП.04 Математика разработана в соответствии с требованиями Приказа Минобрнауки России от 09.12.2016, № 1547 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования" (Зарегистрировано в Минюсте России 09.12.2016, № 1547), примерной основной образовательной программой СОО, одобрена решением от 09.12.2016, протокол №1547, Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.12.2016, № 1547.

Разработчик(и): *В.В. Малышкина, преподаватель*

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 4 от « 20 » мая 2024 г.

Председатель ЦМК *Ю.С. Кравченко*
подпись

СОДЕРЖАНИЕ

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

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Место учебной дисциплины в структуре

Рабочая программа учебного предмета *ООП.04 Математика* является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности *09.02.07. Информационные системы и программирование*, утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.12.2016, № 1547

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	313
в том числе:	
– теоретическое обучение	62
– практические занятия	234
– самостоятельная работа	11
– консультации	2
– промежуточная аттестация:	4
– дифференцированный зачет	
– экзамен	

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
- способность формулировать высказывания о стереометрии как о важном разделе математики, средстве моделирования явлений и процессов в окружающем нас мире
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры построения доказательств обоснованности собственных выводов и полученных результатов профессиональной деятельности.

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
- Способность владеть 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

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;
- способность сформулировать определение показательной и логарифмической функции и перечислить из основные свойства;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение стандартными приемами решения тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
- способность перечислить основные свойства функций;
- способность перечислить основные понятиях математического анализа и их свойства, характеризовать поведение функций, использовать полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- владение основными понятиями о плоских геометрических фигурах, их основных свойствах;
- способность распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире;
- применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- умение выполнять арифметические действия с действительными числами;
- способность строить график степенной функции, а также выполнять преобразование выражений со знаком радикала.
- способность строить графики показательной и логарифмической функции;
- способность решать показательные и логарифмические уравнения;
- способность преобразовывать тригонометрические выражения и доказывать тождества;
- способность решать тригонометрические уравнения и неравенства;
- способность производить исследование и преобразование графиков функций и описывать их основные свойства;
- способность решать задачи на применение основных понятий стереометрии;
- способность вычислять координаты векторов в пространстве;

3 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Основы алгебры		36	
	Содержание учебного материала Рациональные числа Основные арифметические действия Модуль числа	1	1
	Практические занятия Практическое занятие №1 «Рациональные числа Основные арифметические действия. Модуль числа» Входная проверочная работа	1	2
Тема 1.2. Степени. Формы записи чисел	Содержание учебного материала Степень Свойства степени Упрощение выражений, содержащих степень	1	1,2
	Практические занятия Практическое занятие №2 «Степень, свойства степени» Практическое занятие №3 «Упрощение выражений, содержащих степень»	5	1,2

1.3 Степени с рациональным показателем	Содержание учебного материала Рациональные числа Переход от степени к корню и обратно	1	1,2
	Практические занятия Практическое занятие №4 «Рациональные числа» Практическое занятие №5 «Переход от степени к корню и обратно»	5	1,2
1.4 Многочлены. Разложение на множители	Содержание учебного материала Упрощение выражений с содержанием многочлена Способы разложения многочлена на множители Формулы сокращенного умножения	1	1,2
	Практические занятия Практическое занятие №6 «Упрощение выражений с содержанием многочлена» Практическое занятие №7 «Разложение многочлена на множители разными способами»	5	1,2
1.5 Дробно-рациональные выражения	Содержание учебного материала Приведение дробей к общему знаменателю Арифметические действия с дробно-рациональными выражениями	1	1,2
	Практические занятия Практическое занятие №8 «Наименьший общий знаменатель» Практическое занятие №9 «Сложение, вычитание, деление и умножение дробно-рациональных выражений»	5	1,2

1.6 Доли и проценты	Содержание учебного материала Понятие процента Пропорция Решение задач	1	1,2,3
	Практические занятия Практическое занятие №10 «Нахождение процента числа» Практическое занятие №11 «Решение простейших задач на проценты» Практическое занятие №12 «Контрольная работа №1»	7	1,2,3
Раздел 2. Векторы и координаты в пространстве		39	
2.1 Векторы в координатной форме. Линейные операции над векторами	Содержание учебного материала Понятие вектора Определения векторов в пространстве Применение векторов на примере геометрических фигур	1	1,2
	Практические занятия Практическое занятие №13 «Линейные операции над векторами»	3	1,2
2.2 Решение геометрических задач с помощью векторов	Содержание учебного материала Свойства векторов Решение задач двумя способами - геометрически и с помощью векторов	1	1,2,3

	<p>Практические занятия Практическое занятие №14 Упрощение выражений с содержанием векторов с помощью свойств Практическое занятие №15 Решение задач</p>	4	
<p>2.3 Углы между векторами. Коллинеарность, скалярное произведение векторов</p>	<p>Содержание учебного материала Угол между векторами Скалярное произведение векторов</p>	1	1,2
	<p>Практические занятия Практическое занятие №16 «Скалярное произведение векторов»</p>	4	1,2,3
<p>2.4 Прямая в пространстве. Классификация прямых в пространстве</p>	<p>Содержание учебного материала Построение прямой Уравнение прямой, проходящей через начало координат Прямые, параллельные осям координат</p>	1	1
	<p>Практические занятия Практическое занятие №17 «Прямая в пространстве» Практическое занятие №18 «Контрольная работа №2»</p>	6	1,2,3

2.6 Треугольники. Основные понятия	Содержание учебного материала Виды треугольников Свойства треугольников Признаки равенства треугольников Признаки подобия треугольников	1	1
	Практические занятия Практическое занятие №19 «Решение задач»	2	1,2,3
2.7 Четырехугольники. Основные понятия	Содержание учебного материала Виды четырехугольников Решение задач	1	1,2
	Практические занятия Практическое занятие №20 «Решение задач»	5	1,2,3
2.8 Окружность. Основные понятия	Содержание учебного материала Хорда, радиус, диаметр Длина окружности, площадь круга Вписанные и описанные фигуры Центральные и вписанные углы Решение задач	1	1,2
	Практические занятия Практическое занятие №21 «Решение задач» Практическое занятие №22 «Контрольная работа №3»	7	2,3

Раздел 3. Уравнения и неравенства		50	
3.1 Прямая в декартовой системе координат	Содержание учебного материала Построение прямой на плоскости Линейная функция Свойства линейной функции	1	1,2
	Практические занятия Практическое занятие №23 «Линейная функция»	3	2
3.2 Линейные уравнения	Содержание учебного материала Решение линейных уравнений	1	1,2
	Практические занятия Практическое занятие №24 Решение линейных уравнений	5	2,3
3.3 Парабола в декартовой системе координат	Содержание учебного материала Квадратная функция Виды квадратной функции Построение графика параболы	1	1,2
	Практические занятия Практическое занятие №25 Построение графика параболы	3	1,2

3.4 Квадратные уравнения	Содержание учебного материала Частные случаи квадратного уравнения Решение полных квадратных уравнения	1	1
	Практические занятия Практическое занятие №26 Решение неполных и полных квадратных уравнений	7	2
3.5 Другие типы уравнений	Содержание учебного материала Иррациональные уравнения Уравнения с модулем Уравнения высших степеней	1	1,2
	Практические занятия Практическое занятие №27 «Решение уравнений»	7	2,3
3.6 Системы уравнений	Содержание учебного материала Метод подстановки для решения системы Метод сложения для решения системы Графический метод решения системы	1	1,2
	Практические занятия Практическое занятие №28 «Методы решения систем» Практическое занятие №29 «Контрольная работа №4»	7	2,3

3.8 Графический метод решения неравенств	Содержание учебного материала Решение неравенств графическим методом с помощью координатной плоскости без построения	1	1,2
	Практические занятия Практическое занятие №30 «Решение неравенств»	7	2,3
3.9 Другие типы неравенств	Содержание учебного материала Квадратные неравенства Неравенства с модулем	1	1,2
	Практические занятия Практическое занятие №31 «Решение неравенств других типов»	7	2,3
3.10 Системы неравенств	Содержание учебного материала Решение систем неравенств	1	1,2
	Практические занятия Практическое занятие №32 «Решение систем неравенств» Практическое занятие №33 «Контрольная работа №5»	7	2,3

Промежуточная аттестация (очная) контрольная работа (1 семестр)	2	3
---	---	---

Раздел 4. Множества, функции, последовательности		28	
Тема 4.1. Множества, отношения, функции	Содержание учебного материала Виды множеств Изучение свойств множеств Операции над множествами Понятие отношения Понятие функции	1	1,2
	Практические занятия Практическое занятие №34 «Множества, отношения, функции»	3	2
Тема 4.2. Свойства функций	Содержание учебного материала Область значения и область определения функции Максимумы и минимумы функции Наибольшее и наименьшее значение функции	2	1,2,3
	Практические занятия Практическое занятие №35 «Разбор свойств функции по графику»	2	2,3

4.3 Композиция функций	Содержание учебного материала Разные виды функций и их графики Элементарные функции Составные функции	1	2,3
	Практические занятия Практическое занятие №36 Разные виды функций и их графики	3	
4.4 Обратная функция	Содержание учебного материала Свойства обратной функции Нахождение функции обратной данной	1	1,2,3
	Практические занятия Практическое занятие №37 «Нахождение функции обратной данной»	3	1,2,3
4.5 Числовые последовательности	Содержание учебного материала Понятие числовой последовательности Способы задания числовой последовательности Нахождение элемента числовой последовательности	1	1,2,3
	Практические занятия Практическое занятие №37 Нахождение элемента числовой последовательности	3	1,2,3

4.6 Предел последовательности	Содержание учебного материала Понятие предела числовой последовательности Виды пределов Нахождение предела числовой последовательности	2	1,2
	Практические занятия Практическое занятие №37 Практическое занятие №38 «Контрольная работа №7»	6	2,3
Раздел 5. Тригонометрические функции		30	
5.1 Арксинус, арккосинус и арктангенс	Содержание учебного материала Понятие арксинуса Понятие арккосинуса Понятие арктангенса	1	1,2,3
	Практические занятия Практическое занятие №39 «Простейшие тригонометрические преобразования»	5	1,2,3
5.2 Решение простейших тригонометрических уравнений	Содержание учебного материала Тригонометрическая окружность Простейшие тригонометрические уравнения	2	1,2
	Практические занятия Практическое занятие №40 Решение простейших тригонометрических уравнений	4	2,3

5.3 Решение простейших тригонометрических неравенств	Содержание учебного материала Тригонометрическая окружность Простейшие тригонометрические неравенства	1	1,2,3
	Практические занятия Практическое занятие №41 Решение простейших тригонометрических неравенств	5	2,3
5.4 Примеры решения тригонометрических уравнений и систем уравнений	Содержание учебного материала Основные методы решения тригонометрических уравнений Основные методы решения тригонометрических систем уравнений	2	1,2,3
	Практические занятия Практическое занятие № 42 «Решение тригонометрических систем и уравнений» Практическое занятие №43 «Контрольная работа №8»	8	2,3
Раздел 6. Производная		42	
6.1 Приращение функции	Содержание учебного материала Понятие средней и мгновенной скорости Приращение функции, разбор графика	1	1

	Практические занятия Практическое занятие №44 «Приращение функции»	3	1,2
6.2 Понятие о производной	Содержание учебного материала Понятие производной Нахождение производной элементарной функции по графику	2	1,2
	Практические занятия Практическое занятие №45 «Нахождение производной по графику функции»	4	2
6.3 Понятие о непрерывности и предельном переходе	Содержание учебного материала Производная функции через понятие предела	1	1,2
	Практические занятия Практическое занятие №46 «Нахождение производной по определению»	5	1,2,3
6.4 Правила вычисления производных	Содержание учебного материала Таблица производных Производная от сложения и разности функций Производная произведения и частного функций	2	1,2,3

	Практические занятия Практическое занятие №47 Нахождение производных табличных функций Практическое занятие №48 Нахождение производных по правилам для простых функций	6	1,2,3
6.5 Производная сложной функции	Содержание учебного материала Правило нахождения производной сложной функции	2	1,2,3
	Практические занятия Практическое занятие №49 Производная сложной функции	6	2,3
6.6 Производные тригонометрических функций	Содержание учебного материала Таблица производных тригонометрических функций	1	1,2,3
	Практические занятия Практическое занятие №50 «Производные тригонометрических функций» Практическое занятие №51 «Контрольная работа №9»	9	2,3
Раздел 7. Применение производной		28	

7.1 Применение непрерывности	Содержание учебного материала Применение непрерывности к производной Геометрический смысл производной	1	1,2
	Практические занятия Практическое занятие №52 «Применение непрерывности»	3	2
7.2 Касательная к графику функции	Содержание учебного материала Уравнение касательной к графику с помощью производной Мгновенная скорости	1	1,2
	Практические занятия Практическое занятие №53 «Касательная к графику и ее уравнение»	3	2
7.3 Приближенные вычисления	Содержание учебного материала Приближенные вычисления с помощью дифференциала	1	1,2,3
	Практические занятия Практическое занятие №54 Приближенные вычисления	1	2,3

7.4 Производная в физике и технике	Содержание учебного материала Скорость изменения функции Вторая, третья производная перемещения	1	1
	Практические занятия Практическое занятие №55 «Нахождение производной по уравнению перемещения»	3	2
7.5 Признаки возрастания/убывания функции	Содержание учебного материала Приложение производной Промежутки монотонности функции	1	1,2
	Практические занятия Практическое занятие №56 «Приложение производной функции»	3	2
7.6 Критические точки функции, максимумы и минимумы	Содержание учебного материала Исследование функции без построения графика Критические точки Точки экстремума	1	1,2
	Практические занятия Практическое занятие №57 «Нахождение критических точек без построения»	1	2,3

7.7 Примеры применения производной к исследованию функции	Содержание учебного материала Применение производной в науке и в жизни	2	1,2,3
	Практические занятия Практическое занятие №58 «Разбор применения производной в науке и жизни»	2	2,3
7.8 Наибольшее и наименьшее значения функции	Содержание учебного материала Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции без построения	1	1,2
	Практические занятия Практическое занятие №59 «Решение прикладных задач» Практическое занятие №60 «Контрольная работа №10»	3	2,3
Раздел 8. Показательная и логарифмическая функции		52	
8.1 Показательная функция	Содержание учебного материала Виды показательных функций Построение графика показательной функции Решение показательного уравнения с помощью графика Экспонента	1	1

	Практические занятия Практическое занятие №61 «Построение графика показательной функции, решение показательного уравнения графически»	7	1
8.2 Решение показательных уравнений и неравенств	Содержание учебного материала Решение показательных уравнений Решение показательных неравенств	1	1,2,3
	Практические занятия Практическое занятие №62 «Решение показательных уравнений и неравенств»	7	
8.3 Логарифмы и их свойства	Содержание учебного материала История логарифма Понятие логарифма Свойства логарифмов	2	1
	Практические занятия Практическое занятие №63 Логарифмы и их свойства	6	1,2
8.4 Логарифмическая функция	Содержание учебного материала Функция, обратная показательной	2	1
	Практические занятия Практическое занятие №64 «Построение графика логарифмической функции»	8	1,2

8.5 Решение логарифмических уравнений и неравенств	Содержание учебного материала Решение логарифмических уравнений Решение логарифмических неравенств	1	1,2,3
	Практические занятия Практическое занятие №65 «Решение логарифмических уравнений и неравенств»	9	2,3
8.6 Понятие об обратной функции	Содержание учебного материала Нахождение обратной функции Взаимосвязь между графиками	2	1,2
	Практические занятия Практическое занятие №66 «Обратная функция и ее график» Практическое занятие №67 «Контрольная работа №11»	6	2,3
Консультации		2	
Промежуточная аттестация (очная) экзамен (2 семестр)		2	
Всего:		313	

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

Наименование раздела, темы	Количество часов
Раздел 1. Основы алгебры	36
Тема 1.1. Действительные числа	2
Тема 1.2. Степени. Формы записи чисел	6
Тема 1.3. Степени с рациональным показателем.	6
Тема 1.4. Многочлены. Разложение на множители	8
Тема 1.5. Дробно-рациональные выражение	6
Тема 1.6 Доли и проценты	8
Раздел 2. Векторы и координаты в пространстве	39
Тема 2.1 Векторы в координатной форме. Линейные операции над векторами	4
Тема 2.2 Решение геометрических задач с помощью векторов	5
Тема 2.3 Углы между векторами. Коллинеарность, скалярное произведение векторов	5
Тема 2.4 Прямая в пространстве. Классификация прямых в пространстве	7
Тема 2.6 Треугольники. Основные понятия	4
Тема 2.7 Четырехугольники. Основные понятия	6
Тема 2.8 Окружность. Основные понятия	8
Раздел 3. Уравнения и неравенства	50
Тема 3.1 Прямая в декартовой системе координат	4
Тема 3.2 Линейные уравнения	6
Тема 3.3 Парабола в декартовой системе координат	4
Тема 3.4 Квадратные уравнения	8
Тема 3.5 Другие типы уравнений (модули, корни, высшие степени)	6
Тема 3.6 Системы уравнений	6
Тема 3.8 Графический метод решения неравенств	8
Тема 3.9 Другие типы неравенств (квадратные, с модулем и другие)	8
Тема 3.10 Системы неравенств	8
Раздел 4. Множества, функции, последовательности	28
Тема 4.1. Множества, отношения, функции	4
Тема 4.2. Свойства функций	4
Тема 4.3 Композиция функций	4
Тема 4.4 Обратная функция	4
Тема 4.5 Числовые последовательности	4
Тема 4.6 Предел последовательности	8
Раздел 5. Тригонометрические функции	30
Тема 5.1 Арксинус, арккосинус и арктангенс	6
Тема 5.2 Решение простейших тригонометрических уравнений	6
Тема 5.3 Решение простейших тригонометрических неравенств	6
Тема 5.4 Примеры решения тригонометрических уравнений и систем уравнений	10
Раздел 6. Производная	42
Тема 6.1 Приращение функции	4
Тема 6.2 Понятие о производной	6
Тема 6.3 Понятие о непрерывности и предельном переходе	6

Тема 6.4 Правила вычисления производных	8
Тема 6.5 Производная сложной функции	8
Тема 6.6 Производные тригонометрических функций	10
Раздел 7. Применение производной	28
Тема 7.1 Применение непрерывности	4
Тема 7.2 Касательная к графику функции	4
Тема 7.3 Приближенные вычисления	2
Тема 7.4 Производная в физике и технике	4
Тема 7.5 Признаки возрастания/убывания функции	4
Тема 7.6 Критические точки функции, максимумы и минимумы	2
Тема 7.7 Примеры применения производной к исследованию функции	4
Тема 7.8 Наибольшее и наименьшее значения функции	4
Раздел 8. Показательная и логарифмическая функции	52
Тема 8.1 Показательная функция	8
Тема 8.2 Решение показательных уравнений и неравенств	8
Тема 8.3 Логарифмы и их свойства	8
Тема 8.4 Логарифмическая функция	10
Тема 8.5 Решение логарифмических уравнений и неравенств	10
Тема 8.6 Понятие об обратной функции	8
Консультации	2
Промежуточная аттестация	4

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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 Eco Picture); Парты ученические двойные; Стол преподавателя; Стулья.

Программное обеспечение: 1. Microsoft Windows 7 Professional (ООО "Пасифик Компьютеры Груп", ГК №55 от 03.05.2011 г., лицензия №48467770 от 06.05.2011 г.). 2. Microsoft Office ProPlus 2010 Russian Acdmc (ООО "Пасифик Компьютеры Груп", ГК №254 от 01.11.2010 г., лицензия №47549521 от 15.10.2010 г., бессрочно). 3. MatLab Concurrent Academic Perpetual R2014b в составе: MatLab, Simulink, Image Processing Toolbox, Symbolic Math Toolbox (ООО "Битроникс", контракт №0320100030814000018-45081 от 09.09.2014 г., лицензия №980095 от 26.09.2014 г., бессрочно). 4. Google Chrome (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. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-

07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489612>

2. Кремер, Н. Ш. Математика для колледжей : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 362 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15601-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/509126>

3. Математика. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 285 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03146-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490215>

Дополнительная литература:

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>

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).

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. (устный опрос)
понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой	Тема 1.2. Степени и корни. Степенные функции (устный опрос)

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	Тема 8.1. Показательная и логарифмическая функции (устный опрос)
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	Тема 1.4. (устный опрос)
готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни	Тема 5.2 и 5.3 Решение тригонометрических уравнений и неравенств (устный опрос)
сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	Тема 2.1. Функции, их свойства и графики (устный опрос)
готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности	Тема 2.2 (контрольная работа)
готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности	Тема 2.3 (контрольная работа)
отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем	Тема 3.1 (устный опрос)
способность формулировать высказывания о стереометрии как о важном разделе математики, средстве моделирования явлений и процессов в окружающем нас мире	Тема 3.2 (устный опрос)
развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры построения доказательств обоснованности собственных выводов и полученных результатов профессиональной деятельности	Раздел.2 Векторы и координаты в пространстве
Метапредметные	

умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности	Тема 1.1. Действительные числа (устный опрос)
самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность	Тема 1.2. Степени (устный опрос)
использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности	Тема 1.3.
выбирать успешные стратегии в различных ситуациях	Тема 1.4. (устный опрос)
умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты	Тема 1.5 (устный опрос)
владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем	Тема 4.2. Функции, свойства и графики (устный опрос)
способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания	Тема 2.2 (контрольная работа)
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 2.3 (контрольная работа)
Способность владеть языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства	Тема 3.1 (устный опрос)
владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения	Тема 3.2 (устный опрос)
целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений	Тема 3.3 (контрольная работа)
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. Действительные числа (устный опрос)

сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления	Тема 1.2. Степени. Свойства степени (устный опрос)
Способность сформулировать определение показательной и логарифмической функции и перечислить из основные свойства	Тема 8.1. Показательная и логарифмическая функции (устный опрос)
владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач	Раздел 5. Основные понятия и методы тригонометрии (устный опрос)
владение стандартными приемами решения тригонометрических уравнений и неравенств, их систем	Тема 5.1 Решение тригонометрических уравнений и неравенств (устный опрос)
способность перечислить основные свойства функций	Тема 2.1. Функции, их свойства и графики (устный опрос)
способность перечислить основные понятия математического анализа и их свойства, характеризовать поведение функций, использовать полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей	Раздел 5 (контрольная работа)
владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах	Тема 3.1 Прямые и плоскости в пространстве (устный опрос)
способность распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире	Тема 3.2 (устный опрос)
применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием	Тема 3.3 (контрольная работа)
Умение выполнять арифметические действия с вещественными и комплексными числами	Тема 1.1 Действительные числа. Контрольная работа № 1
Способность строить график степенной функции, а также выполнять преобразование выражений со знаком радикала.	Тема 1.2 Степени и корни.. Контрольная работа № 1 Тема 8.1. Показательная и логарифмическая функции
Способность строить графики показательной и логарифмической функции	Тема 8.1. Показательная и логарифмическая функции. Контрольная работа
Способность решать показательные и логарифмические уравнения	Тема 8.1. Показательная и логарифмическая функции. Контрольная работа
Способность преобразовывать тригонометрические выражения и доказывать тождества	Тема 5.1 Основы тригонометрии. Контрольная работа

Способность решать тригонометрические уравнения и неравенства	Тема 5.2 Решение тригонометрических уравнений и неравенств.
Способность производить исследование и преобразование графиков функций и описывать их основные свойства	Тема 5.1 Функции, их свойства и графики. Контрольная работа
Способность вычислять координаты векторов в пространстве	Тема 3.2 Координаты и векторы. Контрольная работа № 9.

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

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Владивостокский государственный университет»

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
по учебному предмету

ООП.04 Математика

программы подготовки специалистов среднего звена
09.02.07 Информационные системы и программирование

Форма обучения: очная

Владивосток 2024

Контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по учебному предмету ООП.04 Математика разработаны в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.12.2016, № 1547, примерной образовательной программой

Разработчик(и): В.В. Малышкина, преподаватель

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 4 от « 20 » мая _____ 2024 ____ г.

Председатель ЦМК  Ю.С. Кравченко
подпись

1 Общие сведения

Контрольно-оценочные средства (далее – КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебного предмета ООП.04 Математика.

КОС включают в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по учебному предмету, которая проводится в форме дифференцируемого зачета (с использованием оценочного средства - устный опрос в форме ответов на вопросы билетов, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных заданий, тестирование).

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

Код результата обучения ¹	Наименование результата обучения ¹
Личностные	
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

Код результат а обучения 1	Наименование результата обучения ¹
Л10	способность формулировать высказывания о геометрии, как о важном разделе математики, средстве моделирования явлений и процессов в окружающем нас мире
Л11	развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры построения доказательств обоснованности собственных выводов и полученных результатов профессиональной деятельности
Метапредметные	
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	Способность владеть 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
Предметные	
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

Код результат а обучения 1	Наименование результата обучения ¹
П3	Способность сформулировать определение показательной и логарифмической функции и перечислить из основные свойства
П4	владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач
П5	владение стандартными приемами решения тригонометрических уравнений и неравенств, их систем
П6	способность перечислить основные свойства функций
П7	способность перечислить основные понятия математического анализа и их свойства, характеризовать поведение функций, использовать полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей
П8	способность объяснить смысл производной функции, умение находить производную функции
П9	владение основными понятиями о плоских геометрических фигурах, их основных свойствах
П10	способность распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире
П11	применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием
П12	Умение выполнять арифметические действия с действительными числами
П13	Способность строить график степенной функции, а также выполнять преобразование выражений со знаком радикала.
П14	Способность строить графики показательной и логарифмической функции
П15	Способность решать показательные и логарифмические уравнения
П16	Способность преобразовывать тригонометрические выражения и доказывать тождества
П17	Способность решать тригонометрические уравнения и неравенства
П18	Способность производить исследование и преобразование графиков функций и описывать их основные свойства
П19	Способность решать задачи на применение основных понятий геометрии
П20	Способность вычислять координаты векторов в пространстве
П21	Способность решать линейные и квадратные уравнения
П22	Способность решать различные виды уравнений (с модулем, высшие степени, с корнем и тд) и системы уравнений
П23	Способность решить неравенство, систему неравенств различными способами
П24	Сформированность понятие предела последовательности функции, умение вычислять предел
П25	Владение алгоритмами применения производной к исследованию функций

Код результата обучения 1	Наименование результата обучения ¹
П26	Решение задач с помощью производной функции

3 Соответствие оценочных средств контролируемым результатам обучения

3.1 Средства, применяемые для оценки уровня теоретической подготовки

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель ² овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС ³	
			Текущий контроль ⁴	Промежуточная аттестация ⁴
Раздел 1 Алгебра				
Тема 1.1 Действительные числа	Л1	Способность сформулировать представления о математике как универсальном языке науки	Устный опрос (п 5.1, вопросы 1-5) Реферат (п. 5.2, темы 1-7)	Вопросы на экзамен по билетам (п. 6.1)
	М1	Способность самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности		
	П1 П12	Способность сформулировать понятие представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке Умение выполнять арифметические действия с действительными числами		
Тема 1.2 Степени. Формы записи чисел Тема 1.3 Степени с рациональным показателем	Л2	Способность понимать значимость математики для научно-технического прогресса и перечислить основные этапы развития математической науки	Устный опрос	Вопросы на экзамен 1 – 5 (п. 6.1)
	М2	Способность самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность.		
	П2	Сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления		

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель ² овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС ³	
			Текущий контроль ⁴	Промежуточная аттестация ⁴
Тема 1.4 Многочлены Разложение на множители Тема 1.5 Дробно-рациональные выражение	Л3	Способность продемонстрировать развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования	Устный опрос	Вопросы на зачет (п. 6.1)
	М3	Способность использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности		
	П2	Сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления		
Тема 1.6 Доли и проценты	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	Устный опрос	Вопросы на зачет
	М4	выбирать успешные стратегии в различных ситуациях		
	П1	сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке		
Раздел 2. Векторы и координаты в пространстве				
	Л10	способность формулировать высказывания о геометрии, как	Устный опрос п.5.1 (61-63)	Вопросы на экзамен по

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель ² овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС ³	
			Текущий контроль ⁴	Промежуточная аттестация ⁴
Тема 2.1 Векторы в координатной форме. Линейные операции над векторами 2.2 Решение геометрических задач с помощью векторов 2.3 Углы между векторами. Коллинеарность, скалярное произведение векторов 2.4 Прямая в пространстве. Классификация прямых в пространстве		о важном разделе математики, средстве моделирования явлений и процессов в окружающем нас мире		билетам (п.6.1)
	М10	Способность продемонстрировать 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		
	П9 П10	владение основными понятиями о плоских геометрических фигурах, их основных свойствах способность распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире		
Тема 2.6 Треугольник и. Основные понятия 2.7 Четырехугольники. Основные понятия 2.8 Окружность.	Л7 Л10	готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности способность формулировать высказывания о геометрии, как о важном разделе математики, средстве моделирования явлений и процессов в окружающем нас мире	Устный опрос п.5.1 (56-60)	Вопросы по билетам п 6.1
	М10	владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и		

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель ² овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС ³	
			Текущий контроль ⁴	Промежуточная аттестация ⁴
Основные понятия		оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения		
	П9 П10 П11	<p>владение основными понятиями о плоских геометрических фигурах, их основных свойствах</p> <p>способность распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире</p> <p>применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием</p>		
Раздел 3. Уравнения и неравенства				
Тема 3.1 Прямая в декартовой системе координат Тема 3.3 Парабола в декартовой системе координат	Л7	готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности	Устный опрос п5.1	Вопросы на экзамен по билетам п 6.1
	М6	владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем		
	П6 П7 П18	<p>способность перечислить основные свойства функций</p> <p>способность перечислить основные понятия математического анализа и их свойства, характеризовать поведение функций, использовать полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей</p> <p>Способность производить исследование и преобразование графиков функций и описывать их основные свойства</p>		
Тема 3.2 Линейные уравнения	Л8	готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно	Устный опрос п 5.1 (64-68)	Вопросы на экзамен по билетам п.6.1

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель ² овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС ³	
			Текущий контроль ⁴	Промежуточная аттестация ⁴
Тема 3.4 Квадратные уравнения Тема 3.5 Другие типы уравнений (модули, корни, высшие степени) Тема 3.6 Системы уравнений		полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности		
	M10	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		
	P21 P22	Способность решать линейные и квадратные уравнения Способность решать различные виды уравнений (с модулем, высшие степени, с корнем и тд) и системы уравнений		
Тема 3.8 Графический метод решения неравенств Тема 3.9 Другие типы неравенств (квадратные, с модулем и другие) Тема 3.10 Системы неравенств	L5	готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни	Устный опрос п 5.1 (68-71)	Вопросы на экзамен по билетам п.6.1
	M10	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		
	P23	Способность решить неравенство, систему неравенств различными способами		
Раздел 4. Множества, функции, последовательности				
Тема 4.1. Множества, отношения, функции Тема 4.2. Свойства функций Тема 4.3 Композиция функций	L6	Сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	Устный опрос П :5.1(4-8)	Вопросы на экзамен п.6.1
	M6 M9	Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем		

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель ² овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС ³	
			Текущий контроль ⁴	Промежуточная аттестация ⁴
Тема 4.4 Обратная функция		Способность владеть языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства		
	П18	Способность производить исследование и преобразование графиков функций и описывать их основные свойства		
Тема 4.5 Числовые последовательности	М6	владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем	Устный опрос	Вопросы на экзамен п. 6.1
Тема 4.6 Предел последовательности	П24	Сформированность понятие предела последовательности функции, умение вычислять предел		
Раздел 5. Тригонометрические функции				
Тема 5.1 Арксинус, арккосинус и арктангенс	Л4	Способность овладеть 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	Устный опрос (п. 5.1, вопросы 28-33)	Вопросы на экзамен (п. 6.1)
	М4	Способность выбирать успешные стратегии в различных ситуациях		
	П4	Способность сформулировать основные методы доказательства тригонометрических тождеств и упрощения выражений		
Тема 5.2 Решение простейших	Л5	Способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни		Вопросы на экзамен (п. 6.1)

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель ² овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС ³	
			Текущий контроль ⁴	Промежуточная аттестация ⁴
тригонометрических уравнений Тема 5.3 Решение простейших тригонометрических неравенств Тема 5.4 Примеры решения тригонометрических уравнений и систем уравнений	М5	Способность продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 28-48)	
	П5	Способность перечислить стандартные приемы решения тригонометрических уравнений и неравенств, их систем		
Раздел 6. Производная				
Тема 6.1 Приращение функции Тема 6.2 Понятие о производной Тема 6.3 Понятие о непрерывности и предельном переходе Тема 6.4 Правила вычисления производных Тема 6.5 Производная сложной функции Тема 6.6 Производные тригонометрических функций	Л6	Способность относиться к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	Устный опрос (п. 5.1, вопрос 52-53)	Вопросы на экзамен (п. 6.1)
	М6	Способность овладеть навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем		
	П8	способность объяснить смысл производной функции умение находить производную функции		

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель ² овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС ³	
			Текущий контроль ⁴	Промежуточная аттестация ⁴
Раздел 7 Применение производной				
Тема 7.1 Применение непрерывности	Л9 Л11	Способность относится к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры построения доказательств обоснованности собственных выводов и полученных результатов профессиональной деятельности		
Тема 7.2 Касательная к графику функции				
7.3 Приближенные вычисления				
7.4 Производная в физике и технике	М9	Способность владеть языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства	Устный опрос (п. 5.1, вопросы 49-55)	Вопросы на экзамен (п. 6.1)
7.5 Признаки возрастания/убывания функции				
7.6 Критические точки функции, максимумы и минимумы	П25 П26	Владение алгоритмами применения производной к исследованию функций Решение задач с помощью производной функции		
Тема 7.7 Примеры применения производной к исследованию функции				
Тема 7.8 Наибольшее и наименьшее значения функции				
Раздел 8. Показательная и логарифмическая функции				

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель ² овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС ³	
			Текущий контроль ⁴	Промежуточная аттестация ⁴
Тема 8.1 Показательная функция Тема 8.4 Логарифмическая функция	M10	Способность продемонстрировать 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	Устный опрос (п. 5.1, вопросы 20-27)	Вопросы на экзамен билет №7 (п. 6.1)
	П14	Способность строить графики показательной и логарифмической функции		
Тема 8.2 Решение показательных уравнений и неравенств Тема 8.3 Логарифмы и их свойства Тема 8.5 Решение логарифмических уравнений и неравенств	L11	Способность к развитию логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры построения доказательств обоснованности собственных выводов и полученных результатов профессиональной деятельности	Устный опрос (п. 5.1, вопросы 20-27)	Вопросы на экзамен билет №4 (п. 6.1)
	M11	Способность к целеустремленности в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений		
	П15	Способность решать показательные и логарифмические уравнения		

¹ - в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины

3.2 Средства, применяемые для оценки уровня практической подготовки

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель ² овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС ³	
			Текущий контроль ⁴	Промежуточная аттестация ⁴
Раздел 1 Алгебра				
Тема 1.1 Действительные числа	L1	Способность сформулировать представления о математике как универсальном языке науки	Входная контрольная работа	

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель ² овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС ³	
			Текущий контроль ⁴	Промежуточная аттестация ⁴
	M1	Способность самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности		Практическое задание на экзамен (п 6.2)
	П1 П12	Способность сформулировать понятие представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке Умение выполнять арифметические действия с действительными числами		
Тема 1.2 Степени. Формы записи чисел Тема 1.3 Степени с рациональным показателем	Л2	Способность понимать значимость математики для научно-технического прогресса и перечислить основные этапы развития математической науки	Практическая работа	Практическое задание на экзамен (п 6.2)
	M2	Способность самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность.		
	П2	Сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления		
Тема 1.4 Многочлены . Разложение на множители Тема 1.5 Дробно-рациональные выражение	Л3	Способность продемонстрировать развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования	Практическая работа	Практическое задание на экзамен (п 6.2)
	M3	Способность использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности		

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель ² овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС ³	
			Текущий контроль ⁴	Промежуточная аттестация ⁴
	П2	Сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления		
Тема 1.6 Доли и проценты	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	Контрольная работа №1	Практическое задание на экзамен (п 6.2)
	М4	выбирать успешные стратегии в различных ситуациях		
	П1	сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке		
Раздел 2. Векторы и координаты в пространстве				
Тема 2.1 Векторы в координатной форме. Линейные операции над векторами 2.2 Решение геометрических задач с помощью векторов 2.3 Углы между векторами. Коллинеарн	Л10	способность формулировать высказывания о геометрии, как о важном разделе математики, средстве моделирования явлений и процессов в окружающем нас мире	Контрольная работа №2	Практическое задание на экзамен (п 6.2)
	М10	Способность продемонстрировать 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		
	П9 П10	владение основными понятиями о плоских геометрических		

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель ² овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС ³	
			Текущий контроль ⁴	Промежуточная аттестация ⁴
ость, скалярное произведение векторов 2.4 Прямая в пространстве. Классификация прямых в пространстве		<p>фигурах, их основных свойствах</p> <p>способность распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире</p>		
Тема 2.6 Треугольник и. Основные понятия 2.7 Четырехугольники. Основные понятия 2.8 Окружность. Основные понятия	Л7 Л10	<p>готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности</p> <p>способность формулировать высказывания о геометрии, как о важном разделе математики, средстве моделирования явлений и процессов в окружающем нас мире</p>	Контрольная работа №3	Практическое задание на экзамен (п 6.2)
	М10	<p>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</p>		
	П9 П10 П11	<p>владение основными понятиями о плоских геометрических фигурах, их основных свойствах</p> <p>способность распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире</p> <p>применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием</p>		

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель ² овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС ³	
			Текущий контроль ⁴	Промежуточная аттестация ⁴
Раздел 3. Уравнения и неравенства				
Тема 3.1 Прямая в декартовой системе координат Тема 3.3 Парабола в декартовой системе координат	Л7	готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности	Практическая работа	Практическое задание на экзамен (п 6.2)
	М6	владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем		
	П6 П7 П18	способность перечислить основные свойства функций способность перечислить основные понятия математического анализа и их свойства, характеризовать поведение функций, использовать полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей Способность производить исследование и преобразование графиков функций и описывать их основные свойства		
Тема 3.2 Линейные уравнения Тема 3.4 Квадратные уравнения Тема 3.5 Другие типы уравнений (модули, корни, высшие степени) Тема 3.6 Системы уравнений	Л8	готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности	Контрольная работа №4	Практическое задание на экзамен (п 6.2)
	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		
	П21 П22	Способность решать линейные и квадратные уравнения Способность решать различные виды уравнений (с модулем, высшие степени, с корнем и тд) и системы уравнений		

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель ² овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС ³	
			Текущий контроль ⁴	Промежуточная аттестация ⁴
Тема 3.8 Графический метод решения неравенств Тема 3.9 Другие типы неравенств (квадратные, с модулем и другие) Тема 3.10 Системы неравенств	Л5	готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни	Контрольная работа №5	Практическое задание на экзамен (п 6.2)
	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		
	П23	Способность решить неравенство, систему неравенств различными способами		
Раздел 4. Множества, функции, последовательности				
Тема 4.1. Множества, отношения, функции Тема 4.2. Свойства функций Тема 4.3 Композиция функций Тема 4.4 Обратная функция	Л6	Сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	Практическая работа	Практическое задание на экзамен (п 6.2)
	М6 М9	Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем Способность владеть языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства		
	П18	Способность производить исследование и преобразование графиков функций и описывать их основные свойства		
Тема 4.5 Числовые последовательности Тема 4.6 Предел последовательности	М6	владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем	Контрольная работа №7	Практическое задание на экзамен (п 6.2)
	П24	Сформированность понятие предела последовательности		

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель ² овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС ³	
			Текущий контроль ⁴	Промежуточная аттестация ⁴
		функции, умение вычислять предел		
Раздел 5. Тригонометрические функции				
Тема 5.1 Арксинус, арккосинус и арктангенс	Л4	Способность овладеть 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	Практическая работа	Практическое задание на экзамен (п 6.2)
	М4	Способность выбирать успешные стратегии в различных ситуациях		
	П4	Способность сформулировать основные методы доказательства тригонометрических тождеств и упрощения выражений		
Тема 5.2 Решение простейших тригонометрических уравнений Тема 5.3 Решение простейших тригонометрических неравенств Тема 5.4 Примеры решения тригонометрических уравнений и систем уравнений	Л5	Способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни	Контрольная работа №8	Практическое задание на экзамен (п 6.2)
	М5	Способность продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты		
	П5	Способность перечислить стандартные приемы решения тригонометрических уравнений и неравенств, их систем		
Раздел 6. Производная				

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель ² овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС ³	
			Текущий контроль ⁴	Промежуточная аттестация ⁴
Тема 6.1 Приращение функции	Л6	Способность относиться к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	Контрольная работа №9	Практическое задание на экзамен (п 6.2)
Тема 6.2 Понятие о производной				
Тема 6.3 Понятие о непрерывности и предельном переходе	П8	способность объяснить смысл производной функции умение находить производную функции		
Тема 6.4 Правила вычисления производных			П8	способность объяснить смысл производной функции умение находить производную функции
Тема 6.5 Производная сложной функции				
Тема 6.6 Производные тригонометрических функций	П8	способность объяснить смысл производной функции умение находить производную функции		
Раздел 7 Применение производной				
Тема 7.1 Применение непрерывности	Л9 Л11	Способность относится к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры построения доказательств обоснованности собственных выводов и полученных результатов профессиональной деятельности	Контрольная работа №10	Практическое задание на экзамен (п 6.2)
Тема 7.2 Касательная к графику функции				
7.3 Приближенные вычисления				
7.4 Производная в физике и технике				

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель ² овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС ³	
			Текущий контроль ⁴	Промежуточная аттестация ⁴
7.5 Признаки возрастания/убывания функции 7.6 Критические точки функции, максимумы и минимумы Тема 7.7 Примеры применения производной к исследованию функции Тема 7.8 Наибольшее и наименьшее значения функции	M9	Способность владеть языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства		
	П25 П26	Владение алгоритмами применения производной к исследованию функций Решение задач с помощью производной функции		
Раздел 8. Показательная и логарифмическая функции				
Тема 8.1 Показательная функция Тема 8.4 Логарифмическая функция	M10	Способность продемонстрировать 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	Практическая работа	Практическое задание на экзамен (п 6.2)
	П14	Способность строить графики показательной и логарифмической функции		

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель ² овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС ³	
			Текущий контроль ⁴	Промежуточная аттестация ⁴
Тема 8.2 Решение показательных уравнений и неравенств Тема 8.3 Логарифмы и их свойства Тема 8.5 Решение логарифмических уравнений и неравенств	Л11	Способность к развитию логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры построения доказательств обоснованности собственных выводов и полученных результатов профессиональной деятельности	Контрольная работа №11	Практическое задание на экзамен (п 6.2)
	М11	Способность к целеустремленности в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений		
	П15	Способность решать показательные и логарифмические уравнения		

4 Описание процедуры оценивания

Уровень образовательных достижений обучающихся по дисциплине оценивается 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.

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: тестирование, 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, 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 оценивания тестового задания:

Оценка	Зачтено	Не зачтено
--------	---------	------------

Количество правильных ответов	не менее 70%	менее 70%
-------------------------------	--------------	-----------

Критерии выставления оценки студенту на зачете

(оценочные средства: тестирование; кейс-задача).

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика уровня освоения дисциплины
------------------------------------	---

«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом 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 среднем уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом 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.
«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже базового: 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.

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:
 - а. 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 корня n -й степени.
 14. Какую функцию называют степенной функцией с рациональным показателем?
 15. Сформулируйте свойства степени с рациональным показателем.
 16. Какое уравнение называют иррациональным?
 17. Обе части уравнения возвели в нечетную степень. Обязательно ли исходное и полученное уравнения будут равносильными?
 18. Обе части уравнения возвели в четную степень. Обязательно ли исходное и полученное уравнения будут равносильными?
 19. Как можно выявить посторонние корни уравнения?
 20. Какую теорему и какое следствие из неё используют при решении показательных уравнений/неравенств?
 21. Что называют логарифмом положительного числа b по основанию a ?
 22. Какое равенство называют основным логарифмическим тождеством?
 23. Какой логарифм называют десятичным?
 24. Сформулируйте свойства логарифмов.
 25. Какую функцию называют логарифмической?
 26. Сформулируйте свойства логарифмической функции.
 27. Какую теорему и какое следствие из неё применяют при решении логарифмических уравнений/неравенств?
 28. Что называют углом в один радиан?
 29. Какова радианная мера угла, равного 1 градус?
 30. Чему равна длина дуги окружности радиуса R , содержащей α рад?
 31. Что называют косинусом угла поворота? синусом угла поворота? тангенсом угла поворота?
 32. Какова область определения функции $y = \sin x$? $y = \cos x$?
 33. Какова область значений функции $y = \sin x$? $y = \cos x$?
 34. Какова область определения функции $y = \operatorname{tg} x$?
 35. Какова область значений функции $y = \operatorname{tg} x$?
 36. Когда говорят, что угол α является углом I четверти? II четверти? III четверти? IV четверти?
 37. Какие знаки имеют синус, косинус и тангенс в каждой из координатных четвертей?
 38. Какие из тригонометрических функций являются четными, а какие - нечетными?

39. Какую функцию называют периодической?
40. Какое равенство называют основным тригонометрическим тождеством?
41. Какое тождество связывает тангенс и косинус одного и того же аргумента?
42. Сформулируйте правила, которыми можно руководствоваться при применении формул приведения.
43. Что называют арккосинусом числа b ?
44. Какой вид имеет формула корней уравнения $\cos x = 0$? $\cos x = -1$? $\cos x = 1$?
45. При каких значениях b имеет корни уравнение $\sin x = b$?
46. Что называют арксинусом числа b ?
47. Что называют арктангенсом числа b ?
48. Назовите формулу корней уравнения $\operatorname{tg} x = b$.
49. Что называют приращением функции в точке?
50. По какой формуле определяют мгновенную скорость?
51. По какой формуле определяют угловой коэффициент касательной к графику функции в точке?
52. Сформулируйте теорему о производной: 1) суммы; 2) произведения; 3) частного.
53. Какой вид имеет уравнение касательной, проведенной к графику функции f в точке с абсциссой x_n ?
54. Сформулируйте признак точки максимума; точки минимума.
55. Опишите, как найти наибольшее и наименьшее значения дифференцируемой функции на промежутке $[a; b]$.
56. Виды треугольников. Признаки равенства треугольников
57. Медиана, биссектриса, высота треугольника
58. Свойства четырехугольников: параллелограмма, трапеции
59. Свойства прямоугольного треугольника
60. Окружность. Вписанный и описанный четырехугольник
61. Понятие вектора. Абсолютная величина и направление вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов.
62. Координаты вектора. Равенство векторов в координатах. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Скалярное произведение векторов и его свойства.
63. Координаты вектора. Координаты середины отрезка. Вычисление длины вектора по его координатам. Расстояние между двумя точками.
64. Что такое корень уравнение. Как проверить корни уравнения
65. Виды квадратных уравнений
66. Неполное квадратное уравнение. Типы. Методы решения
67. Понятие решения системы уравнений
68. Решение системы уравнений графическим способом
69. Методы решения уравнений высших степеней
70. Решение неравенств. Формы записи
71. Графический метод решения неравенств

5.2 Примеры рефератов

5.3 Примеры тестовых заданий

Решите неравенство. Запишите ответ в виде интервалов:

a. $4x - 7 \leq 9$

b. $3x + 2 \geq 7x - 1$

с. $-2x + 3 > x - 5$

d. $4(x + 3) \geq 2x - 1$

e. $-\frac{1}{2}x \leq -\frac{5}{4} + \frac{2}{5}x$

f. $-5(x - 1) + 3 > 3x - 4 - 4x$

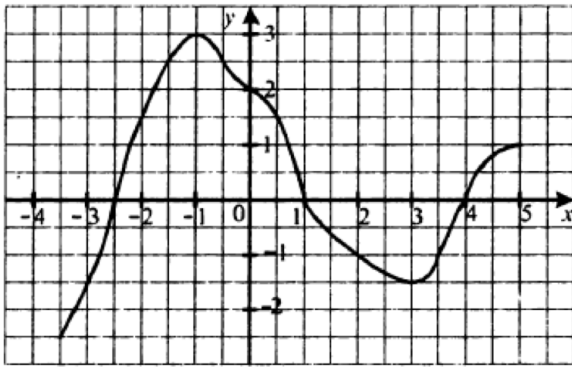
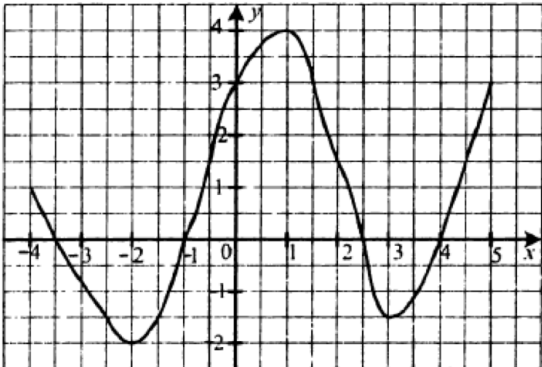
г. $-3(2x + 1) > -4(x + 4)$

h. $\frac{x+3}{8} - \frac{x+5}{5} \geq \frac{3}{10}$

i. $\frac{x-1}{3} + \frac{x+2}{5} \leq \frac{3}{5}$

5.4 Примеры заданий для контрольной работы

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) $f(x) = x^5 + 2x^3$;

<p>б) $f(x) = \frac{x^2-4x}{2x-8}$.</p> <p>5. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, определенной на промежутке $[-3; 5]$. Пользуясь графиком, найдите:</p> <p>а) $f(-2)$;</p> <p>б) значения x, при которых $f(x) = 3$;</p> <p>в) нули функции;</p> <p>г) наибольшее и наименьшее значения функции;</p> <p>д) область значений функции;</p> <p>е) количество корней уравнения $f(x) = a$ в зависимости от значения a</p> 	<p>б) $f(x) = \frac{x^2+4x}{2x+8}$.</p> <p>5. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, определенной на промежутке $[-4; 5]$. Пользуясь графиком, найдите:</p> <p>а) $f(-2)$;</p> <p>б) значения x, при которых $f(x) = 3$;</p> <p>в) нули функции;</p> <p>г) наибольшее и наименьшее значения функции;</p> <p>д) область значений функции;</p> <p>е) количество корней уравнения $f(x) = a$ в зависимости от значения a</p> 
--	---

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

Производная функции

КТ4 (20 баллов)

№1 Найти производную функции (5б)

1) $y = 7x^4,$

2) $y = \sqrt{x} \sin x$

3) $y = \frac{x^3}{x-1}$

4) $y = \sqrt[3]{x} \cos x$

$$2x^3 - \frac{1}{x^2};$$

5) №2 Найти производную сложной функции (3б)

$$(2 - 5x)^4$$

$$y = \sqrt{8 - x^2}$$

$$\sin^4 x.$$

№3 Найти значение производной в точке (4б)

$$f(x) = x^{-4}, x_0 = 2.$$

$$f(x) = \sqrt{1 - 5x}, x_0 = -3.$$

№4 (3б)

Прямолинейное движение точки описывается законом $s = t^5 - t^3$ (м). Найдите ее скорость в момент времени $t = 2$ с.

Задание №5 (5б)

А) Найти производную сложной функции (2б)

$$y = x^3 \cos x + \sin^2 2x$$

Б) После дифференцирования найти значение в точке $\frac{\pi}{6}$ (3б)

КТ5. Применение производной

Задание: Исследовать на монотонность, найти критические точки, указать точки максимума и минимума функции. (3б,3б,4б)

$$f(x) = 3x^2 - 2x$$

$$y = 6x^2 - 4x^3 + 5$$

$$y = 5x^4 - 2x^3 - x + 3$$

5.5 Примеры эссе (рефератов, докладов, сообщений)

6. Примеры оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

6.1 Варианты экзаменационных билетов

Билет №1

1. Решить линейное уравнение

$$8x + 24 = 6x + 18$$

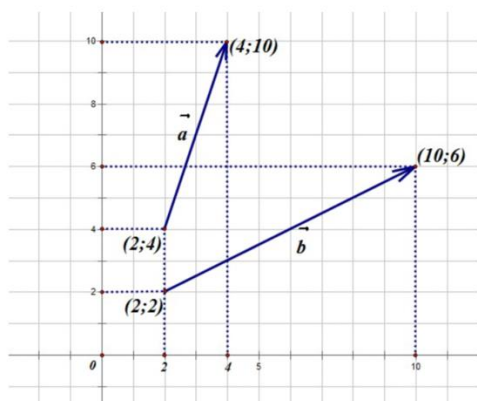
2. Решить квадратное уравнение по дискриминанту или т. Виета

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

3. Векторы **a** и **b** изображены на чертеже.

Найти:

длину вектора **b**



Билет №4

Задание 1

Вычислить значения выражений

$$\log_6 3 + \log_6 2;$$

$$\log_5 100 - \log_5 4;$$

Задание 2

Перевести величины углов в градусную меру

$$\frac{3\pi}{4} =$$

$$\frac{11\pi}{3} =$$

Задание 3

Найти производную функции в точке $x_0=3$

$$f(x) = x^3 - 2x^2 + x - 7$$

Билет №7

Задание 1

Преобразуйте градусную меру угла в радианную

$$45^\circ; 9^\circ; 270^\circ$$

Задание 2

Решить показательное уравнение

$$5^x = 125$$

Задание 3

Найти производную от произведения функций

$$y = x^3 \cos x$$

6.2. Примеры тестовых заданий

№1 Решить неравенства

a) $\frac{x+2}{15} - \frac{7x-1}{5} \leq \frac{5-2x}{9};$

б) $(2x-1)^2 + (3x+2)^2 > 13 \cdot (x-5)^2.$

№2 Найти наименьшее целое решение системы

a) $\begin{cases} 9-2x > 4-3(x-1), \\ 6x-4(x-1) > 3+x; \end{cases}$ б) $\begin{cases} \frac{2x-1}{3} \leq 1, \\ \frac{x}{3} - \frac{2x}{5} \leq -\frac{2}{15}. \end{cases}$

№3 Решить систему неравенств

a) $\begin{cases} 2x-4 > 1-3x, \\ 2x-4 > 3x+2; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2x-4 > 1-3x, \\ 2x+4 > 3x-2. \end{cases}$

в)

$$\begin{cases} x+4 > 0 \\ 2x+3 \leq x^2 \end{cases}$$

6.3. Задания для расчетно-графической работы

1. Вычислите угол между каждой парой векторов. Дайте ответ в градусах:

a. $\mathbf{a} = \begin{pmatrix} 5 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}, \mathbf{b} = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix}$

b. $\mathbf{c} = \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}, \mathbf{d} = \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix}$

c. $\mathbf{a} = 2\mathbf{i} + 2\mathbf{j} - \mathbf{k}, \mathbf{b} = \mathbf{i} - \mathbf{j} + 3\mathbf{k}$

d. $\mathbf{p} = 3\mathbf{i} + \mathbf{j}, \mathbf{q} = \mathbf{i} - 2\mathbf{k}$

e. $\mathbf{c} = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}, \mathbf{d} = \begin{pmatrix} -1 \\ 4 \end{pmatrix}$

f. $\mathbf{a} = 2\mathbf{i} + 3\mathbf{j}, \mathbf{b} = \mathbf{i} - \mathbf{j}$

2. Вычислите точный косинус угла между каждой парой векторов:

a. $\mathbf{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, \mathbf{b} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix}$

b. $\mathbf{c} = \begin{pmatrix} 5 \\ 1 \\ -3 \end{pmatrix}, \mathbf{d} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}$

c. $\mathbf{a} = 2\mathbf{i} + 3\mathbf{j} - \mathbf{k}, \mathbf{b} = \mathbf{i} - 2\mathbf{j} + \mathbf{k}$

d. $\mathbf{p} = \mathbf{i} - 3\mathbf{j} + 3\mathbf{k}, \mathbf{q} = \mathbf{i} + 5\mathbf{j} - 2\mathbf{k}$

e. $\mathbf{a} = -2\mathbf{k}, \mathbf{b} = 4\mathbf{i}$

f. $\mathbf{a} = 5\mathbf{i}, \mathbf{b} = 3\mathbf{j}$

3. Найдите углы треугольника ABC, в градусах. Точки A, B, C

a. заданы радиус-векторами $\mathbf{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}, \mathbf{b} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix}, \mathbf{c} = \begin{pmatrix} 5 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}.$

b. заданы координатами (2, 1, 2), (4, -1, 5), (7, 1, -2).

Найдите:

- координаты точки М
- векторы \vec{CA} , \vec{CM} , \vec{CB}
- убедитесь, что $\vec{CM} = \frac{1}{2}\vec{CA} + \frac{1}{2}\vec{CB}$

