МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

ООП.07 Математика

программы подготовки специалистов среднего звена
23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте
(по видам)

Форма обучения: очная

Владивосток 2026

Рабочая программа учебного предмета ООП.07 Математика разработана в соответствии с требованиями Приказа Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования", федеральной образовательной программой среднего общего образования, утвержденной приказом Министерства просвещения РФ от 18.05.2023 № 371, Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам), утвержден приказом Министерства просвещения РФ от 20 марта 2024 г. N 176.

Разработчик: И.В. Хорольская, преподаватель

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 9 от «06» 05 2026 г.

Председатель ЦМК _____ Д.В. Ганник
подпись

СОДЕРЖАНИЕ

1	**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**	**4**
2	**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**	**5**
3	**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**	**14**
4	**УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**	**21**
5	**КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**	**23**

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебного предмета *ООП.07 Математика* является частью образовательной программы подготовки специалистов среднего звена, разработанной в соответствии с ФГОС СПО по специальности *23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам).*

1.2 Место предмета в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебный предмет *ООП.07 Математика*, изучается на **углубленном уровне** в общеобразовательном цикле учебного плана основной профессиональной образовательной программы специальности *23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам).*

Профессионально-ориентированное содержание реализуется в прикладном модуле на материале практических занятий, ориентированных на формирование у обучающихся знаний и умений в области математики, навыки их применения в практической профессиональной деятельности.

1.3 Объем учебного предмета и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебного предмета	**254**
в том числе:	
Основное содержание:	**200**
в том числе:	
- теоретическое обучение	78
- практические занятия	122
Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля):	**12**
в том числе:	
- практические занятия	12
самостоятельная работа	**38**
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет, экзамен)	**4**

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:

гражданского воспитания:

умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

патриотического воспитания:

ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;

духовно-нравственного воспитания:

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

эстетического воспитания:

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

готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;

физического воспитания:

сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;

активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью;

трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;

готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;

активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;

умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;

ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Учитывая специфику предмета, личностные результаты в программе конкретизированы как:

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.

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 наличия в образовательной деятельности событий, требующих от обучающихся предъявления продуктов своей деятельности.

Метапредметные результаты

Освоение программы предмета сопровождается формированием у обучающихся метапредметных результатов:

1. Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

а) базовые логические действия:

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

б) базовые исследовательские действия:

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;

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

формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;

в) работа с информацией:

владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.

2. Овладение универсальными коммуникативными действиями:

а) общение:

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;

распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

владеть различными способами общения и взаимодействия;

аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;

развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

б) совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

3. Овладение универсальными регулятивными действиями:

а) самоорганизация:

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов,

собственных возможностей и предпочтений;

делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;

оценивать приобретенный опыт;

способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

б) самоконтроль:

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;

использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;

саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты;

г) принятие себя и других людей: принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства; принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности; признавать свое право и право других людей на ошибки.

Учитывая специфику предмета, метапредметные результаты в программе конкретизированы как:

М1 - умение определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

М2 - умение вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

М3 - владение навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;

М4 - способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

М5 – способность выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

М6 - способность анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

М7 - способность выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения,

ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;

М8 - владение навыками получения информации из источников разных типов, способность самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

М9 - способность осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации; развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

М10 - способность понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы; предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

М11 – умение самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

М12 - способность давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям; владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

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 поведение под понятие на основе распознавания обьектов, 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 углубленного курса учебного предмета *ООП.07 Математика*:

П1 - умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;

П2 - умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов;

П3 - умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на

плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;

П4 - умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;

П5 - умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;

П6 - умение свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;

П7 - умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

П8 - умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции; умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;

П9 - умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;

П10 - умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;

умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;

П11 - умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;

П12 - умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением

графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;

П13 - умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

П14 - умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;

П15 - умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;

П16 - умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;

П17 - умение свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица 2 х 2 и 3 х 3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя;

П18 - умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;

П19 - умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

3 ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем в часах	Коды результатов освоения ООП
1	2		3	4
Раздел 1. Алгебра.			**120**	
Тема 1.1.Введение.	**Содержание учебного материала**		**2**	Л1, М6, М8, М11, П1, П19
	1	Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО.		
Тема 1.2. Развитие понятия о числе.	**Содержание учебного материала**		**2**	Л1, Л4, П2, П5, П11
	1	Множество чисел. Целые и рациональные числа. Действительные числа. Комплексные числа. Приближенные вычисления. Формулы сокращенного умножения.		
	Практические занятия		**2**	Л1, Л4, П5
	1	Арифметические действия над числами, нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной), сравнение числовых выражений.		
	2	Преобразование рациональных выражений. Применение формул сокращенного умножения. Решение рациональных уравнений и неравенств.	**4**	Л4,М11,П7
Тема 1.3. Функции и графики.	**Содержание учебного материала**		**6**	Л3, М1, П8
	1	Функции. Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функции. Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Способы задания функции. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Арифметические операции над функциями. Понятие о непрерывности функции. Сложная функция (композиция). Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.		

		Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой y = x, растяжение и сжатие вдоль осей координат.		
	Практические занятия		**8**	Л7, М11, М3, П8
	1	Примеры зависимостей между переменными в реальных процессах из смежных дисциплин. Определение функций. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций. Непрерывные и периодические функции. Преобразования графика функции. Гармонические колебания. Прикладные задачи.		
	Самостоятельная работа. Работа с учебной и справочной литературой, работа с конспектом лекций, решение упражнений по образцу, подготовка рефератов и сообщений.		**2**	Л7, М11, М3, П8
Тема 1.4. Корни, степени и логарифмы.	**Содержание учебного материала**		**10**	Л4, П1, П6, П7
	1	Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства. Иррациональные уравнения. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства. Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства.		
	Практические занятия		**4**	Л4, М2, М7, П6, П7
	1	Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами. Решение иррациональных уравнений.		
	2	Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Сравнение степеней. Преобразования выражений, содержащих степени. Решение показательных уравнений и неравенств.	**6**	Л4, М2, М7, П6, П7
	3	Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания логарифма к другому. Сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений. Решение логарифмических уравнений и неравенств.	**6**	Л4, М2, М7, П6, П7
	Самостоятельная работа. Работа с учебной и справочной литературой, работа с конспектом лекций, решение		**2**	Л4, М2, П6, П7

	упражнений по образцу, подготовка рефератов и сообщений.			
Тема 1.5. Основы тригонометрии.	**Содержание учебного материала**		**8**	М9, П1, П6, П7
	1	Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс угла. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Преобразования простейших тригонометрических выражений. Тригонометрические функции, их свойства и графики. Область определения и множество значений тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции. Арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений основных типов. Простейшие тригонометрические неравенства.		
	Практические занятия		**10**	Л8, М7, П6, П7
	1	Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой. Применение формул для преобразования тригонометрических выражений. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Решение тригонометрических уравнений и неравенств.		
Тема 1.6. Начала математического анализа. Производная и её применение.	**Содержание учебного материала**		**6**	Л2, П1, П9, П10
	1	Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Суммирование последовательностей. Производная. Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Возрастание и убывание функций, соответствие возрастания и убывания функций знаку производной.		
	Практические занятия			

	1	Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности. Нахождение предела последовательности. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций. Механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной в общем виде. Исследование функции с помощью производной. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции.	**12**	М2, М11, П10, П18
Тема 1.7. Интеграл и его применение.	**Содержание учебного материала**		**4**	Л6, П10, П18
	1	Первообразная и интеграл. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Применения интеграла в физике и геометрии.		
	Практические занятия		**16**	М11, П10, П18
	1	Интеграл и первообразная. Нахождение первообразной и вычисление определённого интеграла. Применение интеграла для вычисления физических величин и площадей фигур.		
	Самостоятельная работа. Работа с учебной и справочной литературой, работа с конспектом лекций, решение упражнений по образцу, подготовка рефератов и сообщений.		**10**	Л5, М11, П18
Раздел 2. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей.			**24**	
Тема 2.1. Комбинаторика.	**Содержание учебного материала**		**4**	Л1, П3, П4, П19
	1	Основные понятия комбинаторики. Подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Формула бинома Ньютона. Свойства биноминальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Понятие графа, связного графа. Деревья.		
	Практические занятия		**8**	Л9,М7, М11, П4
	1	Правила комбинаторики. Решение комбинаторных задач. Размещения, сочетания и перестановки. Бином Ньютона и треугольник Паскаля. Прикладные задачи.		
Тема 2.2. Элементы теории вероятностей и математической	**Содержание учебного материала**		**4**	М8, П1, П12, П13
	1	Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность,		

статистики.		выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики.		
	Практические занятия		**8**	Л9, М2, П12, П13, П18
	1	Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей. Представление числовых данных. Прикладные задачи.		
Раздел 3. Геометрия.			**94**	
Тема 3.1. Прямые и плоскости в пространстве.	**Содержание учебного материала**		**10**	Л3, М5, М9, П14, П16, П19
	1	Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции. Изображение пространственных фигур.		
	Практические занятия		**8**	Л3,М2,М5, П1, П14, П16
	1	Взаимное расположения прямых. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей. Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, расстояние между плоскостями, между скрещивающимися прямыми. Параллельное проектирование и его свойства. Теорема о площади ортогональной проекции многоугольника.		
	Самостоятельная работа. Работа с учебной и справочной литературой, работа с конспектом лекций, решение упражнений по образцу, подготовка рефератов и сообщений.		**8**	Л3, Л5, М2,П1
Тема 3.2.	**Содержание учебного материала**		**8**	Л3, М4, П17
	1	Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, плоскости и прямой. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение		

Координаты и векторы.		вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.		
	Практические занятия		**14**	Л3, М12, П17, П18
	1	Векторы. Действия с векторами. Декартова система координат в пространстве. Уравнение окружности, сферы, плоскости. Расстояние между точками. Действия с векторами, заданными координатами. Скалярное произведение векторов. Векторное уравнение прямой и плоскости. Использование векторов при доказательстве теорем стереометрии.		
	Самостоятельная работа. Работа с учебной и справочной литературой, работа с конспектом лекций, решение упражнений по образцу, подготовка рефератов и сообщений.		**8**	Л3, Л5, П18, М12
Тема 3.3. Многогранники и круглые тела.	**Содержание учебного материала**		**14**	Л1, М4, П1, П15
	1	Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и в пирамиде. Сечения куба, призмы и пирамиды. Представление о правильных многогранниках. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере. Объем и его измерение. Интегральная формула объема. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы. Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел..		
	Практические занятия		**16**	Л4, М7, М10, П15, П18
	1	Различные виды многогранников. Их изображения, сечения и развертки. Симметрия тел вращения и многогранников. Вычисление площадей и объемов.		
	Самостоятельная работа. Работа с учебной и справочной литературой, работа с конспектом лекций, решение упражнений по образцу, подготовка рефератов и сообщений.		**8**	Л4, П15, П18
Раздел 4. Применение математических методов в профессиональной деятельности.			**12**	
Тема 4.1.	**Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)**			

Математические методы в профессиональной деятельности	Понятие теории матриц. Применение математических методов для решения задач в профессиональной деятельности.		М2, П18
	Практические занятия	**12**	М2, П18
	Решение задач по теории матриц. Применение матричного аппарата в математическом моделировании и решении транспортных задач.		
Консультации			
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет, экзамен)		**4**	
	Всего:	**254**	

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

4.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебного предмета предусмотрено наличие следующих специальных помещений:

– Кабинет математики:

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

– Программное обеспечение: 1. Microsoft Windows 7 Professional 2. Microsoft Office ProPlus 2010 Russian Acdmc. 3. Adobe Acrobat Reader (свободное).

4.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы учебного предмета библиотечный фонд ВВГУ 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.

Основная литература

1. Атанасян, Л.С., Бутузов, В.Ф. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия: учебник (Базовый и углубленный уровни) / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов и др. - Москва: Издательство «Просвещение», 2024. – 288 с. - ISBN:9785091121377.-Текст:электронный.URL:https://znanium.ru/catalog/document?id=447184

2. Богомолов, Н. В. Алгебра и начала анализа : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 240 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09525-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/598516

3. Седых, И. Ю. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Ю. Седых, Ю. Б. Гребенщиков, А. Ю. Шевелев. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 393 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19259-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583852

Дополнительная литература

1. Кремер, Н. Ш. Математика для колледжей : учебник для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 12-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 408 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17852-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583277

2. Павлюченко, Ю. В. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. В. Павлюченко, Н. Ш. Хассан ; под общей редакцией Ю. В. Павлюченко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 219 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18367-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583744

Интернет – ресурсы:

1. www.newlibrary.ru - новая электронная библиотека;
2. www.edu.ru – федеральный портал российского образования;
3. www.fcior.edu.ru (Информационные, тренировочные и контрольные материалы)

5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Контроль и оценка сформированности личностных, метапредметных и предметных результатов осуществляются в соответствии со следующими показателями:

Результаты обучения	**Основные показатели оценки результата**	
	Тема	**Оценочное средство**
Личностные		
Л1 - сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики	Тема 1.1. Введение Тема 1.2. Развитие понятия о числе Тема 2.1. Комбинаторика Тема 3.3. Многогранники и круглые тела	устный опрос (п.5.1) устный опрос (п.5.1) Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа) устный опрос (п.5.1) устный опрос (п.5.1)
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	Тема 1.6. Начала математического анализа. Производная и её применение	устный опрос (п.5.1)
Л3 - развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования	Тема 1.3. Функции и графики Тема 3.1. Прямые и плоскости в пространстве Тема 3.2. Координаты и векторы	устный опрос (п.5.1) устный опрос (п.5.1) Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа) устный опрос (п.5.1) Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа)
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	Тема 1.2. Развитие понятия о числе Тема 1.4. Корни, степени и логарифмы Тема 3.3. Многогранники и круглые тела	устный опрос (п.5.1) Практическое занятие № 1-2 (самостоятельная работа) устный опрос (п.5.1) Практическое занятие № 1-3 (самостоятельная работа) Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа)
Л5 - готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни	Тема 1.7. Интеграл и его применение Тема 3.1. Прямые и плоскости в пространстве Тема 3.2. Координаты и векторы	устный опрос (п.5.1) устный опрос (п.5.1) устный опрос (п.5.1)

Л6 - сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	Тема 1.7. Интеграл и его применение	устный опрос (п.5.1)
Л7 - готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности	Тема 1.3. Функции и графики	Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа)
Л8 - готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности	Тема 1.5. Основы тригонометрии	Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа)
Л9 - отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных,государственных общенациональных проблем	Тема 2.1. Комбинаторика Тема 2.2. Элементы теории вероятностей и математической статистики	Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа) Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа)
Метапредметные		
М1 - умение определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения	Тема 1.3. Функции и графики	устный опрос (п.5.1)
М2 - умение вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности	Тема 1.4. Корни, степени и логарифмы Тема 1.6. Начала математического анализа. Производная и её применение Тема 2.2. Элементы теории вероятностей и математической статистики Тема 3.1. Прямые и плоскости в пространстве Тема 4.1. Математические методы в профессиональной деятельности	Практическое занятие № 1-3(самостоятельная работа) Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа) Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа) Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа) Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа)
М3 - владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем	Тема 1.3. Функции и графики	Практическое занятие №1(самостоятельная работа)
М4 - способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания	Тема 3.2. Координаты и векторы Тема 3.3. Многогранники и круглые тела	устный опрос (п.5.1) устный опрос (п.5.1)

М5 - способность выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения	Тема 3.1. Прямые и плоскости в пространстве	устный опрос (п.5.1) Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа)
М6 - способность анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях	Тема 1.1. Введение	устный опрос (п.5.1)
М7 - способность выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения	Тема 1.4. Корни, степени и логарифмы Тема 1.5. Основы тригонометрии Тема 2.1. Комбинаторика Тема 3.3. Многогранники и круглые тела	Практическое занятие № 1-3 (самостоятельная работа) Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа) Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа) Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа)
М8 - владение навыками получения информации из источников разных типов, способность самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления	Тема 1.1. Введение Тема 2.2. Элементы теории вероятностей и математической статистики	устный опрос (п.5.1) устный опрос (п.5.1)
М9 - способность осуществлять коммуникации во всех сферах жизни, аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации, развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств	Тема 1.5. Основы тригонометрии Тема 3.1. Прямые и плоскости в пространстве	устный опрос (п.5.1) устный опрос (п.5.1)
М10 - способность понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее	Тема 3.3. Многогранники и круглые тела	групповое творческое задание (п.5.3)

достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы; предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости; осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.		
М11 - умение самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений	Тема 1.1. Введение Тема 1.2. Развитие понятия о числе Тема 1.3. Функции и графики Тема 1.6. Начала математического анализа. Производная и её применение Тема 1.7. Интеграл и его применение Тема 2.1. Комбинаторика	устный опрос (п.5.1) Практическое занятие № 1-2 (самостоятельная работа) Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа) Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа) Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа) Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа)
М12 - способность давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям; владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использование приемов рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения	Тема 3.2. Координаты и векторы	Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа)
Предметные		
П1 - умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и	Тема 1.1. Введение Тема 1.4. Корни, степени и логарифмы Тема 1.5. Основы тригонометрии Тема 1.6. Начала математического анализа.	устный опрос (п.5.1) устный опрос (п.5.1) устный опрос (п.5.1) устный опрос (п.5.1)

противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений	Производная и её применение Тема 2.2. Элементы теории вероятностей и математической статистики Тема 3.1. Прямые и плоскости в пространстве Тема 3.3. Многогранники и круглые тела	устный опрос (п.5.1) Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа) устный опрос (п.5.1)
П2 - умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов	Тема 1.2. Развитие понятия о числе	устный опрос (п.5.1)
П3 - умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач	Тема 2.1. Комбинаторика	устный опрос (п.5.1)
П4 - умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач	Тема 2.1. Комбинаторика	Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа) устный опрос (п.5.1)
П5 - умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления	Тема 1.2. Развитие понятия о числе	устный опрос (п.5.1) Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа)
П6 - умение свободно оперировать понятиями: степень	Тема 1.4. Корни, степени и логарифмы	устный опрос (п.5.1) Практическое занятие

с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа	Тема 1.5. Основы тригонометрии	№ 1-3 (самостоятельная работа) устный опрос (п.5.1) Практическое занятие №1 (самостоятельная работа)
П7 - умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	Тема 1.2. Развитие понятия о числе Тема 1.4. Корни, степени и логарифмы Тема 1.5. Основы тригонометрии	Практическое занятие № 1-2 (самостоятельная работа) устный опрос (п.5.1) Практическое занятие № 1-3 (самостоятельная работа) устный опрос (п.5.1) Практическое занятие №1 (самостоятельная работа)
П8 - умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать	Тема 1.3. Функции и графики	устный опрос (п.5.1) Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа, творческое задание)

формулами зависимости между величинами; умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции; умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем		
П9 - умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул	Тема 1.6. Начала математического анализа. Производная и её применение	устный опрос (п.5.1)
П10 - умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение использовать производную для исследования функций, для нахождения	Тема 1.6. Начала математического анализа. Производная и её применение Тема 1.7. Интеграл и его применение	устный опрос (п.5.1) Практическое занятие №1 (самостоятельная работа) устный опрос (п.5.1) Практическое занятие №1 (самостоятельная работа)

наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений		
П11 - умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел	Тема 1.2. Развитие понятия о числе	устный опрос (п.5.1)
П12 - умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии	Тема 2.2. Элементы теории вероятностей и математической статистики	устный опрос (п.5.1) Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа)
П13 - умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности	Тема 2.2. Элементы теории вероятностей и математической статистики	устный опрос (п.5.1) Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа)

реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях		
П14 - умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники,	Тема 3.1. Прямые и плоскости в пространстве	устный опрос (п.5.1) Практическое занятие №1 (самостоятельная работа)

фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения		
П15 - умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур	Тема 3.3. Многогранники и круглые тела	устный опрос (п.5.1) Практическое занятие №1 (самостоятельная работа)
П16 - умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни	Тема 3.1. Прямые и плоскости в пространстве	устный опрос (п.5.1) Практическое занятие № 1 (самостоятельная работа)
П17 - умение свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора,	Тема 3.2. Координаты и векторы	устный опрос (п.5.1) Практическое занятие №1 (самостоятельная работа)

сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица 2 х 2 и 3 х 3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя		
П18 - умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера	Тема 1.6. Начала математического анализа. Производная и её применение Тема 1.7. Интеграл и его применение Тема 2.2. Элементы теории вероятностей и математической статистики Тема 3.2. Координаты и векторы Тема 3.3. Многогранники и круглые тела Тема 4.1. Математические методы в профессиональной деятельности	Практическое занятие №1 (самостоятельная работа) устный опрос (п.5.1) Практическое занятие №1 (самостоятельная работа) Практическое занятие №1 (самостоятельная работа) Практическое занятие №1 (самостоятельная работа) Практическое занятие №1 (самостоятельная работа) Практическое занятие №1 (самостоятельная работа)
П19 - умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки	Тема 1.1.Введение Тема 2.1. Комбинаторика Тема 3.1. Прямые и плоскости в пространстве	устный опрос (п.5.1) устный опрос (п.5.1) устный опрос (п.5.1)

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

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по учебному предмету

ООП.07 Математика

программы подготовки специалистов среднего звена
23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

Форма обучения: *очная*

Владивосток 2026

1 Общие сведения

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся по программе учебного предмета *ООП.07* Математика.

ФОС включают в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по предмету, которая проводится в форме экзамена (с использованием оценочного средства – устный опрос в форме ответов на вопросы билетов, выполнение письменных заданий)

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

Код результата обучения[1]	Наименование результата обучения[1]
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
М1	умение определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения
М2	умение вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности
М3	владение навыками познавательной, учебно- исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем
М4	способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания
М5	способность выявлять причинно-следственные связи и актуализировать

Код результата обучения[1]	Наименование результата обучения[1]
	задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения
М6	способность анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях
М7	способность выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения
М8	владение навыками получения информации из источников разных типов, способность самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления
М9	способность осуществлять коммуникации во всех сферах жизни, аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации, развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств
М10	способность понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы; предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости; осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.
М11	умение самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений
М12	способность давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям; владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использование приемов рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения
П1	умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений
П2	умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов
П3	умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач
П4	умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач
П5	умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и

Код результата обучения[1]	Наименование результата обучения[1]
	наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления
П6	умение свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа
П7	умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
П8	умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции; умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем
П9	умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул
П10	умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений
П11	умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи

Код результата обучения[1]	Наименование результата обучения[1]
	комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел
П12	умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии
П13	умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях
П14	умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения
П15	умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур
П16	умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать

Код результата обучения[1]	Наименование результата обучения[1]
	геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни
П17	умение свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица 2 x 2 и 3 x 3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя
П18	умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера
П19	умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки

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 овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Раздел 1. Алгебра.				
Тема 1.1 Введение	П19	Способность перечислить области применения математики в реальной жизни, назвать основных ученых-математиков и их вклад в науку	*Устный опрос (п.5.1)*	
	П1	Способность перечислить основные математические понятия, объяснить каждое из них, связать эти понятия с реальными явлениями		
	М6	Способность анализировать ранее полученный опыт, объяснить свою точку зрения		
	М11	Способность классифицировать свои знания		
	М8	Способность анализировать, обобщать и делать выводы, опираясь на знания из различных предметных областей		
	Л1	Способность объяснить явление окружающего мира математическим языком		

Тема 1.2. Развитие понятия о числе	П2	Способность определить основные числовые множества, упорядочить их. Способность объяснить наличие множества числовых систем.	*Устный опрос (п.5.1, вопросы 1-3)*	*Контрольная работа (п.6.2, вариант 1-2, задания 1-3) Разноуровневые задачи и задания (п.6.3, вариант 1-2, задание 19)*
	П5	Способность использовать признаки делимости		
	П11	Способность производить арифметические действия с комплексными числами		
	Л1	Способность анализировать явления окружающего мира с помощью языка математики		
	Л4	Способность обнаруживать связи между дисциплинами, использовать математические приемы при решении задач из других наук и в повседневной жизни		
Тема 1.3. Функции и графики	Л3	Способность исследовать явление и делать выводы о полученных закономерностях	*Устный опрос (п.5.1, вопросы 4-8)*	*Вопросы для экзамена (п.6.1) Контрольная работа (п.6.2, вариант 1-2, задания 4-6)*
	М1	Способность составлять план деятельности		
	П8	Способность выполнять преобразования графиков функций, использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при		

		решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни		
Тема 1.4. Корни, степени и логарифмы	П1	Способность сформулировать доказательство решения, предоставить аргументы	*Устный опрос (п.5.1, вопросы 9-34)*	*Вопросы для экзамена (п.6.1)* *Контрольная работа (п.6.2, вариант 1-2, задания 7-15)* *Разноуровневые задачи и задания (п.6.3, вариант 1-2, задания 10, 16, 17, 19)*
	Л4	Способность обнаруживать связи между дисциплинами, использовать математические приемы при решении задач из других наук и в повседневной жизни		
	П6	Способность свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа		
	П7	Способность решать показательные, степенные, логарифмические уравнения, неравенства и системы		
Тема 1.5. Основы тригономет-рии	П1	Способность сформулировать доказательство решения, предоставить аргументы	*Устный опрос (п.5.1, вопросы 35-57)*	*Вопросы для экзамена (п.6.1)* *Разноуровневые задачи и задания (п.6.3, вариант 1-2, задание 18)*
	М9	Способность объяснить свою точку зрения, использовать		

		адекватные языковые средства		
	П6	Способность свободно оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного числа		
	П7	Способность решать тригонометрические уравнения, неравенства и системы		
Тема 1.6. Начала Математического анализа. Производная и её применение	П1	Способность сформулировать доказательство решения, предоставить аргументы	*Устный опрос (п.5.1, вопросы 58-65)*	*Вопросы для экзамена (п.6.1) Разноуровневые задачи и задания (п.6.3, вариант 1-2, задания 1-5,13)*
	Л2	Способность проанализировать историю развития математики и соотнести её с научно-техническим прогрессом		
	П9	Способность свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности		
	П10	Способность вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, уметь использовать производную для		

		исследования функций		
Тема 1.7. Интеграл и его применение	П18	Способность анализировать полученные знания и использовать их для описания реальных зависимостей	*Устный опрос (п.5.1,вопросы 66-73)*	*Вопросы для экзамена (п.6.1) Разноуровневые задачи и задания (п.6.3, вариант 1-2, задания 6, 7,12)*
	Л6	Способность поддерживать интерес к деятельности		
	П10	Способность находить площади и объемы фигур с помощью интеграла		
Раздел 2. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей.				
Тема 2.1. Комбинаторика	П19	Способность перечислить области применения математики в реальной жизни, назвать ученых и их вклад в науку	*Устный опрос(п.5.1, вопросы 74-86)*	*Вопросы для экзамена (п.6.1) Разноуровневые задачи и задания (п.6.3, вариант 1-2, задание 11)*
	Л1	Способность объяснить явление окружающего мира математическим языком		
	П3	Способность оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, умение использовать графы при решении задач		
	П4	Способность свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона;		

		умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач		
Тема 2.2. Элементы теории вероятностей и математической статистики	М8	Способность анализировать, классифицировать, упорядочивать, оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников	*Устный опрос (п.5.1, вопросы 87-101)*	*Вопросы для экзамена (п.6.1) Разноуровневые задачи и задания (п.6.3, вариант1-2, задание 11)*
	П1	Способность перечислить основные математические понятия, объяснить каждое из них, связать эти понятия с реальными явлениями. Способность сформулировать доказательство решения, предоставить аргументы		
	П12	Способность исследовать статистические данные		
	П13	Способность находить вероятности событий		
Раздел 3. Геометрия.				
Тема 3.1. Прямые и плоскости в пространстве	П14	Способность использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии	*Устный опрос (п.5.1, вопросы 102-121)*	*Вопросы для экзамена (п.6.1) Контрольная работа (п.6.2, вариант 1-2, задания 16,17) Разноуровневые задачи и задания (п.6.3, вариант 1-2, задание 9)*
	П16	Способность свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве		

	П19	Способность перечислить области применения математики в реальной жизни, назвать основных ученых-математиков и их вклад в науку		
	М5	Способность выдвигать гипотезу решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений		
	М9	Способность объяснить свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства		
	Л3	Способность сделать чертеж к заданию, сравнивать полученные результаты с поставленной задачей		
Тема 3.2. Координаты и векторы	М4	Способность планировать самостоятельный поиск методов решения практических задач	*Устный опрос (п.5.1, вопросы 122-134*	*Вопросы для экзамена (п.6.1) Контрольная работа (п.6.2, вариант 1-2, задания 18-20)*
	Л3	Способность сделать чертеж к заданию, сравнивать полученные результаты с поставленной задачей		
	П17	Способность использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач		

Тема 3.3. Многогранники и круглые тела.	П1	Способность сформулировать доказательство решения, предоставить аргументы	*Устный опрос (п.5.1, вопросы 135-201)*	*Вопросы для экзамена (п.6.1) Разноуровневые задачи и задания (п.6.3, вариант 1-2, задания 8, 14, 15, 20)*
	П15	Способность свободно оперировать понятиями: площадь фигуры,объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара		
	М4	Способность планировать самостоятельный поиск методов решения практических задач		
	Л1	Способность объяснить явление окружающего мира математическим языком		

3.2 Средства, применяемые для оценки уровня практической подготовки

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Раздел 1. Алгебра.				
Тема 1.2. Развитие понятия о числе. Практическое занятие № 1-2	П5	Способность использовать признаки делимости	*Самостоятельная работа №1 (п.5.2, варианты 1-2)*	*Контрольная работа (п.6.2, вариант 1-2, задания 1-3) Разноуровневые задачи и задания (п.6.3, вариант 1-2, задание 19)*
	М11	Способность выбирать оптимальные пути решения		
	Л4	Способность обнаруживать связи между дисциплинами, использовать математические приемы при решении задач из других наук и в повседневной жизни		
	Л1	Способность объяснить явление окружающего мира математическим языком		
	П7	Способность решать рациональные уравнения и неравенства		
Тема 1.3. Функции и графики. Практическое занятие №1	П8	Способность использовать готовые компьютерные программы в поисках путей решения математических задач и их иллюстрации	*Самостоятельная работа №2(п.5.2, варианты 1-2) Творческое задание (п.5.3)*	*Контрольная работа (п.6.2, вариант 1-2, задания 4-6)*
	М3	Способность осуществлять познавательную и учебно-исследовательскую деятельность		
	М11	Способность		

		классифицировать свои знания		
	Л7	Способность планировать самостоятельную деятельность		
Тема 1.4. Корни, степени и логарифмы Практическое занятие №1-3	П7	Способность применять стандартные приемы решения рациональных, иррациональных, показательных, степенных уравнений и неравенств	*Самостоятельная работа №3(п.5.2, варианты 1-2)*	*Контрольная работа (п.6.2, вариант 1-2, задания 7-15) Разноуровневые задачи и задания (п.6.3, вариант 1-2, задания 10, 16, 17, 19)*
	П6	Способность свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа		
	М7	Способность выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения		
	М2	Способность осуществлять, контролировать и корректировать свою деятельность		
	Л4	Способность обнаруживать связи между дисциплинами, использовать математические приемы при решении		

		задач из других наук и в повседневной жизни		
Тема 1.5. Основы тригономет-рии Практическое занятие №1	П7	Способность применять стандартные приемы решения тригонометрических уравнений и неравенств	*Самостоятельная работа №4(п.5.2, варианты 1-2)*	*Разноуровневые задачи и задания (п.6.3, вариант 1-2,задание 18)*
	П6	Способность свободно оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного числа		
	М7	Способность выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения		
	Л8	Способность обсуждать, исследовать явления в процессе коллективной работы. Способность организовывать деятельность в сотрудничестве со сверстниками		
Тема 1.6. Начала Математическог о анализа. Производная и её применение. Практическое занятие №1	П18	Способность анализировать полученные знания и использовать их для описания реальных зависимостей	*Самостоятельная работа №5(п.5.2, варианты 1-2)*	*Разноуровневые задачи и задания (п.6.3, вариант 1-2, задания 1-5, 13)*
	П10	Способность вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, уметь использовать производную для исследования функций		
	М2	Способность осуществлять,		

		контролировать и корректировать свою деятельность		
	М11	Способность выбирать оптимальные пути решения		
Тема 1.7. Интеграл и его применение. Практическое занятие №1	П18	Способность анализировать полученные знания и использовать их для описания реальных зависимостей	*Самостоятельная работа №6(п.5.2, варианты 1-2)*	*Разноуровневые задачи и задания (п.6.3, вариант 1-2, задания 6, 7, 12)*
	П10	Способность находить площади и объемы фигур с помощью интеграла		
	Л5	Способность к образованию, в том числе, самообразованию		
	М11	Способность выбирать оптимальные пути решения		
Раздел 2. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей.				
Тема 2.1. Комбинаторика. Практическое занятие №1	П4	Способность свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач	*Самостоятельная работа №7(п.5.2, варианты 1-2)*	*Разноуровневые задачи и задания (п.6.3, вариант 1-2, задание 11)*
	М11	Способность выбирать оптимальные пути решения		
	М7	Способность выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения		
	Л9	Способность		

		применять полученные знания в решении проблем		
Тема 2.2. Элементы теории вероятностей и математичес-кой статистики. Практическое занятие №1	П13	Способность описывать процессы и явления, имеющие вероятностный характер, выявлять статистические закономерности в реальном мире	*Самостоятельная работа №8(п.5.2, варианты 1-2)*	*Разноуровневые задачи и задания (п.6.3, вариант 1-2, задание 11)*
	П18	Способность определять и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях		
	П12	Способность исследовать статистические данные		
	Л9	Способность применять полученные знания в решении проблем		
	М2	Способность осуществлять, контролировать и корректировать свою деятельность		
Раздел 3. Геометрия.				
Тема 3.1. Прямые и плоскости в пространстве. Практическое занятие №1	П1	Способность сформулировать доказательство решения, предоставить аргументы	*Самостоятельная работа №9(п.5.2, варианты 1-2)*	*Контрольная работа (п.6.2, вариант 1-2, задания 16,17) Разноуровневые задачи и задания (п.6.3, вариант 1-2, задание 9)*
	П14	Способность перечислить основные понятия о плоских и пространственных фигурах, описать их свойства		
	П16	Способность		

		применять изученные свойства геометрических фигур и формулы в реальных жизненных ситуациях		
	М2	Способность осуществлять, контролировать и корректировать свою деятельность		
	М5	Способность выдвигать гипотезу решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений		
	Л3	Способность сделать чертеж к заданию, сгруппировать несколько геометрических фигур, сравнивать полученные результаты с поставленной задачей		
Тема 3.2. Координаты и векторы Практическое занятие№1	П18	Способность распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях, в реальном мире	*Самостоятельная работа №10(п.5.2, варианты 1-2)*	*Контрольная работа (п.6.2, вариант 1-2, задания 18-20)*
	П17	Способность использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач		
	М12	Способность демонстрировать целеустремленность в поисках и принятии решений, развитость пространственных представлений		
	Л3	Способность сделать чертеж к заданию, сгруппировать несколько геометрических фигур, сравнивать полученные результаты с		

		поставленной задачей		
	Л5	Способность к образованию, в том числе, самообразованию		
Тема 3.3. Многогранники и круглые тела. Практическое занятие №1	П18	Способность распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях, в реальном мире	*Самостоятельная работа №11(п.5.2, варианты 1-2)*	*Разноуровневые задачи и задания (п.6.3, вариант 1-2, задания 8, 14, 15, 20)*
	П15	Способность свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара		
	М7	Способность выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения		
	М10	Способность принимать цели совместной деятельности, проявлять творчество и воображение, быть инициативным		
	Л4	Способность обнаруживать связи между дисциплинами, использовать		

		математические приемы при решении задач из других наук и в повседневной жизни		
Раздел 4. Применение математических методов в профессиональной деятельности.				
Тема 4.1. Математические методы в профессиональной деятельности	М2	Способность осуществлять, контролировать и корректировать свою деятельность	*Самостоятельная работа №12(п.5.2, варианты 1-2)*	*Разноуровневые задачи и задания (п.6.3, вариант 1-2, задание 21)*
	П18	Способность решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера		

4 Описание процедуры оценивания

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

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

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

Критерии оценивания устного ответа

(оценочные средства: *собеседование*)

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

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

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

5 баллов – студент полностью выполнил работу, точно определив ее содержание и составляющие. В логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок, выводы обоснованы. Студент владеет навыком самостоятельной работы по

заданной теме; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических и математических ошибок, связанных с пониманием материала, нет; графически работа оформлена правильно.

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

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

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

Критерии выставления оценки студенту на зачете/ экзамене

(оценочные средства *устный опрос в форме ответов на вопросы билетов, выполнение письменных разноуровневых задач и заданий*)

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенций
«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на продвинутом уровне: обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на пороговом уровне: имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже порогового: выявляется полное или практически полное отсутствие знаний значительной части программного материала, студент допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, умения и навыки не сформированы.

5 Примеры оценочных средств для проведения текущей аттестации

5.1 Вопросы для собеседования (устного опроса):

1. Какие числа называют дробными?
2. Какие операции выполняются на множестве рациональных чисел?
3. Верно ли утверждение:
    a. Если натуральное число делиться 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".
11. Какую функцию называют степенной функцией с целым показателем?
12. Какая фигура является графиком функции $y = x^0$?
13. Сформулируйте свойства функции $y = x^{-n}$, $n \in N$.
14. Что называют корнем n-й степени из числа a, где $n \in N$, $n > 1$?
15. При каких значениях a имеет смысл выражение $2k+1\sqrt{a}$, $k \in N$?
16. Что называют арифметическим корнем n-й степени из неотрицательного числа a, где $n \in N$, $n > 1$?
17. При каких значениях a имеет смысл выражение$2k\sqrt{a}$, $k \in N$?
18. Сформулируйте свойства функции y = $2k+1\sqrt{a}$, $k \in N$.
19. Сформулируйте свойства функции y = $2k\sqrt{a}$, $k \in N$.
20. Сформулируйте свойства корня n-й степени.
21. Какую функцию называют степенной функцией с рациональным показателем?
22. Сформулируйте свойства степени с рациональным показателем.
23. Какое уравнение называют иррациональным?
24. Обе части уравнения возвели в нечетную степень. Обязательно ли исходное и полученное уравнения будут равносильными?
25. Обе части уравнения возвели в четную степень. Обязательно ли исходное и полученное уравнения будут равносильными?
26. Как можно выявить посторонние корни уравнения?
27. Какую теорему и какое следствие из неё используют при решении показательных уравнений/неравенств?
28. Что называют логарифмом положительного числа b по основанию a?
29. Какое равенство называют основным логарифмическим тождеством?
30. Какой логарифм называют десятичным?
31. Сформулируйте свойства логарифмов.
32. Какую функцию называют логарифмической?
33. Сформулируйте свойства логарифмической функции.
34. Какую теорему и какое следствие из неё применяют при решении логарифмических уравнений/неравенств?
35. Что называют углом в один радиан?
36. Какова радианная мера угла, равного 1°?
37. Чему равна длина дуги окружности радиуса R, содержащей α рад?
38. Что называют косинусом угла поворота? синусом угла поворота? тангенсом угла поворота?
39. Какова область определения функции y = sin x? y = cos x?

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

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

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

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

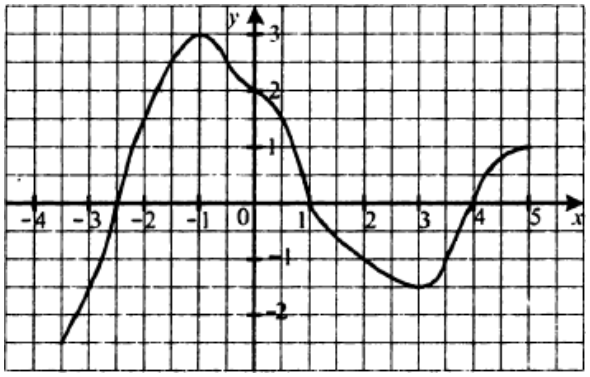
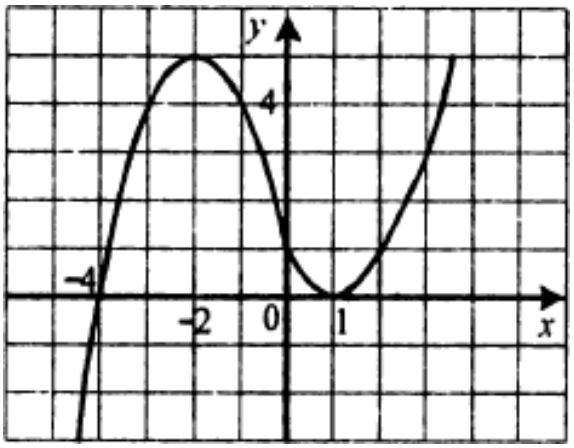
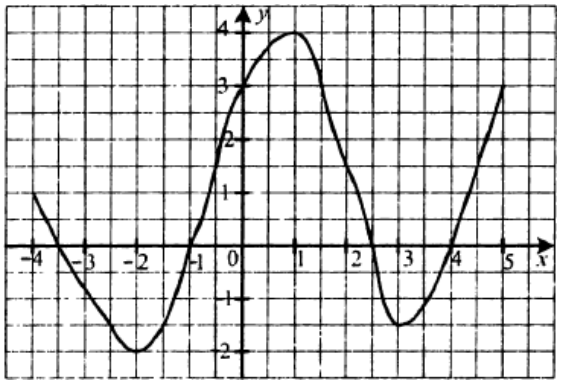
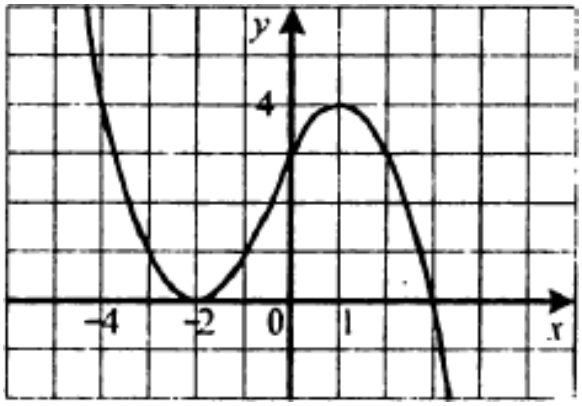
5.2 Примеры самостоятельных работ

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

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

2. Самостоятельная работа №2. Функции и графики

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

б) $f(x) = \frac{x^2-4x}{2x-8}$. 5. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, определенной на промежутке [-3,5; 5]. Пользуясь графиком, найдите: а) $f(-2)$; б) значения x, при которых $f(x) = 3$; в) нули функции; г) наибольшее и наименьшее значения функции; д) область значений функции; е) количество корней уравнения $f(x) = a$ в зависимости от значения a  6. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. Постройте график функции: а) $y = f(x) + 2$; б) $y = f(x - 3)$. 	б) $f(x) = \frac{x^2+4x}{2x+8}$. 5. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, определенной на промежутке [-4; 5]. Пользуясь графиком, найдите: а) $f(-2)$; б) значения x, при которых $f(x) = 3$; в) нули функции; г) наибольшее и наименьшее значения функции; д) область значений функции; е) количество корней уравнения $f(x) = a$ в зависимости от значения a  6. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. Постройте график функции: а) $y = f(x) + 2$; б) $y = f(x - 3)$. 

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

Вариант 1	Вариант 2
1. Функция задана формулой $f(x) = x^{16}$. Сравните $f(5,6)$ и $f(2,4)$. 2. Найдите значение выражения: а) $33\sqrt{8} + 45\sqrt{-32} + 4\sqrt{625}$; б) $\frac{\sqrt[3]{432}}{\sqrt[3]{2}}$. 3. Решите уравнение $\sqrt[3]{x} = 2$ 4. Упростите выражение: а) $\sqrt[18]{a^3}$; б) $\sqrt[3]{m^2\sqrt[4]{m}}$. 5. Найдите значение выражения:	1. Функция задана формулой $f(x) = x^{19}$. Сравните $f(3,6)$ и $f(1,8)$. 2. Найдите значение выражения: а) $54\sqrt{16} - 23\sqrt{-216} - 6\sqrt{64}$; б) $\frac{\sqrt[4]{3}}{\sqrt[4]{243}}$. 3. Решите уравнение $\sqrt[5]{x} = 2$ 4. Упростите выражение: а) $\sqrt[28]{a^7}$; б) $\sqrt[5]{m^3\sqrt[4]{m^3}}$. 5. Найдите значение выражения:

а) $125^{\frac{1}{3}}$; б) $32^{0,8}$. 6. Представьте выражение в виде степени или произведения степеней $(a^{-0.8})^4 \cdot (a^{-1.4})^{-2} : (a^{0,4})^{-6}$ 7. Решите уравнение $\sqrt{2x+8} = x$ 8. Сократите дробь $\frac{m-3m^{\frac{1}{3}}}{m^{\frac{2}{3}}-3}$ 9. Решите уравнение $5^{x+1} - 3 \cdot 5^x = 250$ 10. Найдите область определения функции $y = \lg(4x-1)$ 11. Решите уравнение $\log_{\frac{1}{3}}(3x+4) = -2$ 12. Решите неравенство $\log_{0.9}(x-4) \geq \log_{0.9}(8-x)$ 13. Вычислите значение выражения $\frac{\log_9 27 + \log_9 3}{2\log_2 6 - \log_2 9}$ 14. Найдите корень уравнения $\log_2 x + \log_2(x-3) = 2$ 15. Решите неравенство $\log_{0.5^2} x - \log_{0.5} x - 2 \geq 0$	а) $32^{-\frac{1}{5}}$; б) $16^{1,25}$. 6. Представьте выражение в виде степени или произведения степеней $(a^{0,6})^6 \cdot (a^{0,4})^{-7} : (a^{-1,6})^{-3}$ 7. Решите уравнение $\sqrt{2x+48} = -x$ 8. Сократите дробь $\frac{m+7m^{\frac{2}{5}}}{m^{\frac{3}{5}}+7}$ 9. Решите уравнение $2^x + 2^{x-3} = 72$ 10. Найдите область определения функции $y = \lg(6-4x)$ 11. Решите уравнение $\log_{0.1}(10x-7) = -1$ 12. Решите неравенство $\log_{\frac{2}{3}}(6-x) \leq \log_{\frac{2}{3}}(x+1)$ 13. Вычислите значение выражения $\frac{\log_8 128 - \log_8 2}{2\log_6 2 + \log_6 9}$ 14. Найдите корень уравнения $\log_5 x + \log_5(x-4) = 1$ 15. Решите неравенство $\log_{0.25^2} x + \log_{0.25} x - 2 \geq 0$

4. Самостоятельная работа №4. Основы тригонометрии

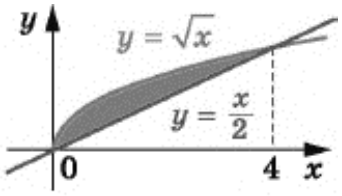
Вариант 1	Вариант 2
1. Найдите значение выражения $2\mathrm{tg}\frac{\pi}{3}\,\mathrm{ctg}\left(-\frac{\pi}{6}\right) + \cos\pi - 2\sin\frac{\pi}{4}$ 2. Упростите выражение $\cos^2\alpha + \sin^2\alpha + \mathrm{tg}^2\beta$ 3. Упростите выражение: а) $\cos(\alpha-\beta) - \cos(\alpha+\beta)$ б) $\sin\beta\cos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

5. Самостоятельная работа №5. Производная и её применение

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

6. Самостоятельная работа №6. Интеграл и его применение

Вариант 1	Вариант 2
1. Найдите общий вид первообразной функции: а) $f(x) = x^4$ б) $f(x) = \sin x$ в) $f(x) = 2^x$ г) $f(x) = x$ д) $f(x) = \frac{4}{x^5}$ е) $f(x) = e^{6x}$ 2. Функция F является первообразной функции $f(x) = x - 3$. Через какую из данных точек проходит график функции F, если $F(2) = 5$? а) (0;8); б) (-2;17); в) (1;5,5); г) (4;4). 3. Вычислите интеграл: а) $\int_0^3 x2\,dx$	1. Найдите общий вид первообразной функции: а) $f(x) = x^5$ б) $f(x) = \cos x$ в) $f(x) = 3^x$ г) $f(x) = 2x$ д) $f(x) = \frac{6}{x^7}$ е) $f(x) = e^{5x}$ 2. Функция F является первообразной функции $f(x) = x - 3$. Через какую из данных точек проходит график функции F, если $F(2) = 5$? а) (0;8); б) (-2;17); в) (1;5,5); г) (4;4). 3. Вычислите интеграл: а) $\int_0^4 2x2\,dx$

б) $\int_{\frac{\pi}{9}}^{\frac{\pi}{3}} \sin 3x\, dx$ в) $\int_{\frac{2\pi}{3}}^{\pi} \frac{dx}{\sin^2 \frac{x}{2}}$ г) $\int_{-2}^{0} \frac{dx}{2\sqrt{7-x}}$ 4. Вычислите площадь фигуры, изображенной на рисунке. 5. Найдите площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y = 6x - x^2$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 3$.	б) $\int_{\frac{\pi}{9}}^{\frac{\pi}{3}} \sin 6x\, dx$ в) $\int_{\frac{2\pi}{3}}^{\pi} \frac{dx}{\cos^2 \frac{x}{2}}$ г) $\int_{-1}^{2} \frac{dx}{2\sqrt{5-x}}$ 4. Вычислите площадь фигуры, изображенной на рисунке.  5. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 2 - x$.

7. Самостоятельная работа №7. Комбинаторика

Вариант 1	Вариант 2
1. Сколькими способами могут сесть в автомобиль марки «Калина» 5 человек, если каждый из них может быть водителем? 2. Через железнодорожную станцию должны одновременно пройти 3 поезда. Сколькими способами диспетчер может организовать прохождение составов, если в его распоряжении 5 свободных путей? 3. Решите в натуральных числах уравнение $A_x^5 = 18 \cdot A_{x-2}^4$ 4. Сколько существует семизначных чисел, которые нацело делятся на 25? 5. Решите в натуральных числах уравнение $C_x^2 = 120$ 6. На прямой отметили 12 точек, а на параллельной ей прямой – 7 точек. Сколько существует четырехугольников с вершинами в этих точках? 7. Для школьной лотереи подготовили 100 билетов, из которых 12 выигрышных. Первый ученик выбирает наугад 10 билетов. Сколько существует вариантов, при которых он выберет не менее 2 выигрышных билетов? 8. Найдите отношение суммы чисел в	1. Сколькими способами можно распределить 5 дежурных по этажам в пятиэтажном общежитии? 2. Через железнодорожную станцию должны одновременно пройти 4 поезда. Сколькими способами диспетчер может организовать прохождение составов, если в его распоряжении 6 свободных путей? 3. Решите в натуральных числах уравнение $A_x^2 = 20$ 4. Сколько существует шестизначных чисел, которые нацело делятся на 25? 5. Решите в натуральных числах уравнение $C_x^{x-2} = 66$ 6. На прямой отметили 14 точек, а на параллельной ей прямой – 9 точек. Сколько существует четырехугольников с вершинами в этих точках? 7. Для школьной лотереи подготовили 200 билетов, из которых 25 выигрышных. Первый ученик выбирает наугад 10 билетов. Сколько существует вариантов, при которых он выберет не менее 2 выигрышных билетов? 8. Найдите отношение суммы чисел в 100-й строке треугольника Паскаля к сумме чисел в 200-й строке

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

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

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

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

Вариант 1	Вариант 2
1. Через концы отрезка MN и его середину K проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость α в точках M_1, N_1, K_1 соответственно. Найдите длину отрезка KK_1, если отрезок MN не пересекает плоскость α и MM_1 = 22 см, NN_1 = 8 см. 2. Точки A_1, B_1, C_1 – параллельные проекции вершин A, B, и C	1. Через концы отрезка AB и его середину C проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость α в точках A_1, B_1, и C_1, соответственно. Найдите длину отрезка CC_1, если отрезок AB не пересекает плоскость α и AA1 = 18 см, BB_1 = 10 см. 2. Точки A_1, B_1, и D_1— параллельные проекции вершин A, B и D

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

10. Самостоятельная работа №10. Координаты и векторы

Вариант 1	Вариант 2
1. Даны точки M(3;-2;1) и N(5;2;-3). Найдите координаты середины отрезка MN и его длину. 2. Даны точки A(-2;1;3), B(3;-2;-1) и C(-3;4;2). Найдите: а) координаты векторов $\overline{AB}$ и $\overline{AC}$; б) модуль вектора $\overline{AB}$; в) координаты вектора $\overline{m} = 2\overline{AB} - 3\overline{AC}$. 3. Существует ли параллельный перенос, при котором образом точки M(4;3;4) является точка M_1(1;3;0), а образом точки K(1;-8;3) – точка K_1(6;-2;7)? 4. Точки A(-2;-4;1) и B(-5;-6;-1) – вершины параллелограмма ABCD, точка O(1;3;2) – точка пересечения его диагоналей. Найдите координаты вершин C и D параллелограмма ABCD. 5. Даны векторы $\overline{a}$(-2;8;-4) и $\overline{b}$(1;-4;k). При каком значении k векторы $\overline{a}$ и $\overline{b}$ а) коллинеарны; б) перпендикулярны?	1. Даны точки M(-6;5;3) и N(4;1;-5). Найдите координаты середины отрезка MN и его длину. 2. Даны точки A(-4;-2;1), B(3;-1;-1) и C(2;1;-3). Найдите: а) координаты векторов $\overline{AB}$ и $\overline{AC}$; б) модуль вектора $\overline{AB}$; в) координаты вектора $\overline{m} = 3\overline{AB} - 2\overline{AC}$. 3. Существует ли параллельный перенос, при котором образом точки M(-1;3;-4) является точка M_1(4;5;-7), а образом точки K(6;-4;5) – точка K_1(11;-2;8)? 4. Точки A(-2;-4;1), B(-6;2;3) и D(4;0;-1) – вершины параллелограмма ABCD. Найдите координаты вершины C параллелограмма ABCD и координаты точки пересечения его диагоналей. 5. Даны векторы $\overline{a}$(1;-4;-3) и $\overline{b}$(5;p;-15). При каком значении p векторы $\overline{a}$ и $\overline{b}$ а) коллинеарны; б) перпендикулярны?

11. Самостоятельная работа №11. Многогранники и круглые тела

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

12. Самостоятельная работа №12. Математические методы в профессиональной деятельности

Вариант 1

1.Пять песчаных карьеров добывают в сутки 60, 70, 120, 130, 100 у.е. гравия. Для строительства трех дорог необходим гравий в количестве 140, 180, 160 у.е. соответственно. Стоимость перевозок приведена в таблице. Построить опорный план (метод северо-западного угла) и определить значения целевой функции.

Карьеры	Дорога1	Дорога2	Дорога3	Запасы
1	2	8	9	60
2	3	5	8	70
3	4	1	4	120
4	2	4	7	130
5	4	1	2	100
Потребности	140	180	160	

2. Построить опорный план (метод северо-западного угла) и определить значения целевой функции.

Поставщики	Потребитель 1	Потребитель 2	Потребитель 3	Потребитель 4	Запасы
1	4	8	1	5	100
2	6	3	2	9	45
3	2	9	1	4	55
Потребности	50	50	25	75	

Вариант 2

1. Пять песчаных карьеров добывают в сутки 60, 70, 120, 130, 100 у.е. гравия. Для строительства трех дорог необходим гравий в количестве 140, 180, 160 у.е. соответственно. Стоимость перевозок приведена в таблице. Построить опорный план (метод северо-западного угла) и определить значения целевой функции.

Карьеры	Дорога1	Дорога2	Дорога3	Запас
1	3	7	9	60
2	3	4	5	70
3	4	1	4	120
4	2	7	7	130
5	6	1	3	100
Потребности	140	180	160	

2. Построить опорный план (метод северо-западного угла) и определить значения целевой функции.

Поставщики	Потребитель1	Потребитель2	Потребитель3	Потребитель4	Запасы
1	4	7	2	3	30
2	3	1	0	4	190
3	5	6	3	7	250
Потребности	70	120	150	130	

5.3 Примеры групповых творческих заданий

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

2) Клиенту необходимо, чтобы в комнате обязательно присутствовали обьемные элементы декора цилиндрической формы. Построить из бумаги модель цилиндра. Размеры для построения выбрать самостоятельно, с учетом того, что соотношение радиуса к высоте должно быть 1:2.

3) Рассчитать количество 2-х килограммовых банок краски, которые нужно купить для окрашивания цилиндрического свода подвала. Расход краски 100 г на 1 м^2. Радиус цилиндра равен 2,9 м, длина свода 6 м.

6 Примеры оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

6.1 Вопросы для экзамена:

1. Функции. Область определения и множество значений функций. Свойства функции.

Способы задания функции.

2. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума функций.

3. Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой y = x, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

4. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем. Показательная функция.

5. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами.

6. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства.

7. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс угла. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям.

8. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы двойного угла. Формулы половинного угла.

9. Тригонометрические функции, их свойства и графики.

10. Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности.

11. Производная. Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл.

12. Уравнение касательной к графику функции.

13. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.

14. Первообразная и интеграл.

15. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Применения интеграла в физике и геометрии.

16. Основные понятия комбинаторики. Подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.

17. Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей.

18. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана.

19. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости.

20. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.

21. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции.

22. Понятие вектора. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

23. Прямая и наклонная призма. Правильная призма.

24. Параллелепипед. Куб.

25. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр.

26. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и в пирамиде. Сечения куба, призмы и пирамиды.

27. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.

28. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.

29. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса.

30. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы. Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел..

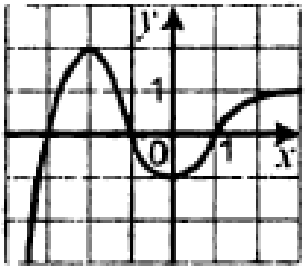
6.2 Примеры заданий для контрольной работы

Вариант 1.

1. Какому из данных промежутков принадлежит число $\frac{15}{18}$?

а) (0; 0,25) б) (0,25; 0,5) в) (0,5; 0,75) г) (0,75; 1)

2. Сократите дробь $\frac{12a^{10}b^2}{16a^5b^6}$.
3. Найдите значение выражения $\frac{2}{a-2}+\frac{a+2}{a^2-10a+25}\cdot\frac{6a-30}{a^2-4}$ при $a=4{,}75$.
4. Какова область определения функции $f(x)=\sqrt{1-x^2}$?
5. Укажите промежуток убывания функции, изображенной на рисунке.



6. Проверить, является ли функция $f(x)=\sqrt{x}-1$ четной или нечетной.
7. Вычислите значение выражения $\sqrt[3]{2-\sqrt{3}}\cdot\sqrt[6]{7+4\sqrt{3}}$
8. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби $\frac{5}{\sqrt[3]{9}}$.
9. Сократите дробь $\frac{a^{1,5}b+ab^{1,5}}{ab^{0,5}+a^{0,5}b}$
10. Решите уравнение $\sqrt{4x^2-3x-1}=x+1$
11. Решите уравнение $0{,}2^{3x-2}=0{,}0016$
12. Найдите множество решений неравенства $\left(\frac{1}{4}\right)^x\cdot\left(\frac{2}{3}\right)^x\geq 6^4$
13. Найдите значение выражения $0{,}04^2$
14. Чему равно значение выражения $\sqrt{ab}$, если $b=5$
15. Решите уравнение $(x+4)+(x+6)=35$
16. Дан треугольник ABC. Плоскость, параллельная прямой AB, пересекает сторону AC в точке M, а сторону BC — в точке K. Какова длина отрезка MK, если точка M — середина стороны AC и AB = 12 см?
17. Отрезок AB не пересекает плоскость α точки A и B удалены от этой плоскости на 9 см и 13 см. Чему равно расстояние от середины отрезка AB до плоскости α?
18. Разложите вектор $\underline{m}(5;-17;11)$ по векторам $\underline{a}$(3;-2;0), $\underline{b}$(-2;4;1), $\underline{c}$(-1;-3;4).
19. Даны векторы $\underline{a}$(4;-1;5) и $\underline{b}$(3;y;2). При каком значении y выполняется равенство $\underline{a}\cdot\underline{b}=14$?
20. При параллельном переносе образом точки A(-3;1;2) является точка A_1(5;-1;4). Найдите образ точки B(-4;5;-7) при этом параллельном переносе.

Вариант 2.

1. Какому из данных промежутков принадлежит число $\frac{7}{12}$?

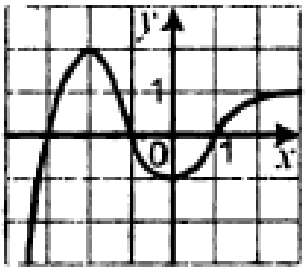
а) (0; 0,25) б) (0,25; 0,5) в) (0,5; 0,75) г) (0,75; 1)

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

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

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

5. Укажите промежутки возрастания функции, изображенной на рисунке.



6. Проверить, является ли функция $f(x)=\frac{1}{\sqrt{x}-1}$ четной или нечетной.
7. Вычислите значение выражения $\sqrt[4]{\sqrt{2}-\sqrt{3}}\cdot\sqrt[8]{5+2\sqrt{6}}$
8. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби $\frac{3}{\sqrt[4]{8}}$.
9. Сократите дробь $\frac{a^{0,5}+(ab)^{0,25}}{(ab)^{0,25}+b^{0,5}}$

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

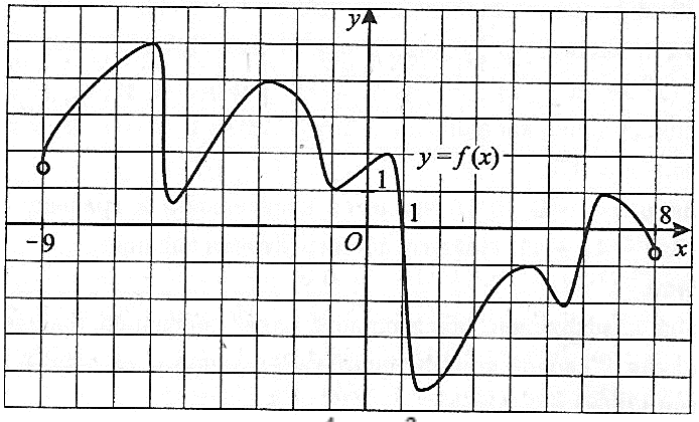
11. Решите уравнение $2^{x+2}-2^x=96$
12. Найдите множество решений неравенства $\left(\frac{1}{12}\right)^x\cdot\left(\frac{4}{3}\right)^x\geq 9^4$
13. Найдите значение выражения $0{,}09^2$
14. Чему равно значение выражения $\sqrt{ab}$, если $b=7$
15. Решите уравнение $(x+4)+(x+6)=35$
16. Дан треугольник ABC. Плоскость, параллельная прямой BC, пересекает сторону AB в точке M, а сторону AC — в точке K. Какова длина стороны BC, если точка M — середина отрезка AB и DK = 8 см?
17. Через концы отрезка DP и его середину A проведены параллельные прямые, которые пересекают некоторую плоскость α в точках D_1, P_1, A_1 соответственно. Найдите длину отрезка PP_1, если отрезок DP не пересекает плоскость α и DD_1 = 25 см, AA_1 = 13 см.
18. Разложите вектор $\underline{m}(11;-4;11)$ по векторам $\underline{a}$(1;2;3), $\underline{b}$(2;-1;1), $\underline{c}$(3;-5;2).
19. Даны векторы $\underline{a}$(4;-2;y) и $\underline{b}$(5;y;-3). При каком значении y выполняется равенство $\underline{a}\cdot\underline{b}=8$?
20. При параллельном переносе образом точки A(-8;6;-3) является точка A_1(3;-7;2). Найдите образ точки B(-1;-9;6) при этом параллельном переносе.

6.3 Примеры разноуровневых задач и заданий

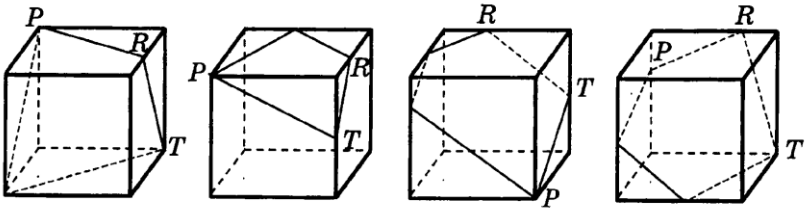
Вариант 1

Часть 1

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



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

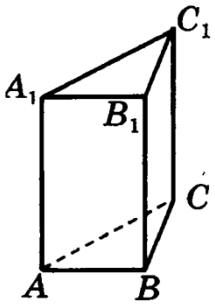


1) 2) 3) 4)

9. Двугранный угол, образованный полуплоскостями α и β, равен 90˚. Точка А удалена от граней двугранного угла на 8 см и 6 см. Найдите расстояние от точки А до ребра двугранного угла.
10. Решите уравнение $2x^4 - 5x^2 + 2 = 0$.
11. Найдите значение выражения $\left(\frac{C_{11}^7}{10} - \frac{C_7^2}{5}\right) \cdot \frac{P_5}{A_6^3}$.

Часть 2

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



15. Найдите площадь ромба, лежащего в основании пирамиды, если высота пирамиды 9 см, один из углов ромба 30˚. Боковые грани образуют с плоскостью основания угол, равный 60˚.
16. Решите неравенство $\sqrt{2x-3} > x + 5$.

17. Решите уравнение $3^{x+2} + 3^x = 10$.
18. Упростите выражение $tg^2\alpha - sin^2\alpha - tg^2\alpha sin^2\alpha$

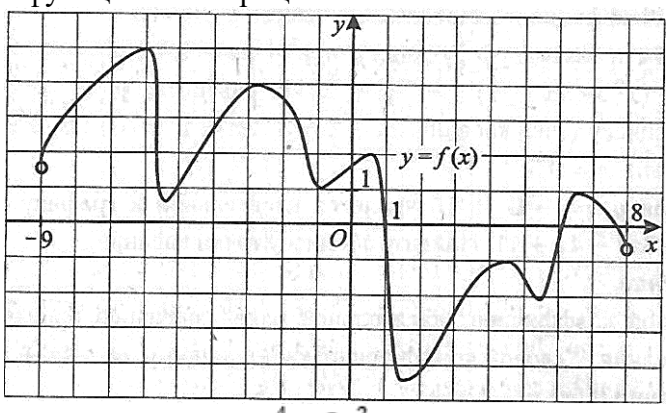
Часть 3.

19. Решите неравенство $|x^2 - 3x - 4| > 6$.
20. Равнобедренный треугольник, боковая сторона которого равна b, а угол при основании равен β, вращается вокруг прямой, содержащей его основание. Найдите площадь поверхности тела вращения.
21. Пять песчаных карьеров добывают в сутки 60, 70, 120, 130, 100 у.е. гравия. Для строительства трех дорог необходим гравий в количестве 140, 180, 160 у.е. соответственно. Стоимость перевозок приведена в таблице. Построить опорный план (метод северо-западного угла) и определить значения целевой функции.

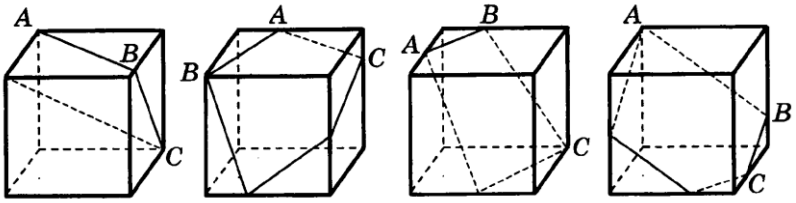
Вариант 2

Часть 1

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



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

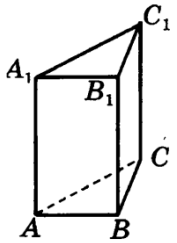


1) 2) 3) 4)

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

Часть 2

12. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиками функций $y = 4x$, $y = x - 3$, $x = 3$.
13. Найти $f'(2)$, если $f(x) = \frac{x^2-1}{x^2+1}$
14. Найдите площадь полной поверхности правильной треугольной призмы, если известно, что боковое ребро в 5 раз больше стороны основания, а сумма длин всех рёбер равна 42.



15. Найдите площадь ромба, лежащего в основании пирамиды, если высота пирамиды 12 см, один из углов ромба 30˚. Боковые грани образуют с плоскостью основания угол, равный 60˚.
16. Решите неравенство $\sqrt{12x - 27} > x - 9$.
17. Решите уравнение $4^{x+2} + 4^x = 10$.
18. Упростите выражение $\frac{sinsin\alpha}{1+coscos\alpha} + \frac{1+coscos\alpha}{sinsin\alpha}$

Часть 3

19. Решите неравенство $|x^2 - 6x - 1| > 6$.
20. Равнобедренный треугольник с основанием a и углом α при вершине вращается вокруг прямой, содержащей его основание. Найдите площадь поверхности тела вращения.

21. Пять песчаных карьеров добывают в сутки 50, 70, 110, 130, 110 у.е. гравия. Для строительства трех дорог необходим гравий в количестве 120, 180, 170 у.е. соответственно. Стоимость перевозок приведена в таблице. Построить опорный план (метод северо-западного угла) и определить значения целевой функции.