



1920

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»

Институт среднего профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИНСПО

«22» мая 2026 г.



Рабочая программа дисциплины

ПД.01 Математика

43.02.16 Туризм и гостеприимство (гостиничные услуги)

Краснодар 2026

ПД.01 Математика. По специальности 43.02.16 Туризм и гостеприимство
(гостиничные услуги)

1 семестр - экзамен, 2 семестр - экзамен

Ф.И.О.

Егозаров Э.С.

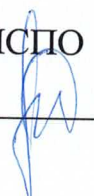
Ткаченко
Альбина Раисовна

ЛИСТ
согласования рабочей программы дисциплины
ПД.01 Математика

Специальность среднего профессионального образования
43.02.16 Туризм и гостеприимство (гостиничные услуги)

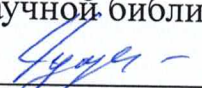
Зам. директора ИНСПО

подпись
«15» мая 2026 г.

 *Е.И. Рыбалко*

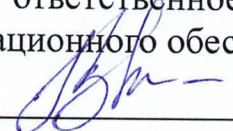
Директор научной библиотеки КубГУ

подпись
«12» мая 2026 г.

 *М.А. Хуаде*

Лицо, ответственное за установку и эксплуатацию программно-информационного обеспечения образовательной программы

подпись
«13» мая 2026 г.

 *И.В. Милюк*

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
1.1. Область применения программы	5
1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена	5
1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины	5
1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (перечень формируемых компетенций)	6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	15
2.2. Структура дисциплины	16
2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины	17
2.4. Содержание разделов дисциплины	23
2.4.1. Занятия лекционного типа	23
2.4.2. Занятия семинарского типа	25
2.4.3. Практические занятия	26
2.4.4. Содержание самостоятельной работы	28
2.4.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	28
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	29
3.1. Образовательные технологии при проведении лекций	29
3.2. Образовательные технологии при проведении практических занятий	31
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	33
4.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	33
4.2. Перечень необходимого программного обеспечения	33
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	34
5.1. Основная литература	34
5.2. Дополнительная литература	34
5.3. Периодические издания	34
5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	34
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	36
7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ	37
7.1. Паспорт фонда оценочных средств	37
7.2. Критерии оценки знаний	37
7.3. Оценочные средства для проведения текущей аттестации	42
7.4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	57
7.4.1. Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации	58
7.4.2. Примерные задачи для проведения промежуточной аттестации	61
7.4.3. Примерные задания для подготовки к экзамену	69
7.4.4. Примерные билеты для проведения экзамена	74
8. ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ-ИНВАЛИДОВ И СТУДЕНТОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	75
9. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	75

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности .

Рабочая программа дисциплины «Математика» разработана для студентов специальности среднего профессионального образования (далее СПО) на основе примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» для профессиональных образовательных организаций, рассмотренной на заседании Педагогического совета ФГБОУ ДПО ИРПО (Института развития профессионального образования), протокол №13 от 29.09.2022 г. и утвержденной на заседании Совета по оценке содержания и качества примерных рабочих программ общеобразовательного и социально-гуманитарного циклов среднего профессионального образования, протокол №14 от 30.11.2022 г.

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

Общеобразовательная дисциплина «Математика» является обязательной частью общеобразовательного цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС .

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

Содержание программы общеобразовательной дисциплины «Математика» направлено на достижение результатов ее изучения в соответствии с требованиями ФГОС СОО с учетом профессиональной направленности ФГОС СПО.

Содержание программы общеобразовательной дисциплины «Математика» направлено на достижение следующих **целей**: освоение общих и дисциплинарных результатов:

общих результатов - универсальных учебных познавательных действий:

- а) базовые логические действия
- б) базовые исследовательские действия
- в) универсальные учебные показательные действия

дисциплинарных результатов.

Задачи:

формирование у обучающихся готовности к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбия;

~ формирование у обучающихся готовности к активной деятельности технологической и социальной направленности, способности инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

~ формирование у обучающихся интереса к различным сферам профессиональной деятельности.;

формирование у обучающихся самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

формирование у обучающихся устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

~ формирование у обучающихся определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

выявления закономерностей и противоречий в рассматриваемых явлениях;

~ внесение коррективов в деятельность, умение оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

~ развитие креативного мышления при решении жизненных проблем;

~ формирование у обучающихся **базовых логических действий**;

~ формирование у обучающихся **базовых исследовательских действий**;

формирование у обучающихся **универсальных учебных показательных действий**;

- формирование у обучающихся **дисциплинарных результатов освоения дисциплины**.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (перечень формируемых компетенций)

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК

Общие компетенции	Планируемые результаты обучения	
	Общие	Дисциплинарные
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	В части 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, Овладение универсальными	- владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; - уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования мелко-рациональных выражений; - уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные,

	учебными познавательными действиями: а) базовые логические действия: - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; - устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; - определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем б) базовые исследовательские действия: - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; - 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 познавательную и практическую области жизнедеятельности; - уметь интегрировать знания из разных предметных областей; - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; и способность их использования в познавательной и социальной практике	логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; - уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения; - уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; - уметь решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; - уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; - уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; - уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол,
--	--	---

		скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; - уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники; уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач; - уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; - уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками; - уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и	В области ценности научного познания: - сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и	уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных

информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; - совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; - осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе. Овладение универсальными учебными познавательными действиями: 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; - создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; - оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам; - 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; - владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности	функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; уметь 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; уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; уметь распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; уметь использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной	В области духовно-нравственного воспитания: -- сформированность нравственного сознания, этического поведения; - способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;	уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения

сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; - ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России; Овладение универсальными регулятивными действиями: а) самоорганизация: - самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи образовательной деятельности и жизненных ситуациях; - самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; - давать оценку новым ситуациям; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень; б) самоконтроль: использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; - уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; - эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию; - социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты	фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники с поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; уметь распознавать симметрию в пространстве; уметь распознавать правильные многогранники; уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками
---	---	---

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности; Овладение универсальными коммуникативными действиями: б) совместная деятельность: - понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; - принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять планы действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы; - координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; - осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным. Овладение универсальными регулятивными действиями: г) принятие себя и других людей: - принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности; - признавать свое право и право других людей на ошибки; - развивать способность понимать мир с позиции другого человека	- уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; - уметь 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; - уметь 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; - уметь строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; - уметь использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; - свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; - уметь проводить исследование функции; - уметь использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	В области эстетического воспитания: - эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений; - способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства; - убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических и культурных традиций и народного	- уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; - уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол

	творчества; - готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности; 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; - развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств	между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; - уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; - умение оценивать размеры объектов окружающего мира
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	- осознание обучающимися российской гражданской идентичности; - целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы; В части гражданского воспитания: - осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка; - принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей; - готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам; - готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях; - умение взаимодействовать с социальными институтами в	- уметь решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; - <i>*уметь оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; уметь формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;</i> - <i>*уметь свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; уметь задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;</i> - <i>*уметь выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; уметь распознавать проявление законов математики в искусстве, уметь приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки</i>

	соответствии с их функциями и назначением; - готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности; патриотического воспитания: - сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России; - ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде; - идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу; освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные); - способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории; - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	- не принимать действия, приносящие вред окружающей среде; - уметь прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; - расширить опыт деятельности экологической направленности; - разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; - осуществлять целенаправленный	- уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; уметь находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути,

	поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду; - уметь переносить знания познавательную и практическую области жизнедеятельности; - предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости; - давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям	скорости и ускорения; - уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач; - уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы
--	--	---

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	264
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	234
в том числе:	
занятия лекционного типа	78
практические занятия	156
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	0
в том числе:	
Внеаудиторная самостоятельная работа	-
Консультации	-
Промежуточная аттестация	30
<i>Промежуточная аттестация в форме:</i>	1 семестр – экзамен 2 семестр – экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
Учебная нагрузка (всего)	264	96	138
Аудиторные занятия (всего)	234	96	138
В том числе:			
занятия лекционного типа	78	32	46
практические занятия (практикумы)	156	64	92
лабораторные занятия	-		
Самостоятельная работа (всего)	0	0	0
в том числе:			
<i>Курсовая работа</i>	-	-	-
<i>Реферат</i>	-	-	-
<i>Самостоятельная внеаудиторная работа в виде домашних практических заданий, индивидуальных заданий, самостоятельного подбора и изучения дополнительного теоретического материала</i>	-	-	-
Консультации	-	-	-
Промежуточная аттестация (экзамен/зачет/диф.зачет)	30	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость	264	96	138

2.2. Структура дисциплины:

Наименование разделов	Количество аудиторных часов			Самостоя- тельная работа обучающегося (час.) (в т.ч. консультации)
	Всего	Теорети- ческое обучение	Практичес- кие занятия	
2	3	4	5	6
Повторение курса математики основной школы	18	6	12	-
Прямые и плоскости в пространстве. Координаты и векторы в пространстве	30	10	20	-
Степени и корни. Степенная, показательная и логарифмическая функции	42	16	26	-
Основы тригонометрии. Тригонометрические функции	28	10	18	-
Производная и первообразная функции	50	16	34	-
Многогранники и тела вращения	34	10	24	-
Элементы теории вероятностей и математической статистики	32	10	22	-
Консультации				
Всего по дисциплине	234	78	156	-

2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)	Объем часов		Формируемые компетенции
		лек	прак	
1	2	3	4	5
Раздел 1. Повторение курса математики основной школы		18 (6 л + 12п)		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06
Тема 1.1. Цель и задачи математики	Цель и задачи математики при освоении специальности. Базовые знания и умения по математике в профессиональной и в повседневной деятельности.	1		
Тема 1.2. Числа (натуральные, рациональные, действительные)	Действия над числами (натуральными, рациональными, действительными).	1	2	
Тема 1.3. Алгебраические выражения	Основные понятия. Целые рациональные выражения. Дробные рациональные выражения.	1	2	
Тема 1.4. Уравнения. Неравенства	Уравнения: линейные; квадратные; уравнения, содержащие переменную под знаком модуля; рациональные; биквадратные. Неравенства: линейные; дробно-линейные; неравенства второй степени, неравенства с модулями; решение рациональных неравенств методом промежутков. графическое решение неравенств. Системы уравнений с двумя переменными. Решение систем двух уравнений с двумя переменными: методом подстановки; методом сложения; методом введения новых переменных; графическое решение.	1	4	
Тема 1.5. Функции и графики	Основные элементарные функции: линейная; функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость; квадратичная.	2	2	
Тема 1.6. Решение задач. Входной контроль	Контрольная работа		2	
Раздел 2. Стереометрия. Прямые и плоскости в пространстве. Координаты и векторы в пространстве		30 (10 л + 20 пр)		ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 07

Тема 2.1. Основные понятия стереометрии.	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии и их простейшие следствия.	2	2	
Тема 2.2. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	Расположение двух прямых в пространстве: пересекающиеся прямые, параллельные прямые, скрещивающиеся прямые. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность двух плоскостей. Простейшие задачи на построение сечений многогранников.	3	5	
Тема 2.3. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярные прямые. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикулярность двух плоскостей. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность плоскостей. Расстояния между точками, прямыми и плоскостями.	3	5	
Тема 2.4. Координаты, векторы и геометрические преобразования в пространстве	Понятие вектора и координат вектора в пространстве. Операции над векторами в пространстве. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. Решение простейших задач.	2	6	
Тема 2.5. Решение задач. Стереометрия. Прямые и плоскости в пространстве. Координаты и векторы в пространстве	Контрольная работа		2	
Раздел 3. Степени и корни. Степенная, показательная и логарифмическая функции		42 (16 л + 26 п)		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07
Тема 3.1. Корень n -й степени и его свойства	Понятие корня n -ой степени из действительного числа. Свойства корня n -ой степени. Преобразование иррациональных выражений.	2	2	
Тема 3.2. Иррациональные уравнения и неравенства	Иррациональные уравнения. Равносильность иррациональных уравнений. Методы решения иррациональных уравнений и неравенств.	2	2	
Тема 3.3. Степенная функция, её свойства и график	Обобщение понятия степени. Преобразование выражений, включающих операцию возведения в степень. Свойства и график степенной функции.	2	4	
Тема 3.4. Показательная функция	Преобразование показательных выражений. Определение показательной	2	4	

	функции, свойства функции.			
Тема 3.5. Логарифмическая функция	Логарифмическая функция. Алгебраические операции над логарифмами. Логарифмирование и потенцирование. Зависимость между логарифмами чисел при разных основаниях.	2	4	
Тема 3.6. Показательные уравнения и неравенства	Методы решения показательных уравнений: способ уравнивания оснований; логарифмирование обеих частей уравнения; применение основного логарифмического тождества; преобразование к квадратному уравнению; способ группировки; графический. Показательные неравенства.	2	4	
Тема 3.7. Логарифмические уравнения и неравенства	Методы решения логарифмических уравнений: использование определения логарифма; способ уравнивания оснований и применение свойств логарифма; потенцирование; логарифмирование обеих частей уравнения; преобразование к квадратному уравнению; графический. Логарифмические неравенства.	2	4	
Тема 3.8. Логарифмы в природе и технике	Логарифмическая спираль в природе.	2		
Тема 3.9. Решение задач. Степени и корни. Степенная, показательная и логарифмическая функции	Контрольная работа		2	
Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции		28 (10 л + 18 п)		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05
Тема 4.1. Тригонометрические функции угла и числового аргумента	Понятие угла. Измерение углов. Определение тригонометрических функций (через: единичную окружность; произвольную окружность; прямоугольный треугольник). Тригонометрические функции числового аргумента. Знаки тригонометрических функций. Четность и нечетность. Периодичность.		6	
Тема 4.2. Свойства функций синуса, косинуса, тангенса и котангенса и их графики	Свойства функции $y = \sin x$ и её график. Свойства функции $y = \cos x$ и её график. Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график. Свойства функции $y = \operatorname{ctg} x$ и её график. Преобразование графиков тригонометрических функций	3	1	
Тема 4.3. Преобразование тригонометрических выражений	Соотношения между тригонометрическими функциями одного аргумента. Формулы: сложения; двойного аргумента; приведения; суммы и разности	2	4	

	одноименных тригонометрических функций; преобразования произведения тригонометрических функций в сумму; понижения степени; половинного аргумента; выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.			
Тема 4.4. Обратные тригонометрические функции	Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.	2		
Тема 4.5. Тригонометрические уравнения и неравенства	Простейшие тригонометрические уравнения: $\sin x = a$; $\cos x = a$; $\operatorname{tg} x = a$; $\operatorname{ctg} x = a$. Замена переменных при решении тригонометрических уравнений. Решение тригонометрических уравнений приведением к одной функции (с одинаковым аргументом). Решение однородных тригонометрических уравнений. Решение тригонометрических уравнений вида $f(x) = 0$ с помощью разложение на множители. Решение простейших тригонометрических неравенств.	3	5	
Тема 4.6. Решение задач. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции	Контрольная работа		2	
Раздел 5. Начала математического анализа		50 (16 л + 34 п)		ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 06, ОК 07
Тема 5.1. Последовательности	Бесконечная числовая последовательность. Предел числовой последовательности	2	2	
Тема 5.2. Предел функции	Вычисление предела функции. Приращение аргумента и приращение функции. Непрерывность функции. Точки разрыва функции. Асимптоты.	2	4	
Тема 5.3. Производная	Скорость изменения функции. Производная. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Физический и геометрический смысл производной.	2	6	
Тема 5.4. Приложения производной к исследованию функций	Возрастание и убывание функции. Экстремум функции. Наименьшее и наибольшее значения функции. Задачи на нахождение наименьших и наибольших величин. Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба. Построение графиков функции.	4	6	

Тема 5.5. Неопределенный интеграл	Основные формулы и правила интегрирования. Непосредственное интегрирование. Интегрирование методом замены переменной. Интегрирование по частям.	2	4	
Тема 5.6. Определенный интеграл	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Непосредственное вычисление определенного интеграла. Вычисление определенного интеграла методом замены переменной.	2	6	
Тема 5.7. Приложения определенного интеграла	Вычисление площадей и объемов с помощью определенных интегралов.	2	4	
Тема 5.8. Решение задач. Начала математического анализа	Контрольная работа		2	
Раздел 6. Многогранники и тела вращения		34 (10 л + 24 п)		ОК 01, ОК 04, ОК 06, ОК 07
Тема 6.1. Многогранники	Многогранники: призма (наклонная, прямая, правильная), параллелепипед, пирамида, правильная пирамида. Свойства многогранников. Построение сечений призмы и задачи, связанные с сечениями. Параллельные сечения пирамиды. Усеченная пирамида.	3	5	
Тема 6.2. Правильные многогранники	Правильные многогранники: тетраэдр (четырехгранник), гексаэдр (шестигранник) или куб, октаэдр (восьмигранник), икосаэдр (двадцатигранник), додекаэдр (двенадцатигранник).	1	3	
Тема 6.3. Тела вращения	Цилиндр и некоторые его сечения. Конус и некоторые его сечения. Усеченный конус. Некоторые сечения цилиндра и конуса. Шар и сфера. Комбинации многогранников с шаром.	2	6	
Тема 6.4. Объемы и площади поверхностей геометрических тел	Понятие объема тел. Объемы призмы и цилиндра. Объем наклонной призмы. Объемы пирамиды и конуса. Объем шара и его частей. Площадь поверхности.	2	6	
Тема 6.5. Примеры симметрий	Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в профессии	2	2	
Тема 6.6. Решение задач. Многогранники и тела вращения	Контрольная работа		2	

Раздел 7. Элементы теории вероятностей и математической статистики		32 (10 л + 22 п)		ОК 02, ОК 03, ОК 05
Тема 7.1. Основные понятия теории вероятностей	Классификация событий. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Непосредственное вычисление вероятностей.	3	5	
Тема 7.2. Основные теоремы	Действия над событиями. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность события. Теорема умножения вероятностей. Независимые события.	3	5	
Тема 7.3. Дискретные случайные величины	Понятие случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Математические операции над случайными величинами.	2	4	
Тема 7.4. Числовые характеристики дискретных случайных величин	Числовые характеристики дискретных случайных величин (среднее арифметическое, мода, медиана, размах). Работа с таблицами, графиками, диаграммами.	2	6	
Тема 7.5. Решение задач. Элементы теории вероятностей и математической статистики	Контрольная работа		2	
		78	156	

2.4. Содержание разделов дисциплины

2.4.1. Занятия лекционного типа

№ раздела	Наименование раздела	Содержание лекционных занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Повторение курса математики основной школы	Цель и задачи математики при освоении специальности. Базовые знания и умения по математике в профессиональной и в повседневной деятельности. Действия над числами (натуральными, рациональными, действительными). Целые и дробные рациональные выражения. Уравнения: линейные; квадратные; уравнения, содержащие переменную под знаком модуля; рациональные; биквадратные. Неравенства: линейные; дробно-линейные; неравенства второй степени, неравенства с модулями; решение рациональных неравенств методом промежутков. Основные элементарные функции: линейная; функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость; квадратичная; степенная функция с натуральным показателем.	У
2	Стереометрия. Прямые и плоскости в пространстве. Координаты и векторы в пространстве	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии и их простейшие следствия. Расположение двух прямых в пространстве: пересекающиеся прямые, параллельные прямые, скрещивающиеся прямые. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность двух плоскостей. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярные прямые. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность плоскостей. Расстояния между точками, прямыми и плоскостями. Понятие вектора и координат вектора в пространстве. Операции над векторами в пространстве. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.	У
3	Степени и корни. Степенная, показательная и логарифмическая функции	Понятие корня n -ой степени из действительного числа. Свойства корня n -ой степени. Преобразование иррациональных выражений. Иррациональные уравнения, их равносильность. Методы решения иррациональных уравнений и неравенств. Обобщение понятия степени. Преобразование выражений, включающих операцию возведения в степень. Свойства и график степенной функции. Преобразование показательных выражений. Определение показательной функции, свойства	У

		функции. Методы решения показательных и логарифмических уравнений. Логарифмическая спираль в природе.	
4	Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции	Свойства и графики функций: $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$. Преобразование графиков тригонометрических функций. Соотношения между тригонометрическими функциями одного аргумента. Формулы: сложения; двойного аргумента; приведения; суммы и разности одноименных тригонометрических функций; преобразования произведения тригонометрических функций в сумму; понижения степени; половинного аргумента; выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Простейшие тригонометрические уравнения: $\sin x = a$; $\cos x = a$; $\operatorname{tg} x = a$; $\operatorname{ctg} x = a$. Замена переменных при решении тригонометрических уравнений. Решение тригонометрических уравнений приведением к одной функции (с одинаковым аргументом). Решение однородных тригонометрических уравнений. Решение тригонометрических уравнений вида $f(x) = 0$ с помощью разложения на множители. Решение простейших тригонометрических неравенств.	У
5	Начала математического анализа	Бесконечная числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Вычисление предела функции. Приращение аргумента и приращение функции. Непрерывность функции. Точки разрыва функции. Асимптоты. Скорость изменения функции. Производная. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Физический и геометрический смысл производной. Возрастание и убывание функции. Экстремум функции. Наименьшее и наибольшее значения функции. Задачи на нахождение наименьших и наибольших величин. Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба. Построение графиков функции. Основные формулы и правила интегрирования. Непосредственное интегрирование. Интегрирование методом замены переменной. Интегрирование по частям. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Непосредственное вычисление определенного интеграла. Вычисление определенного интеграла методом замены переменной. Вычисление площадей и объемов с помощью определенных интегралов.	У, Д

6	Многогранники и тела вращения	Многогранники: призма (наклонная, прямая, правильная), параллелепипед, пирамида, правильная пирамида. Свойства многогранников. Построение сечений призмы и задачи, связанные с сечениями. Параллельные сечения пирамиды. Усеченная пирамида. Правильные многогранники: тетраэдр (четырехгранник), гексаэдр (шестигранник) или куб, октаэдр (восьмигранник), икосаэдр (двадцатигранник), додекаэдр (двенадцатигранник). Цилиндр и некоторые его сечения. Конус и некоторые его сечения. Усеченный конус. Некоторые сечения цилиндра и конуса. Шар и сфера. Комбинации многогранников с шаром. Понятие объема тел. Объемы призмы и цилиндра. Объем наклонной призмы. Объемы пирамиды и конуса. Объем шара и его частей. Площадь поверхности. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в профессии	У
7	Элементы теории вероятностей и математической статистики	Классификация событий. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Непосредственное вычисление вероятностей. Действия над событиями. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность события. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Понятие случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Математические операции над случайными величинами. Числовые характеристики дискретных случайных величин (среднее арифметическое, мода, медиана, размах). Работа с таблицами, графиками, диаграммами.	У
Примечание: У – устный опрос, Д – математический диктант			

2.4.2. Занятия семинарского типа

Не предусмотрены

2.4.3. Практические занятия

№ раздела	Наименование раздела	Содержание практических занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Повторение курса математики основной школы	Действия над числами (натуральными, рациональными, действительными). Целые и дробные рациональные выражения. Уравнения: линейные; квадратные; уравнения, содержащие переменную под знаком модуля; рациональные; биквадратные. Неравенства: линейные; дробно-линейные; неравенства второй степени, неравенства с модулями; решение рациональных неравенств методом промежутков. Основные элементарные функции: линейная; функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость; квадратичная; степенная функция с натуральным показателем.	У
2	Стереометрия. Прямые и плоскости в пространстве. Координаты и векторы в пространстве	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии и их простейшие следствия. Расположение двух прямых в пространстве: пересекающиеся прямые, параллельные прямые, скрещивающиеся прямые. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность двух плоскостей. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярные прямые. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность плоскостей. Расстояния между точками, прямыми и плоскостями. Понятие вектора и координат вектора в пространстве. Операции над векторами в пространстве. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.	У, ПР, КР
3	Степени и корни. Степенная, показательная и логарифмическая функции	Понятие корня n-ой степени из действительного числа. Свойства корня n-ой степени. Преобразование иррациональных выражений. Иррациональные уравнения, их равносильность. Методы решения иррациональных уравнений и неравенств. Обобщение понятия степени. Преобразование выражений, включающих операцию возведения в степень. Свойства и график степенной функции. Преобразование показательных выражений. Определение показательной функции, свойства функции. Методы решения показательных и логарифмических уравнений.	У, ПР, КР
4	Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции	Понятие угла. Измерение углов. Определение тригонометрических функций (через: единичную окружность; произвольную окружность; прямоугольный треугольник). Тригонометрические	У, ПР, КР

		функции числового аргумента. Знаки тригонометрических функций. Четность и нечетность. Периодичность. Свойства и графики функций: $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$. Преобразование графиков тригонометрических функций. Соотношения между тригонометрическими функциями одного аргумента. Формулы: сложения; двойного аргумента; приведения; суммы и разности одноименных тригонометрических функций; преобразования произведения тригонометрических функций в сумму; понижения степени; половинного аргумента; выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Простейшие тригонометрические уравнения: $\sin x = a$; $\cos x = a$; $\operatorname{tg} x = a$; $\operatorname{ctg} x = a$. Замена переменных при решении тригонометрических уравнений. Решение тригонометрических уравнений приведением к одной функции (с одинаковым аргументом). Решение однородных тригонометрических уравнений. Решение тригонометрических уравнений вида $f(x) = 0$ с помощью разложение на множители. Решение простейших тригонометрических неравенств.	
5	Начала математического анализа	Бесконечная числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Вычисление предела функции. Приращение аргумента и приращение функции. Непрерывность функции. Точки разрыва функции. Асимптоты. Скорость изменения функции. Производная. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Физический и геометрический смысл производной. Возрастание и убывание функции. Экстремум функции. Наименьшее и наибольшее значения функции. Задачи на нахождение наименьших и наибольших величин. Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба. Построение графиков функции. Основные формулы и правила интегрирования. Непосредственное интегрирование. Интегрирование методом замены переменной. Интегрирование по частям. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Непосредственное вычисление определенного интеграла. Вычисление определенного интеграла методом замены переменной. Вычисление площадей и объемов с помощью определенных интегралов.	У, ПР, КР
6	Многогранники и тела вращения	Многогранники: призма (наклонная, прямая, правильная), параллелепипед, пирамида, правильная пирамида. Свойства многогранников. Построение сечений призмы и задачи, связанные с	У, ПР, КР

		сечениями. Параллельные сечения пирамиды. Усеченная пирамида. Правильные многогранники: тетраэдр (четырёхгранник), гексаэдр (шестигранник) или куб, октаэдр (восьмигранник), икосаэдр (двадцатигранник), додекаэдр (двенадцатигранник). Цилиндр и некоторые его сечения. Конус и некоторые его сечения. Усеченный конус. Некоторые сечения цилиндра и конуса. Шар и сфера. Комбинации многогранников с шаром. Понятие объема тел. Объемы призмы и цилиндра. Объем наклонной призмы. Объемы пирамиды и конуса. Объем шара и его частей. Площадь поверхности. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в профессии	
7	Элементы теории вероятностей и математической статистики	Классификация событий. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Непосредственное вычисление вероятностей. Действия над событиями. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность события. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Понятие случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Математические операции над случайными величинами. Числовые характеристики дискретных случайных величин (среднее арифметическое, мода, медиана, размах). Работа с таблицами, графиками, диаграммами.	У, ПР, КР
Примечание: У – устный опрос, ПР- практическая работа,, КР – контрольная работа			

2.4.4. Содержание самостоятельной работы

Не предусмотрено

2.4.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Не предусмотрено

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Особенность федеральных государственных образовательных стандартов образования – это их деятельностный характер, который ставит главной задачей развитие личности обучающегося.

Поставленная задача позволяет превратить традиционное обучение, направленное на накопление знаний, умений, навыков, в процесс развития личности студента, а именно внедрение современных образовательных технологий. Уход от традиционного занятия через использование в процессе обучения новых технологий позволяет устранить однообразие образовательной среды и монотонность учебного процесса, создаст условия для смены видов деятельности обучающихся, позволит реализовать принципы здоровьесбережения. Рекомендуется осуществлять выбор технологии в зависимости от предметного содержания, целей занятия, уровня подготовленности обучающихся, возможности удовлетворения их образовательных запросов и их возрастной категории.

В условиях реализации требований ФГОС наиболее актуальными при изучении математики становятся следующие образовательные технологии:

- 1) личностно-деятельная технология;
- 2) игровая технология;
- 3) развивающая технология;
- 4) здоровьесберегающая технология;
- 5) инфокоммуникационная технология.

3.1. Образовательные технологии при проведении лекций

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол-во час
1	2	3	4
1.	Тема 1.1. Цель и задачи математики	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	1
2.	Тема 1.2. Числа (натуральные, рациональные, действительные)	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	1
3.	Тема 1.3. Алгебраические выражения	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	1
4.	Тема 1.4. Уравнения. Неравенства	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	1
5.	Тема 1.5. Функции и графики	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
6.	Тема 2.1. Основные понятия стереометрии.	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
7.	Тема 2.2. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	3
8.	Тема 2.3. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	3
9.	Тема 2.4. Координаты, векторы и	Личностно-деятельная технология;	2

	геометрические преобразования в пространстве	развивающая технология	
10.	Тема 3.1. Корень n -й степени и его свойства	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
11.	Тема 3.2. Иррациональные уравнения и неравенства	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
12.	Тема 3.3. Степенная функция, её свойства и график	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
13.	Тема 3.4. Показательная функция	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
14.	Тема 3.5. Логарифмическая функция	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
15.	Тема 3.6. Показательные уравнения и неравенства	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
16.	Тема 3.7. Логарифмические уравнения и неравенства	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
17.	Тема 3.8. Логарифмы в природе и технике	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
18.	Тема 4.2. Свойства функций синуса, косинуса, тангенса и котангенса и их графики	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	3
19.	Тема 4.3. Преобразование тригонометрических выражений	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
20.	Тема 4.4. Обратные тригонометрические функции	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
21.	Тема 4.5. Тригонометрические уравнения и неравенства	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	3
22.	Тема 5.1. Последовательности	Инфокоммуникационная технология; здоровьесберегающая технология	2
23.	Тема 5.2. Предел функции	Инфокоммуникационная технология; здоровьесберегающая технология	2
24.	Тема 5.3. Производная	Инфокоммуникационная технология; здоровьесберегающая технология	2
25.	Тема 5.4. Приложения производной к исследованию функций	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	4
26.	Тема 5.5. Неопределенный интеграл	Инфокоммуникационная технология; здоровьесберегающая технология	2
27.	Тема 5.6. Определенный интеграл	Инфокоммуникационная технология; здоровьесберегающая технология	2
28.	Тема 5.7. Приложения определенного интеграла	Инфокоммуникационная технология; здоровьесберегающая технология	2
29.	Тема 6.1. Многогранники	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	3
30.	Тема 6.2. Правильные многогранники	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	1
31.	Тема 6.3. Тела вращения	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
32.	Тема 6.4. Объемы и площади поверхностей геометрических тел	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
33.	Тема 6.5. Примеры симметрий	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
34.	Тема 7.1. Основные понятия теории вероятностей	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	3

35.	Тема 7.2. Основные теоремы	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	3
36.	Тема 7.3. Дискретные случайные величины	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
37.	Тема 7.4. Числовые характеристики дискретных случайных величин	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
ВСЕГО			78

3.2.Образовательные технологии при проведении практических занятий

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол-во час
1	2	3	4
1.	Тема 1.2. Числа (натуральные, рациональные, действительные)	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
2.	Тема 1.3. Алгебраические выражения	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
3.	Тема 1.4. Уравнения. Неравенства	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	4
4.	Тема 1.5. Функции и графики	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
5.	Тема 1.6. Контрольная работа	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
6.	Тема 2.1. Основные понятия стереометрии.	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
7.	Тема 2.2. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	5
8.	Тема 2.3. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	5
9.	Тема 2.4. Координаты, векторы и геометрические преобразования в пространстве	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	6
10.	Тема 2.5. Контрольная работа	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
11.	Тема 3.1. Корень n -й степени и его свойства	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
12.	Тема 3.2. Иррациональные уравнения и неравенства	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
13.	Тема 3.3. Степенная функция, её свойства и график	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	4
14.	Тема 3.4. Показательная функция	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	4
15.	Тема 3.5. Логарифмическая функция	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	4
16.	Тема 3.6. Показательные уравнения и неравенства	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	4
17.	Тема 3.7. Логарифмические уравнения и неравенства	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	4
18.	Тема 3.9. Контрольная работа	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
19.	Тема 4.1. Тригонометрические функции угла и числового аргумента	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	6

20.	Тема 4.2. Свойства функций синуса, косинуса, тангенса и котангенса и их графики	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	1
21.	Тема 4.3. Преобразование тригонометрических выражений	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	4
22.	Тема 4.5. Тригонометрические уравнения и неравенства	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	5
23.	Тема 4.6. Контрольная работа	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
24.	Тема 5.1. Последовательности	Инфокоммуникационная технология; здоровьесберегающая технология	2
25.	Тема 5.2. Предел функции	Инфокоммуникационная технология; здоровьесберегающая технология	4
26.	Тема 5.3. Производная	Инфокоммуникационная технология; здоровьесберегающая технология	6
27.	Тема 5.4. Приложения производной к исследованию функций	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	6
28.	Тема 5.5. Неопределенный интеграл	Инфокоммуникационная технология; здоровьесберегающая технология	4
29.	Тема 5.6. Определенный интеграл	Инфокоммуникационная технология; здоровьесберегающая технология	6
30.	Тема 5.7. Приложения определенного интеграла	Инфокоммуникационная технология; здоровьесберегающая технология	4
31.	Тема 5.8. Контрольная работа	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
32.	Тема 6.1. Многогранники	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	5
33.	Тема 6.2. Правильные многогранники	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	3
34.	Тема 6.3. Тела вращения	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	6
35.	Тема 6.4. Объемы и площади поверхностей геометрических тел	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	6
36.	Тема 6.5. Примеры симметрий	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
37.	Тема 6.6. Контрольная работа	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
38.	Тема 7.1. Основные понятия теории вероятностей	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	5
39.	Тема 7.2. Основные теоремы	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	5
40.	Тема 7.3. Дискретные случайные величины	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	4
41.	Тема 7.4. Числовые характеристики дискретных случайных величин	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	6
42.	Тема 7.5. Контрольная работа	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
ВСЕГО			156

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебной дисциплины осуществляется в кабинете математики, ул. Димитрова, 200, ауд. 501.

Оборудование учебного кабинета:

- специализированная мебель и системы хранения (доска классная, стол и стул учителя, столы и стулья ученические, шкафы для хранения учебных пособий, системы хранения таблиц и плакатов);
- технические средства обучения (рабочее место учителя: компьютер учителя, видеопроектор, экран, лицензионное ПО);
- демонстрационные учебно-наглядные пособия (комплекты стендов, комплекты таблиц, портреты выдающихся математиков, комплект инструментов классных с магнитными держателями);
- электронные средства обучения (комплект видеофильмов).

4.2. Перечень необходимого программного обеспечения

1. Операционная система Microsoft Windows 10
2. Пакет программ Microsoft Office Professional Plus
3. 7-zipGNU Lesser General Public License (свободное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно)
4. Интернет браузер Google Chrome (бесплатное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно)
5. K-Lite Codec Pack — универсальный набор кодеков (кодировщиков-декодировщиков) и утилит для просмотра и обработки аудио- и видеофайлов (бесплатное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно)
6. WinDjView – программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu (свободное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно)
7. Foxit Reader — прикладное программное обеспечение для просмотра электронных документов в стандарте PDF (бесплатное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно)

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

1. Башмаков М. И. Математика: электронная форма учебника / М. И. Башмаков. - Москва: Академия, 2024. - (Общеобразовательная подготовка в учреждениях СПО). - URL: https://academia-moscow.ru/inet_order/profile/auth.php - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow». - Текст: электронный
2. Башмаков М. И. Математика: задачник: электронная форма учебного пособия / М. И. Башмаков. - Москва: Академия, 2024. - (Общеобразовательная подготовка в учреждениях СПО). - URL: https://academia-moscow.ru/inet_order/profile/auth.php - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow». - Текст: электронный

5.2. Периодические издания

1. Алгебра и логика. – URL: <https://eivis.ru/browse/publication/81412>
2. Вестник Московского университета. Серия 01. Математика. Механика. – URL: <https://eivis.ru/browse/publication/9045>
3. Математика в школе. – URL: <https://eivis.ru/browse/publication/92111>

5.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Электронная библиотека Научной библиотеки КубГУ

<http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>

Электронный каталог

Поступления литературы в библиотеки филиалов

Поступления диссертаций и авторефератов

Статьи из периодики и научных сборников с 2016 г.

Статьи из периодики и научных сборников до 2016 г.

Газеты и журналы

Электронная библиотека трудов ученых КубГУ

Электронно-библиотечные системы (ЭБС)

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru/>
2. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт» <https://urait.ru/>
4. ЭБС «ZNANIUM» <https://znanium.ru/>
5. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
6. СДО «Академия» <https://academia-moscow.ru/elibrary/>

Профессиональные базы данных российские

1. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>
2. Базы данных компании «ИВИС» <https://eivis.ru/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
4. МИАН. Полнотекстовая коллекция математических журналов <http://www.mathnet.ru>
5. Журнал Квантовая электроника <https://quantum-electron.lebedev.ru/arhiv/>
6. Журнал Успехи физических наук <https://ufn.ru/>
7. Полнотекстовая коллекция журналов на платформе РЦИ (Электронные версии научных журналов РАН) <https://journals.rcsi.science/>

8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
9. Электронная библиотечная система социо-гуманитарного знания «SOCHUM» <https://sochum.ru/>

Информационные справочные системы

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Базы данных открытого доступа

1. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>;
2. Американская патентная база данных <https://www.uspto.gov/patents/search/patent-public-search>
3. Лекториум ТВ - видеолекции ведущих лекторов России <http://www.lektorium.tv/>
4. Приоритетные научные направления РУДН. Специальные коллекции <https://priority-lib.rudn.ru/>

Базы данных КубГУ

1. Открытая среда модульного динамического обучения КубГУ <https://openedu.kubsu.ru/>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://infoneeds.kubsu.ru/>
3. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина предусматривает лекционные и практические занятия.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнение всех учебных задания преподавателя, ознакомление с основной и дополнительной литературой.

Во время **лекции** студент должен вести конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Практические занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических занятий – формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

При подготовке к **практическим занятиям** необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия студент готовит отчет о работе. В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (графики, таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, решение примеров и задач и т.п.). За 10 мин до окончания занятия преподаватель проверяет объем выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме проверочные работы, самостоятельные работы и контрольные работы и **промежуточной аттестации** в форме зачета и экзамена.

Цели и задачи фондов оценочных средств

Фонды оценочных средств создаются для аттестации обучающихся с целью оценки их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ППССЗ и представляет собой совокупность контролирующих материалов, позволяющих оценить умения, знания, практический опыт и освоенные компетенции.

Фонды оценочных средств позволяют установить соответствие уровня подготовки студента на каждом этапе обучения требованиям рабочей программы учебной дисциплины, рабочей программы профессионального модуля, программам практик, программе государственной итоговой аттестации. Задачами фондов оценочных средств являются:

- контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний и умений, определенных федеральными государственными образовательными стандартами СПО по соответствующей специальности;

- контроль и управление достижением целей реализации ППССЗ СПО, определенных в виде набора общих и профессиональных компетенций выпускников;

- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности выпускника.

7.2. Критерии оценки знаний

Контроль и оценка результатов освоения общеобразовательной дисциплины раскрываются через дисциплинарные результаты, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций по разделам и темам содержания учебного материала.

Общая/профессиональная компетенция	Раздел/Тема	Тип оценочных мероприятий
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с ¹ , 1.4. Р 2, Темы 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 П-о/с, 2.7 Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 Р 4, Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 П-о/с, 4.8, 4.9, 4.10 Р 5, Темы 5.1, 5.2, 5.3 П-о/с, 5.4, 5.5, 5.6 Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7 П-о/с, 6.8	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4. Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7 П-о/с, 6.8 Р 7, Темы 7.1, 7.2 П-о/с, 7.3, 7.4	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4. Р 2, Темы 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 П-о/с, 2.7 Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 Р 4, Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 П-о/с, 4.8, 4.9, 4.10 Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7 П-о/с, 6.8 Р 7, Темы 7.1, 7.2 П-о/с, 7.3, 7.4	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4. Р 2, Темы 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 П-о/с, 2.7 Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 Р 4, Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 П-о/с, 4.8, 4.9, 4.10 Р 5, Темы 5.1, 5.2, 5.3 П-о/с, 5.4, 5.5, 5.6	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4. Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7 П-о/с, 6.8 Р 7, Темы 7.1, 7.2 П-о/с, 7.3, 7.4	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию,	Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4. Р 4, Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5,	Тестирование Устный опрос

¹ Профессиональное-ориентированное содержание

демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	4.6, 4.7 П-о/с, 4.8, 4.9, 4.10 Р 5, Темы 5.1, 5.2, 5.3 П-о/с, 5.4, 5.5, 5.6	Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Р 2, Темы 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 П-о/с, 2.7 Р 4, Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 П-о/с, 4.8, 4.9, 4.10 Р 5, Темы 5.1, 5.2, 5.3 П-о/с, 5.4, 5.5, 5.6 Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7 П-о/с, 6.8	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене

Оценка письменных контрольных работ обучающихся по математике:

Ответ оценивается *отметкой «5»*, если:

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

Отметка «4» ставится в следующих случаях:

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

Отметка «3» ставится, если:

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

Отметка «2» ставится, если:

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

Оценка устных ответов обучающихся по математике:

Ответ оценивается *отметкой «5»*, если студент:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой;
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов преподавателя;
- возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

Ответ оценивается *отметкой «4»*, если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

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

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала (определены «Требованиями к математической подготовке обучающихся» в настоящей программе по математике);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
- студент не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

Общая классификация ошибок:

При оценке знаний, умений и навыков обучающихся следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты.

1. Грубыми считаются ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения;
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;
- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение читать и строить графики;
- неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;
- потеря корня или сохранение постороннего корня;
- отбрасывание без объяснений одного из них;
- равнозначные им ошибки;
- вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- логические ошибки.

2. К негрубым ошибкам следует отнести:

- неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными;
- неточность графика;
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;
- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

3. Недочётами являются:

- нерациональные приемы вычислений и преобразований;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

7.3. Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Текущий контроль может проводиться в форме:

- ~ фронтальный опрос
- ~ индивидуальный устный опрос
- ~ письменный контроль
- ~ тестирование по теоретическому материалу
- ~ практическая (лабораторная) работа
- ~ защита реферата
- ~ защита выполненного задания,
- ~ разработка проблемы курса (доклад).

Оценивание при текущей аттестации

Форма аттестации	Знания	Умения	Владения (навыки)	Личные качества студента	Примеры оценочных средств
Устный опрос по темам	самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;	уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений	владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить	Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы	Вопросы прилагаются
Реферат (доклад)	- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации обобщения;	уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами	уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений	Оценка способности к анализу литературных источников	Темы рефератов (докладов) прилагаются
Контрольная работа	- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов	уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами	доказательные рассуждения в ходе решения задач; владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем	Оценка способности оперативно и качественно решать поставленные на практических работах задачи и аргументировать результаты	Контрольные работы прилагаются

	целям, оценивать риски последствий деятельности; - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем Контроль знаний по определенным проблемам Контроль знания теоретических основ математики	понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств уметь оперировать			
--	---	--	--	--	--

		понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; уметь находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико- ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения			
--	--	--	--	--	--

Примерные вопросы для устного опроса:

1 семестр

1. Натуральные числа. Арифметические действия над натуральными числами. Признаки делимости. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное.
2. Рациональные числа. Арифметические действия над обыкновенными и десятичными дробями. Проценты.
3. Иррациональные числа. Действительные числа. Правила действий над действительными числами. Свойства арифметических действий над действительными числами.
4. Виды алгебраических выражений. Допустимые значения переменных. Область определения алгебраического выражения. Понятие тождественного преобразования выражения. Тождество.
5. Целые рациональные выражения. Одночлены, многочлены и операции над ними. Формулы сокращенного умножения. Разложение многочленов на простые множители.
6. Дробные рациональные выражения. Арифметические действия рациональных дробей. Преобразование рациональных выражений.

7. Уравнения: линейные; квадратные; уравнения, содержащие переменную под знаком модуля; рациональные; биквадратные.
8. Неравенства: линейные; дробно-линейные; неравенства второй степени, неравенства с модулями; решение рациональных неравенств методом промежутков, графическое решение неравенств.
9. Системы уравнений с двумя переменными. Решение систем двух уравнений с двумя переменными: методом подстановки; методом сложения; методом введения новых переменных; графическое решение.
10. Линейная функция. Свойства, график.
11. Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость. Свойства, график.
12. Квадратичная функция. Свойства, график.
13. Аксиомы стереометрии. Простейшие следствия.
14. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые.
15. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность двух плоскостей.
16. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярные прямые.
17. Перпендикулярность прямой и плоскости (определение, признак, свойства).
18. Перпендикуляр и наклонная.
19. Теорема о трех перпендикулярах.
20. Перпендикулярность двух плоскостей (определение, признак, свойство).
21. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Двугранный угол.
22. Расстояния между точками, прямыми и плоскостями.
23. Векторы в пространстве.
24. Операции над векторами в пространстве.
25. Разложение вектора по двум и трем неколлинеарным векторам.
26. Корень n -ой степени из действительного числа. Свойства корня n -ой степени.
27. Иррациональные уравнения. Методы решения.
28. Степенная функция, её свойства и график.
29. Показательная функция, её свойства и график.
30. Определение логарифма положительного числа по данному основанию.
31. Свойства логарифмов. Переход к новому основанию логарифма. Логарифмирование и потенцирование.
32. Логарифмическая функция, её свойства и график.
33. Методы решения показательных уравнений.
34. Показательные неравенства.
35. Методы решения логарифмических уравнений.
36. Логарифмические неравенства.

2 семестр

1. Понятие угла. Измерение углов. Определение тригонометрических функций (через: единичную окружность; произвольную окружность;

- прямоугольный треугольник).
2. Тригонометрические функции числового аргумента. Знаки тригонометрических функций. Четность и нечетность. Периодичность.
 3. Свойства функции $y = \sin x$ и её график.
 4. Свойства функции $y = \cos x$ и её график.
 5. Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график.
 6. Свойства функции $y = \operatorname{ctg} x$ и её график.
 7. Преобразование графиков тригонометрических функций.
 8. Соотношения между тригонометрическими функциями одного аргумента.
 9. Формулы: сложения; двойного аргумента; суммы и разности одноименных тригонометрических функций.
 10. Формулы приведения.
 11. Формулы: преобразования произведения тригонометрических функций в сумму; понижения степени.
 12. Формулы: половинного аргумента; выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.
 13. Обратные тригонометрические функции ($y = \arcsin x$, $y = \arccos x$), их свойства и графики.
 14. Обратные тригонометрические функции ($y = \operatorname{arctg} x$, $y = \operatorname{arcctg} x$), их свойства и графики.
 15. Простейшие тригонометрические уравнения: $\sin x = a$; $\cos x = a$.
 16. Простейшие тригонометрические уравнения: $\operatorname{tg} x = a$; $\operatorname{ctg} x = a$.
 17. Замена переменных при решении тригонометрических уравнений.
Решение тригонометрических уравнений приведением к одной функции (с одинаковым аргументом). Решение тригонометрических уравнений вида $f(x) = 0$ с помощью разложения на множители.
 18. Решение однородных тригонометрических уравнений первой и второй степени.
 19. Решение простейших тригонометрических неравенств.
 20. Бесконечная числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
 21. Вычисление предела функции. Приращение аргумента и приращение функции.
 22. Непрерывность функции. Точки разрыва функции.
 23. Асимптоты.
 24. Скорость изменения функции. Производная.
 25. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования.
 26. Производная сложной функции. Примеры вычисления производной сложной функции.
 27. Физический и геометрический смысл производной.
 28. Возрастание и убывание функции. Экстремум функции.

29. Наименьшее и наибольшее значения функции.
30. Вторая производная. Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба.
31. Алгоритм исследования функции с помощью производной и построение графика функции.
32. Неопределенный интеграл. Основные формулы и правила интегрирования. Непосредственное интегрирование.
33. Интегрирование методом замены переменной. Интегрирование по частям.
34. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла.
35. Непосредственное вычисление определенного интеграла. Вычисление определенного интеграла методом замены переменной.
36. Вычисление площадей и объемов с помощью определенных интегралов.
37. Призма (наклонная, прямая, правильная). Площадь боковой и полной поверхности. Объем.
38. Параллелепипед, пирамида, правильная пирамида. Усеченная пирамида. Площадь боковой и полной поверхности. Объем.
39. Правильные многогранники: тетраэдр (четырехгранник), гексаэдр (шестигранник) или куб, октаэдр (восьмигранник), икосаэдр (двадцатигранник), додекаэдр (двенадцатигранник).
40. Цилиндр. Площадь боковой и полной поверхности. Объем.
41. Конус. Усеченный конус. Площадь боковой и полной поверхности. Объем.
42. Шар и сфера. Площадь поверхности. Объем.
43. Классификация событий.
44. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности.
45. Элементы комбинаторики.
46. Действия над событиями. Теорема сложения вероятностей.
47. Условная вероятность события. Теорема умножения вероятностей. Независимые события.
48. Понятие случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины.
49. Математические операции над случайными величинами.
50. Числовые характеристики дискретных случайных величин (среднее арифметическое, мода, медиана, размах).

Примерные контрольные работы:

Контрольная работа № 1.

Задания входного контроля

Вариант 1

Обязательная часть

Задания 1-4 оцениваются в 1 балл. При решении этих заданий запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1	Раскройте формулу сокращенного умножения $a^2 - b^2$	А) $a^2 - 2ab + b$ Б) $(a - b)(a + b)$ В) $a^2 + 2ab - b$ Г) $(a - b)(a - b)$
2	Площадь треугольника вычисляется по формуле	А) $S = a \times$ Б) $S = \frac{1}{2}a \times$ В) $S = 2a \times$ Г) $S = \frac{1}{3}a \times$
3	Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{10}{17}$ и $\frac{5}{8}$?	А) 0,4 Б) 0,5 В) 0,6 Г) 0,7
4	Даны графики функций. Какая формула соответствует графику под номером 3? 1) 2) 3)	А) $y = \frac{1}{2}x - 6$ Б) $y = x^2 - 8x + 11$ В) $y = -\frac{9}{x}$ Г) $y = x + 5$

Задания 5-8 оцениваются в 2 балла. При решении этих заданий запишите ход решения и полученный ответ.

5. Вычислите $\frac{1}{2} + \frac{11}{5}$.

6. Решите уравнение $x^2 - 7x + 10 = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

7. Для ремонта требуется 57 рулонов обоев. Какое наименьшее количество пачек обойного клея нужно для такого ремонта, если 1 пачка клея рассчитана на 5 рулонов?

8. Высота BH параллелограмма $ABCD$ делит его сторону AD на отрезки $AH = 2$ и $HD = 32$. Диагональ параллелограмма $BD = 40$. Найти площадь параллелограмма.

Дополнительная часть

Задание 9 оценивается в 3 балла. При решении этого задания запишите ход решения, обоснование решения и полученный ответ.

9. Рыболов проплыл на лодке от пристани некоторое расстояние вверх по течению реки, затем бросил якорь, 2 часа ловил рыбу и вернулся обратно через 5 часов от начала путешествия. На какое расстояние от пристани он отплыл, если скорость течения реки равна 2 км/ч, а собственная скорость лодки 6 км/ч ?
 Ответы:

Номер Задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	Б	Б	В	А	2,7	2	12	816	8

Вариант 2 Обязательная часть

Задания 1-4 оцениваются в 1 балл. При решении этих заданий запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1	Раскройте формулу сокращенного умножения $a^3 - b^3$	А) $(a - b)(a^2 + ab + b^2)$ Б) $(a^2 - b)(a + b^2)$ В) $(a - b)(a^2 - ab + b^2)$ Г) $(a^2 - b^2)(a - b)$
2	Формула суммы первых n членов арифметической прогрессии	А) $S = a_1 + dn$ Б) $S = \frac{1}{2}a_1 + dn$ В) $S = \frac{(a_1 + a_n)n}{2}$ Г) $S = \frac{(a_1 + a_n)}{2}$
3	Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{12}{11}$ и $\frac{19}{17}$?	А) 1,1 Б) 1,2 В) 1,3 Г) 1,4
4	Даны графики функций. Какая формула соответствует графику под номером 3? 1) 2) 3)	А) $y = \frac{1}{2}x - 6$ Б) $y = x^2 - 8x + 11$ В) $y = -\frac{9}{x}$ Г) $y = x + 5$

Задания 5-8 оцениваются в 2 балла. При решении этих заданий запишите ход решения и полученный ответ.

5. Вычислите $\frac{13}{20} - \frac{4}{5}$.

6. Решите уравнение $7x^2 - 22x + 3 = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

7. Тротуарная плитка размером 1м на 1м продается в упаковке по 8 штук. Сколько упаковок потребуется купить, чтобы выложить плиткой площадку размером 20м на 6м, три дорожки размером 6м на 3м и одну дорожку 7м на 2м?

8. Стороны параллелограмма равны 32 и 64. Высота, опущенная на первую сторону, равна 48. Найдите высоту, опущенную на вторую сторону параллелограмма.

Дополнительная часть

Задание 9 оценивается в 3 балла. При решении этого задания запишите ход решения, обоснование решения и полученный ответ.

9. Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 70 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость течения реки, если скорость теплохода в неподвижной воде равна 18 км/ч, стоянка длится 4 часа, а в пункт отправления теплоход возвращается через 12 часов после отплытия из него.

Ответы:

Номер Задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	A	B	A	A	-0,15	3	24	24	3

Контрольная работа №2

по теме «Прямые и плоскости в пространстве. Координаты и векторы в пространстве»

Вариант 1

- Через конец A отрезка AB проведена плоскость. Через конец B и точку C этого отрезка проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость в точках B_1 и C_1 . Найдите длину отрезка BB_1 , если $CC_1 = 15\text{ см}$, $AC : CC_1 = 2 : 3$.
- Прямые AB , AC и AD попарно перпендикулярны. Найти отрезок CD , если: $AB = 3\text{ см}$, $BC = 7\text{ см}$, $AD = 1,5\text{ см}$.
- Из точек A и B , лежащих в двух перпендикулярных плоскостях, опущены перпендикуляры AC и BD на прямую пересечения плоскостей. Найдите длину отрезка AB . Если: $AC = 6\text{ м}$, $BD = 7\text{ м}$, $CD = 6\text{ м}$.

- Постройте точки $A(2; 3; 4)$, $B(4; -2; -3)$, $C(-3; 5; -2)$, $D(6; 0; 8)$.
- Найдите периметр треугольника, образованного векторами $\vec{AB}$, $\vec{BC}$ и $\vec{CA}$, если $A(8; 0; 6)$, $B(8; -4; 6)$, $C(6; -2; 5)$.
- Даны вершины треугольника $A(-1; 4; 1)$, $B(3; 4; -2)$, $C(5; 2; -1)$. Найти косинус угла B .

Вариант 2

- Через конец A отрезка AB проведена плоскость. Через конец B и точку C этого отрезка проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость в точках B_1 и C_1 . Найдите длину отрезка BB_1 , если $AB = 6\text{см}$, $AC : CC_1 = 2 : 5$.
- Прямые AB , AC и AD попарно перпендикулярны. Найдите отрезок CD , если: $BD = 9\text{см}$, $BC = 16\text{см}$, $AD = 5\text{см}$.
- Из точек A и B , лежащих в двух перпендикулярных плоскостях, опущены перпендикуляры AC и BD на прямую пересечения плоскостей. Найдите длину отрезка AB . Если: $AC = 3\text{м}$, $BD = 4\text{м}$, $CD = 12\text{м}$.
- Постройте точки $A(-2; 3; -4)$, $B(3; 2; -5)$, $C(-6; 2; 3)$, $D(1; 5; 0)$.
- Найдите периметр треугольника, образованного векторами $\vec{AB}$, $\vec{BC}$ и $\vec{CA}$, если $A(7; -4; 5)$, $B(-1; 8; -2)$, $C(-12; -1; 6)$.
- Даны вершины треугольника $A(1; 1; 5)$, $B(-2; 0; 7)$, $C(-3; -2; 5)$. Найти косинус угла C .

Контрольная работа №3

по теме «Степени и корни. Степенная, показательная и логарифмическая функции»

Вариант 1

- Выполните действия
 - $\frac{2a^3x^5}{3b^2y^4} \times \frac{6ay^3}{5bx^4} \times \frac{by}{a^2x^2}$;
 - $\frac{4a^5x^3y}{5b^3cz^4} : \frac{8a^6x^3y^4}{3bc^2z^4}$.
- Упростите выражение
 - $\sqrt[4]{2ab^3} \times \sqrt[4]{16a^3b^5}$;
 - $\sqrt[4]{a} \sqrt[3]{3a} \sqrt[5]{2a^2}$.
- Вычислите
 - $10^{3-2\lg 5}$;
 - $36^{0,5-\log_6 \sqrt{5}}$;
 - $\frac{\lg 4}{\lg 64 - \lg 8}$;
 - $2\log_{0,5}(\sqrt{3}+1) - \log_{0,5}(\sqrt{3}+2)$.
- Решите уравнения:

- а) $2^{2x} + 2 \cdot 2^x - 80 = 0$; б) $\frac{2^{x^2}}{4^{-x} \cdot 8^{-4}} = 4^{-x} \cdot 8^{-4}$;
- в) $\log_3 x - \log_9 x + \log_{81} x = \frac{3}{4}$; г) $\log_3^2 x - 4\log_3 x + 3 = 0$.
5. Решите неравенство:
- а) $\frac{2^{x^2}}{81} < \frac{1}{81}$; б) $7^{x^2 - 5x + 6} < 1$; в) $\log_3(x - 3) > 0$.
6. Построить график функции:
- а) $y = \frac{2^{x+3}}{2} - 1$; б) $y = \log_3(x - 4)$.

Вариант 2

1. Выполните действия
- а) $\frac{4a^7b^4}{5c^4d^3} \cdot \frac{15bc^3}{8a^6d^2} \cdot \frac{2cd}{3ad}$; б) $\frac{2a^3b^8c^4}{3x^3y^4z^8} \cdot \frac{4a^2b^8c^5}{5x^3y^3z^4}$.
2. Упростите выражение
- а) $\sqrt[6]{ab^3c} \cdot \sqrt[4]{a^5b^4c} \cdot \sqrt[3]{b^5c^4}$; б) $\sqrt[8]{a^6} \sqrt[5]{a^4}$.
3. Вычислите
- а) $10^{3\lg 2 - 1}$; б) $49^{0,5 + \log_7 2}$; в) $\frac{\lg 4}{\lg 16 - \lg 8}$;
- г) $\log_5(3\sqrt{3} + \sqrt{2}) + \log_5(3\sqrt{3} - \sqrt{2})$.
4. Решите уравнение:
- а) $7^{2x} - 6 \cdot 7^x + 5 = 0$; б) $2^{x(x+2) - 0,5} = 4\sqrt{2} \cdot 4^x$;
- в) $\log_3 x + \log_9 x + \log_{27} x = \frac{11}{12}$; г) $\log_3^2 x + 2\log_3 x - 8 = 0$.
5. Решите неравенство:
- а) $\frac{2^{x^2}}{2} > \frac{1}{4}$; б) $2^{x^2 - 7x + 12} < 1$; в) $\log_2(x - 3) < 1$.
6. Построить график функции:
- а) $y = \frac{2^{x-2}}{3} + 2$; б) $y = \log_2(x + 3)$.

Контрольная работа №4

по теме «Основы тригонометрии. Тригонометрические функции»

Вариант 1

1. Определить знак выражения $\frac{\sin 205^\circ \times \cos 275^\circ}{\operatorname{tg} 200^\circ \times \operatorname{tg} 105^\circ}$.
2. Вычислить значения $\cos a$, $\operatorname{tg} a$ и $\operatorname{ctg} a$, если $\sin a = \frac{12}{13}$, $a \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$.
3. Вычислите $\sin \frac{\pi}{6} \cdot \frac{13\pi}{6} + \cos \frac{17\pi}{3} + \operatorname{tg} \frac{22\pi}{3} - \operatorname{ctg} \frac{37\pi}{4}$.
4. Решите уравнение:
 - 1) $\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}$;
 - 2) $\operatorname{ctg} x = -\sqrt{3}$;
 - 3) $\cos^2 x - \cos x - 2 = 0$;
 - 4) $\sin^2 x - 10 \sin x \times \cos x + 21 \cos^2 x = 0$.
5. Решите неравенство
 - 1) $\sin x > \frac{1}{2}$;
 - 2) $\cos x < -\frac{\sqrt{2}}{2}$;
 - 3) $\operatorname{tg} x > \frac{\sqrt{3}}{3}$;
 - 4) $\operatorname{ctg} x < 1$.

Вариант 2

1. Определить знак выражения $\frac{\cos 175^\circ \times \operatorname{tg} 300^\circ}{\sin 297^\circ \times \operatorname{tg} 135^\circ}$.
2. Вычислить значения $\cos a$, $\operatorname{tg} a$ и $\operatorname{ctg} a$, если $\sin a = -0,3$, $a \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$.
3. Вычислите $\sin \frac{\pi}{3} \cdot \frac{47\pi}{3} - \operatorname{tg} \frac{21\pi}{4} + \operatorname{tg} \frac{\pi}{4} \cdot \frac{23\pi}{4} - \operatorname{ctg} \frac{19\pi}{6}$.
4. Решите уравнение:
 - 1) $\cos x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$;
 - 2) $\operatorname{ctg} x = \frac{\sqrt{3}}{3}$;
 - 3) $6 \sin^2 x - 5 \sin x + 1 = 0$;
 - 4) $\sin^2 x - 6 \sin x \times \cos x + 5 \cos^2 x = 0$.
5. Решите неравенство
 - 1) $\sin x < -\frac{1}{2}$;
 - 2) $\cos x > \frac{\sqrt{3}}{2}$;
 - 3) $\operatorname{tg} x < -1$;
 - 4) $\operatorname{ctg} x > \sqrt{3}$.

Контрольная работа №5

по теме «Начала математического анализа»

Вариант 1

1. Вычислите пределы:

1) $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 + 10x + 25}{x^2 + 3x - 10}$; 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 4x + 1}{x^2 + 5x - 2}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cos 3x}{\sin 6x}$.

2. Вычислите производную $f'(x)$ при данном значении аргумента x :

1) $f(x) = 4x^3 - 3x^2 - x - 1$, при $x = -1$;

2) $f(x) = (2x^3 - 1)(x^2 + 1)$, при $x = 1$;

3) $f(x) = \sin^2 2x$, при $x = \frac{\pi}{16}$.

3. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции $y = \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{3}x^3$ в заданном промежутке $x \in [1; 3]$.

4. Исследуйте функцию на экстремум $y = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 8$.

5. Найдите точки перегиба кривой $y = x^4 - 8x^3 + 18x^2 - 48x + 31$.

6. Вычислите интеграл:

1) $\int_{1/2}^1 \frac{dx}{x^3}$; 2) $\int_0^{\pi/3} \sin x dx$; 3) $\int_0^{\sqrt{3}} \frac{dx}{\sqrt{4-x^2}}$.

Вариант 2

1. Вычислите пределы:

1) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 5x - 3}{x^3 - 15x + 3x^2}$; 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - x + 4}{x^2 + 2x - 3}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{x \cos 2x}$.

2. Вычислите производную $f'(x)$ при данном значении аргумента x :

1) $f(x) = 3x^4 - 2x^2 + 4x - 1$, при $x = -1$;

2) $f(x) = (x^3 + x^2)(x^2 - 1)$, при $x = -1$;

3) $f(x) = \cos^2 2x$, при $x = \frac{\pi}{16}$.

3. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции $y = -x^3 + 9x^2 - 24x + 10$ в заданном промежутке $x \in [0; 3]$.

4. Исследуйте функцию на экстремум $y = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 8$.

5. Найдите точки перегиба кривой $y = x^4 - 6x^3 + 12x^2 - 10$.

6. Вычислите интеграл:

1) $\int_{1/3}^{1/2} \frac{dx}{x^2}$; 2) $\int_{-\pi/4}^{\pi/4} \cos x dx$; 3) $\int_0^3 \frac{dx}{\sqrt{9-x^2}}$.

Контрольная работа №6

по теме «Многогранники и тела вращения»

Вариант 1

1. Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям 1, 2, 2.
2. Основание пирамиды – прямоугольный треугольник с катетами 6 см и 8 см. Все двугранные углы при основании пирамиды равны 60° . Найдите высоту пирамиды.
3. Высота конуса 12 см, образующая 13 см. Найдите площадь полной поверхности и объем конуса.
4. Найдите центр и радиус R сферы $x^2 - 6x + y^2 + 8y + z^2 - 4z + 4 = 0$.
5. Найдите расстояние от точки $A(6; -3; -2)$ до сферы, заданной уравнением $x^2 + y^2 + z^2 = 9$.

Вариант 2

1. Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям 6, 6, 7.
2. Основание пирамиды – прямоугольный треугольник с катетом 5 см и гипотенузой 13 см. Все двугранные углы при основании пирамиды равны 60° . Найдите высоту пирамиды.
3. Высота конуса 6 см, образующая 10 см. Найдите площадь полной поверхности и объем конуса.
4. Найдите центр и радиус R сферы $x^2 - 2x + y^2 - 4y + z^2 + 2z - 10 = 0$.
5. Найдите расстояние от точки $A(-1; 2; 2)$ до сферы, заданной уравнением $x^2 + y^2 + z^2 = 25$.

Контрольная работа №7

по теме «Элементы теории вероятностей и математической статистики»

Вариант 1

1. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма очков на выпавших гранях – нечетная, причем на грани хотя бы одной из костей появится тройка.
2. Вероятность того, что студент сдаст первый экзамен, равна 0,9; второй – 0,9; третий – 0,8. Найдите вероятность того, что студент сдаст только 2-й экзамен.
3. В цехе работает 10 мужчин и 5 женщин. По табельным номерам наудачу отобраны пять человек. Найдите вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся три женщины.
4. На основании данных таблицы представьте в виде столбчатой и круговой диаграммы распределение некоторого признака X .

X	1	2	3	4	5
-----	---	---	---	---	---

W	0,1	0,3	0,3	0,1	0,2
-----	-----	-----	-----	-----	-----

5. Постройте полигон частот и полигон относительных частот некоторого признака X , распределение которого представлено в таблице:

X	1	3	5	7	9
M	3	0	5	7	5

6. Найдите размах, моду, медиану и среднее значение выборки, заданной таблицей распределения значений величины X по частотам:

X	-1	3	4	5	7
M	2	3	4	4	1

Постройте полигон частот значений величины X . Укажите на рисунке размах, моду и медиану заданной совокупности данных.

Вариант 2

1. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма очков на выпавших гранях – нечетная, причем на грани хотя бы одной из костей появится пятерка.

2. Вероятность того, что студент сдаст первый экзамен, равна 0,9; второй – 0,9; третий – 0,8. Найдите вероятность того, что студент сдаст только 3-й экзамен.

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

4. На основании данных таблицы представьте в виде столбчатой и круговой диаграммы распределение некоторого признака X .

X	1	2	3	4	5
W	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1

5. Постройте полигон частот и полигон относительных частот некоторого признака X , распределение которого представлено в таблице:

X	11	12	13	14	15	16
M	6	5	2	3	1	3

6. Найдите размах, моду, медиану и среднее значение выборки, заданной таблицей распределения значений величины X по частотам:

X	2	3	4	5
M	3	4	1	3

Постройте полигон частот значений величины X . Укажите на рисунке размах, моду и медиану заданной совокупности данных.

7.4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация

Форма аттестации	Знания	Умения	Личные качества студента	Примеры оценочных средств
Экзамен	Общие результаты освоения дисциплины	самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;		Вопросы и билеты прилагаются
Экзамен	Общие результаты освоения дисциплины	- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации обобщения; - определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем Контроль знаний по определенным проблемам Контроль знания теоретических основ математики Грамотно излагать теоретический материал и умело применять его при решении практических задач	Освоение общих результатов освоения: - в части трудового воспитания; - овладение универсальными учебными познавательными действиями; - овладение универсальными учебными показательными действиями	Вопросы и билеты прилагаются

7.4.1 Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации

1 семестр

1. Натуральные числа. Арифметические действия над натуральными числами. Признаки делимости.
2. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное.
3. Рациональные числа. Арифметические действия над обыкновенными и десятичными дробями. Проценты.
4. Иррациональные числа. Действительные числа. Правила действий над действительными числами. Свойства арифметических действий над действительными числами.
5. Виды алгебраических выражений. Допустимые значения переменных. Область определения алгебраического выражения. Понятие тождественного преобразования выражения. Тождество.
6. Целые рациональные выражения. Одночлены, многочлены и операции над ними.
7. Формулы сокращенного умножения. Разложение многочленов на простые множители.
8. Дробные рациональные выражения. Арифметические действия рациональных дробей. Преобразование рациональных выражений.
9. Уравнения: линейные; квадратные; биквадратные.
10. Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля.
11. Рациональные уравнения.
12. Неравенства: линейные; дробно-линейные.
13. Неравенства второй степени.
14. Неравенства с модулями.
15. Решение рациональных неравенств методом промежутков.
16. Графическое решение неравенств.
17. Системы уравнений с двумя переменными. Метод подстановки, метод сложения.
18. Системы уравнений с двумя переменными. Метод введения новых переменных, графическое решение.
19. Линейная функция. Свойства, график.
20. Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость. Свойства, график.
21. Квадратичная функция. Свойства, график.
22. Аксиомы стереометрии. Простейшие следствия.
23. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые.
24. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность двух плоскостей.
25. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярные прямые.
26. Перпендикулярность прямой и плоскости (определение, признак, свойства).
27. Перпендикуляр и наклонная.
28. Теорема о трех перпендикулярах.
29. Перпендикулярность двух плоскостей (определение, признак, свойство).
30. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Двугранный угол.
31. Расстояния между точками, прямыми и плоскостями.

32. Векторы в пространстве. Операции над векторами в пространстве.
33. Разложение вектора по двум и трем неколлинеарным векторам.
34. Корень n -ой степени из действительного числа. Свойства корня n -ой степени.
35. Иррациональные уравнения. Методы решения.
36. Степенная функция, её свойства и график.
37. Показательная функция, её свойства и график.
38. Определение логарифма положительного числа по данному основанию.
39. Свойства логарифмов. Переход к новому основанию логарифма.
40. Логарифмическая функция, её свойства и график.
41. Методы решения показательных уравнений.
42. Показательные неравенства.
43. Методы решения логарифмических уравнений.
44. Логарифмические неравенства.

2 семестр

1. Понятие угла. Измерение углов. Определение тригонометрических функций (через: единичную окружность; произвольную окружность; прямоугольный треугольник).
2. Тригонометрические функции числового аргумента. Знаки тригонометрических функций.
3. Четность и нечетность тригонометрических функций. Периодичность.
4. Свойства функции $y = \sin x$ и её график.
5. Свойства функции $y = \cos x$ и её график.
6. Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график.
7. Свойства функции $y = \operatorname{ctg} x$ и её график.
8. Преобразование графиков тригонометрических функций.
9. Соотношения между тригонометрическими функциями одного аргумента.
10. Формулы сложения и двойного аргумента.
11. Формулы суммы и разности одноименных тригонометрических функций.
12. Формулы приведения.
13. Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.
14. Формулы понижения степени.
15. Формулы половинного аргумента и выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.
16. Обратные тригонометрические функции ($y = \arcsin x$, $y = \arccos x$), их свойства и графики.
17. Обратные тригонометрические функции ($y = \operatorname{arctg} x$, $y = \operatorname{arcctg} x$), их свойства и графики.
18. Простейшие тригонометрические уравнения: $\sin x = a$; $\cos x = a$.
Частные случаи.

19. Простейшие тригонометрические уравнения: $\operatorname{tg} x = a$; $\operatorname{ctg} x = a$. Частные случаи.
20. Замена переменных при решении тригонометрических уравнений.
Пример.
21. Решение тригонометрических уравнений приведением к одной функции (с одинаковым аргументом). Пример.
22. Решение тригонометрических уравнений вида $f(x) = 0$ с помощью разложение на множители. Пример.
23. Решение однородных тригонометрических уравнений первой и второй степени. Пример.
24. Решение простейших тригонометрических неравенств.
25. Бесконечная числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
26. Предел функции. Теоремы о пределах.
27. Непрерывность функции. Точки разрыва функции.
28. Асимптоты.
29. Скорость изменения функции. Производная.
30. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования.
31. Производная сложной функции. Примеры вычисления производной сложной функции.
32. Физический и геометрический смысл производной.
33. Возрастание и убывание функции. Экстремум функции.
34. Наименьшее и наибольшее значения функции.
35. Вторая производная. Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба.
36. Полное исследование функции с помощью производной и построение графика функции.
37. Неопределенный интеграл. Основные формулы и правила интегрирования.
38. Непосредственное интегрирование. Интегрирование методом замены переменной.
39. Интегрирование по частям.
40. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла.
41. Непосредственное вычисление определенного интеграла. Вычисление определенного интеграла методом замены переменной.
42. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенных интегралов.
43. Вычисление объемов тел с помощью определенных интегралов.
44. Призма (наклонная, прямая, правильная). Площадь боковой и полной поверхности. Объем.
45. Параллелепипед, куб. Площадь боковой и полной поверхности. Объем.
46. Пирамида, правильная пирамида. Площадь боковой и полной

- поверхности. Объем.
47. Усеченная пирамида. Площадь боковой и полной поверхности. Объем.
 48. Цилиндр. Площадь боковой и полной поверхности. Объем.
 49. Конус. Площадь боковой и полной поверхности. Объем.
 50. Усеченный конус. Площадь боковой и полной поверхности. Объем.
 51. Шар и сфера. Уравнение сферы. Площадь поверхности.
 52. Шар и сфера. Объем. Объем шарового сегмента и шарового сектора.
 53. Классификация событий.
 54. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности.
 55. Элементы комбинаторики.
 56. Действия над событиями. Теорема сложения вероятностей.
 57. Условная вероятность события. Теорема умножения вероятностей. Независимые события.
 58. Понятие случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины.
 59. Математические операции над случайными величинами.
 60. Числовые характеристики дискретных случайных величин (среднее арифметическое, мода, медиана, размах).

7.4.2. Примерные задачи для проведения промежуточной аттестации

1 семестр

Задание 1. Разложите на простые множители числа: 190; 540; 1956; 31392; 68250.

Задание 2. Найдите наибольший общий делитель следующих чисел:

а) 252,441,108; б) 234,1080,8100; в) 118,284,179.

Задание 3. Найдите наименьшее общее кратное следующих чисел:

а) 15,10,6; б) 252,441,1080; в) 234,1080,8100.

Задание 4. Запишите в виде обыкновенной дроби следующие периодические десятичные дроби:

а) 0,(4); б) 0,(7); в) 0,(12); г) 0,(41); д) 0,1(3); е) 5,11(25).

Задание 5. Разложите на линейные множители и решите уравнения:

5.1. $2x^3 - 7x^2 + 2x + 3 = 0$;

5.2. $x^4 + 2x^3 - 13x^2 - 14x + 24 = 0$;

5.3. $x^4 - 13x^2 - 12x = 0$;

5.4. $x^3 - 2x^2 - 5x + 6 = 0$;

5.5. $\frac{14}{x^2 - 9} + \frac{1}{3 - x} + \frac{4 - x}{x + 3} - \frac{7}{x + 3} = 0$;

5.6. $\frac{6}{x^2 - 9} + \frac{13 - x}{3 + x} - \frac{3}{x + 3} + \frac{2}{3 - x} = 0$.

Задание 6. Составить уравнения с корнями:

6.1. $x_1 = -1$; $x_2 = 2$; $x_3 = -3$;

6.2. $x_1 = 1$; $x_2 = 4$; $x_3 = 6$; $x_4 = -3$.

Задание 7. Решите уравнения:

$$\begin{array}{lll}
7.1. \quad x^4 - 3x^2 - 10 = 0; & 7.2. \quad y^4 - 6y^2 + 8 = 0; & 7.3. \quad x^4 + 5x^2 + 6 = 0; \\
7.4. \quad x^6 + 7x^3 - 8 = 0; & 7.5. \quad 2x^8 + 5x^4 - 7 = 0; & 7.6. \quad (2x^2 + 3x)^2 - 7(2x^2 + 3x) = -10; \\
7.7. \quad (x^2 + x + 1)^2 - 3x^2 - 3x - 1 = 0; & & 7.8. \quad (x^2 - 5x)^2 - 30(x^2 - 5x) - 216 = 0; \\
7.9. \quad \frac{x-3}{x^2+4x+9} + \frac{x^2+4x+9}{x-3} = -2; & & 7.10. \quad \frac{x^2-3x}{x-2} + \frac{x-2}{x^2-3x} = 2,5.
\end{array}$$

Задание 8. Решите уравнения графическим способом:

$$\begin{array}{lll}
8.1. \quad |x+4| = 2x; & 8.2. \quad |x-5| = 3; & 8.3. \quad |x+5| = |x+10|; \\
8.4. \quad |x+1| = -3x; & 8.5. \quad \sqrt{x+5} = 3; & 8.6. \quad \frac{4}{x} = x+3; \\
8.7. \quad x^2 = x+2; & 8.8. \quad 2x+3 = x^2 - 2x - 3; & 8.9. \quad -x^2 + 4 = -2x + 4.
\end{array}$$

Задание 8. Решите неравенство:

$$8.1. \quad \frac{x(x-2)(x-6)}{2x+14} > 0, \quad 8.2. \quad \frac{(x-12)}{x(x+2)(x+8)} \leq 0, \quad 8.3. \quad \frac{(x+3)^2}{(x-2)(x+7)} \geq 0.$$

Задание 9. Запишите вектор $\vec{a}$ в координатной форме $\vec{a} = -2\vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$.

Задание 10. Найдите скалярное произведение векторов $\vec{a} = (-1; 0; -4)$ и $\vec{b} = (4; 2; -1)$.

Задание 11. Даны векторы $\vec{m} = (-4; 2; 3)$ и $\vec{n} = (2; 0; -3)$. Найдите координаты вектора $\vec{c} = 2\vec{m} + \vec{n}$.

Задание 12. Найдите угол между векторами $\vec{a} = (3; 1; 2)$ и $\vec{b} = (1; 1,5; 0,5)$.

Задание 13. Перпендикулярны ли векторы $\vec{m} = (1; -3; 0)$ и $\vec{n} = (4; 1; -2)$.

Задание 14. Вычислите площадь треугольника с вершинами $A(1; 1; 1)$, $B(2; 3; 4)$ и $C(4; 3; 2)$.

Задание 15. Даны векторы $\vec{a} = (-6; 0; 8)$ и $\vec{b} = (-3; 2; -6)$. Найдите скалярное произведение векторов.

Задание 16. При каких значениях n векторы $\vec{a} = (4; n; 2)$ и $\vec{b} = (1; 2; n)$ перпендикулярны?

Задание 17. Вычислите:

$$17.1. \quad \frac{8^2}{2^5}; \quad 17.2. \quad \frac{6^{25} \cdot 9^{11}}{27^{15} \cdot 4^{12}}; \quad 17.3. \quad \frac{9^{-2} \cdot 36}{16^{-2} \cdot 27}; \quad 17.4. \quad 81^{\frac{1}{7}} \cdot 27^{\frac{1}{7}};$$

$$\begin{aligned}
 17.5. & \left(\sqrt[9]{\sqrt{26} \cdot 5} \right)^{\sqrt{26}+5}; & 17.6. & \frac{7^{5\sqrt{5}-1} \cdot \sqrt[7]{1-3\sqrt{5}}}{7^{2\sqrt{5}-1}}; & 17.7. & \frac{5^{\sqrt{7}} \cdot \sqrt[6]{6^{\sqrt{7}}}}{30^{\sqrt{7}-2}}; & 17.8. & \frac{2^{-\sqrt{7}}}{0,5^{\sqrt{7}+1}}; \\
 17.9. & \frac{(a^5 \cdot \sqrt[4]{a^{-2}})^8}{a^4}; & 17.10. & \frac{(a^7 \cdot \sqrt[4]{a^{-3}})^2}{a^{-6}}; & 17.11. & \frac{(2^9)^8 \cdot \sqrt[4]{6^{-4}}}{2^{42}}; & 17.12. & \frac{4 \cdot \sqrt[3]{6^n}}{2^{2n+2} \cdot \sqrt[3]{8^{2n-3}}}.
 \end{aligned}$$

Задание 18. Найдите значение выражения:

$$\begin{aligned}
 21.1. & \sqrt[3]{8 \cdot 000}; & 21.2. & \sqrt[4]{16 \cdot 625}; & 21.3. & \sqrt[3]{24 \cdot 0}; & 21.4. & \sqrt[5]{96 \cdot 81}; \\
 21.5. & \sqrt[5]{9 \cdot \sqrt{27}}; & 21.6. & \sqrt[3]{2 \cdot \sqrt[3]{500}}; & 21.7. & \sqrt[7]{8 \cdot \sqrt{-16}}; & 21.8. & \sqrt[4]{5 \cdot \sqrt[4]{125}}.
 \end{aligned}$$

Задание 19. Вынесите множитель из-под знака корня ($a > 0, b > 0$):

$$\begin{aligned}
 22.1. & \sqrt[5]{a^{11}b^7}; & 22.2. & \sqrt[4]{a^7b^{13}}; & 22.3. & \sqrt[3]{-27a^5b^{14}}; & 22.4. & \sqrt[6]{128a^9b^{17}}; \\
 22.5. & \sqrt[4]{a^4b^{14}}; & 22.6. & \sqrt[7]{a^9b^8}; & 22.7. & \sqrt[6]{64a^{12}b^7}; & 22.8. & \sqrt[8]{a^{17}b^9}.
 \end{aligned}$$

Задание 20. Какое из чисел больше?

$$\begin{aligned}
 20.1. & \sqrt[7]{128} \text{ или } \sqrt[6]{4}; & 20.2. & 3^{\frac{1}{4}} \text{ или } 4^{\frac{1}{4}}; & 20.3. & \sqrt[3]{16} \text{ или } \sqrt[4]{2^5}; \\
 20.4. & 0,56^{\frac{1}{6}} \text{ или } \frac{2^{\frac{1}{6}}}{\sqrt[6]{25 \cdot 0}}; & 20.5. & 6^{-\frac{2}{3}} \text{ или } 36^{-\frac{3}{4}}; & 20.6. & 11^{-\frac{2}{3}} \text{ или } 11^{-0,6}; \\
 20.7. & \lg 7 \text{ или } 2 \lg 3; & 20.8. & \log_3 4 \text{ или } \log_4 3; & 20.9. & \log_{\frac{1}{3}} 8 \text{ или } \log_{\frac{1}{3}} 9.
 \end{aligned}$$

Задание 21. Вычислите:

$$\begin{aligned}
 21.1. & \log_{\frac{1}{81}} 3; & 21.2. & \log_{\sqrt{5}} 1; & 21.3. & \log_{0,3} 0,09; & 21.4. & \log_{16} 2; & 21.5. & \log_4 \frac{1}{16}; \\
 21.6. & \log_{\frac{1}{5}} 25; & 21.7. & \log_{\frac{1}{17}} 289; & 21.8. & \log_3 243; & 21.9. & \log_{\sqrt{7}} 343; & 21.10. & \log_5 5^4 \sqrt{5}; \\
 21.11. & \log_{18} 1; & 21.12. & \log_{\frac{1}{9}} 81; & 21.13. & \log_2 \frac{1}{64}; & 21.14. & \log_{15} \frac{1}{225}; & 21.15. & \log_{\frac{1}{4}} 8; \\
 21.16. & 0,5^{\log_{0,5} 4}; & 21.17. & 0,008^{\log_{0,2} 2}; & 21.18. & 9^{\log_{81} 5}; & 21.19. & \sqrt{3}^{\log_3 \sqrt{16}}; & 21.20. & \log_2 16 \sqrt{2}.
 \end{aligned}$$

Задание 22. Найдите значение выражения:

$$\begin{aligned}
 22.1. & \frac{\log_3 28 - \log_3 7}{\log_3 \frac{2}{5} + \log_3 5}; & 22.2. & \frac{1 + \log_3 12}{\log_3 12 - \log_3 2}; & 22.3. & \log_5 8 - \log_5 2 + \log_5 \frac{25}{4}; \\
 22.4. & \frac{\lg 15 - \lg 45}{\lg 18 - \lg 2}; & 22.5. & \frac{\lg 8 + \lg 18}{2 \lg 2 + \lg 3}; & 22.6. & \log_3 2 - \log_3 54 + \log_3 \frac{1}{9}; \\
 22.7. & 49^{\frac{1}{2} \log_7 9} + 16 \cdot \sqrt[5]{5^{-\log_7 4}}; & 22.8. & 5^{-\log_{0,2} 2} + 5 \cdot \sqrt[3]{0^{3 \lg 2 - 1}}; & 22.9. & 9^{3 - \log_3 54} + 7^{-\log_7 2}; \\
 22.10. & \log_4 \frac{1}{5} + \log_4 36 + \frac{1}{2} \log_4 \frac{25}{81}; & 22.11. & ((1 - \log_5^2 35) \log_{175} 5 + \log_5 35) \cdot \sqrt[2]{2^{\log_2 5}}.
 \end{aligned}$$

Задание 23. Найдите область определения функции:

$$\begin{aligned}
 23.1. & y = \log_2 (8 - 4x); & 23.2. & y = \log_3 (x^3 - 2x^2); & 23.3. & y = \log_7 \frac{(1+x)^2}{2-3x}; & 23.4. & y = 2^{\log_2 \frac{x}{1-x}};
 \end{aligned}$$

$$23.8. y = 4 \log_{0,7} \frac{3-x}{1+2x}; \quad 23.9. y = 0,6^{\log_{0,6}(2x-x^2)}; \quad 23.10. y = \frac{x+1}{\log_8(x+4)}; \quad 23.11. y = \sqrt{\log_2 \frac{x-2}{3x+4}}.$$

Задание 24. Найдите множество значений функции:

$$\begin{aligned} 24.1. y &= 3^{\log_3 x}; & 24.2. y &= 2^{|x|}; & 24.3. y &= 4^{x-3}; & 24.4. y &= 8^{x+2} + 3; \\ 24.5. y &= 2 - 5^{x+1}; & 24.6. y &= 2^x - 2; & 24.7. y &= -4^x + 2; & 24.8. y &= \sqrt{4^x - 1}; \\ 24.9. y &= \frac{1}{5^x + 2}; & 24.10. y &= 3 \log_7 \sqrt{x} - 5. \end{aligned}$$

Задание 25. Прологарифмируйте выражение:

$$25.1. x = 3a^5 b^3 \sqrt[4]{c}; \quad 25.2. x = \sqrt{a^3(a-b)c^7}; \quad 25.3. x = \frac{c^9 d^2 a^4}{a^8 b^5 d^{-3}}; \quad 25.4. x = \frac{a^{\frac{5}{2}} b^{\frac{1}{3}} c^{-2}}{d^{\frac{1}{2}}}.$$

Задание 26. Выполните потенцирование:

$$\begin{aligned} 26.1. \log_6 x &= \log_6 4 + \log_6 3 - \log_6 2; & 26.2. \log_6 x &= \log_6 15 - \log_6 5 + \log_6 12; \\ 26.3. \log_3 x &= 2 \log_{\frac{1}{3}} 3 + \frac{2}{3} \log_3 27; & 26.4. \log_2 x &= 2 \log_2 10 - \frac{2}{3} \log_2 125. \end{aligned}$$

Задание 27. Решите уравнения:

$$\begin{aligned} 27.1. \log_2(x-15) &= 4; & 27.2. \lg^2 x + 2 \lg x &= 8; \\ 27.3. \log_5(x^2 - 2x - 4) &= \log_5 11; & 27.4. \log_3(1-x) &= \log_3 2x; \\ 27.5. \log_3(x+8) &= \log_3(0,5x+5); & 27.6. 8 \times 3^x - 3^{x+1} &= 45; \\ 27.7. 3 \times 9^{x+1} + 2 \times 3^{x+1} - 1 &= 0; & 27.8. 5^x + 3 \times 5^{x-1} &= 200; \\ 27.9. 5 \times 25^x - 3 \times 0^x &= 2 \times 4^x; & 27.10. \log_2(1-x^2) &= \log_2(2x(x+1)); \\ 27.11. 7^{x-4} - \frac{8}{7^{x-4}} + 7 &= 0; & 27.12. x^{\log_3(x-3)} &= \frac{1}{9}; \\ 27.13. \log_3 2 + \log_3(x-2) &= \log_3(x+1); & 27.14. 3^{2(\log_{11} x)^2} - 4 \times 3^{(\log_{11} x)^2} + 3 &= 0; \\ 27.15. x^{\lg x - 1} &= 10^6; & 27.16. 3^{x \log_3 11} \times 1^{x^2+3x} &= 1; \\ 27.17. \log_{22}(x+5) + \log_{22}(2x+3) &= 1; & 27.18. 2^{-2x+1} - 5 \times 2^{-x} + 2 &= 0; \\ 27.19. \log_5(1-2x) &= \log_5 5x; & 27.20. \log_2 2^{3x+1} &= 0,25; \\ 27.21. 9 \times 6^x - 7 \times 2^x - 16 \times 9^x &= 0; & 27.22. 2^{2-x} - 0,5^{x+1} - \frac{1}{2^{x+2}} + \sqrt{\frac{1}{4^{x-1}}} &= 84; \\ 27.23. 9 \times 256^{\sqrt{x}} - 6 \times 44^{\sqrt{x}} - 8 \times 81^{\sqrt{x}} &= 0; & 27.24. \sqrt{(7^x - 14)^2} + \sqrt{(7^x - 5)(7^x + 49)} &= 14 - 7^x; \\ 27.25. \log_3(1-2x) \times \sqrt{25-6x} &= 14; & 27.26. \log_{11} \sqrt{0,5x+0,5} \times \log_{-x} 11 &= 1. \end{aligned}$$

Задание 28. Вычислите:

$$28.1. \frac{2\operatorname{tg}\left(\frac{p}{4}\right) \times \left[\operatorname{tg}\frac{p}{3} + \cos\frac{p}{6}\right]}{\cos p - 2\sin\frac{3p}{2}}; \quad 28.2. \frac{\cos^2 336^\circ - \cos^2 156^\circ + \operatorname{tg} 100^\circ \times \operatorname{tg} 350^\circ}{\operatorname{tg}^2 72^\circ + \operatorname{ctg}^2 162^\circ} - \frac{\operatorname{tg}^2 18^\circ}{2};$$

$$28.3. \sin(a - b), \text{ если } \cos a = \frac{3}{5}, \cos b = -\frac{7}{25}, \frac{3p}{2} < a < 2p \text{ и } p < b < \frac{3p}{2};$$

$$28.4. \cos 2a, \text{ если } \cos a = \frac{3}{5} \text{ и } 0 < a < \frac{p}{2}.$$

Задание 29. Определите знак выражения: $\frac{\operatorname{tg} 150^\circ \sin 200^\circ}{\cos 320^\circ \operatorname{ctg} 140^\circ}.$

Задание 30. Вычислите значение остальных тригонометрических функций угла a , если $\operatorname{ctg} a = \frac{\sqrt{3}}{3}$ и $p < a < \frac{3p}{2}.$

Задание 31. Докажите тождество: $\frac{\sin^2\left(\frac{3p}{2} + a\right)}{\operatorname{ctg}^2(a - 2p)} + \frac{\sin^2(-a)}{\operatorname{ctg}^2\left(a - \frac{3p}{2}\right)} = 1.$

Задание 32. Упростите: $\sin(a - 2p) \times \cos\left(\frac{3p}{2} - a\right) + \operatorname{tg}(p - a) \times \operatorname{tg}\left(\frac{3p}{2} + a\right) + \cos^2\left(\frac{p}{2} - a\right).$

Задание 33. Вычислите:

$$33.1. y = \frac{\sin^2 x - 3\cos^2 x}{2\sin^2 x + \cos^2 x}, \text{ если } \operatorname{tg} x = 3; \quad 33.2. \sin\left(-\frac{13p}{6}\right) + \cos\left(\frac{17p}{3}\right) + \operatorname{tg}\left(\frac{22p}{3}\right) - \operatorname{ctg}\left(\frac{37p}{4}\right);$$

$$33.3. \operatorname{tg}(a + b), \text{ если } \operatorname{ctg} a = \frac{2}{3}, 0 < a < \frac{p}{2}; \quad 33.4. \cos \frac{a}{2}, \text{ если } \cos a = \frac{3}{5} \text{ и } \frac{3p}{2} < a < 2p.$$

Задание 34. Решите уравнение

$$34.1. \sin x = -\frac{\sqrt{3}}{2}; \quad 34.2. \sin x = \frac{p}{2}; \quad 34.3. \cos x = -\frac{1}{2}; \quad 34.4. \cos 4x = \frac{1}{3};$$

$$34.5. \sin 2x = \frac{1}{2}; \quad 34.6. \operatorname{tg}(3x + 2) = -1; \quad 34.7. \operatorname{ctg} x = 2,5; \quad 34.8. \cos(-2x) = -\frac{\sqrt{3}}{2};$$

$$34.9. \sin \frac{x}{3} = \frac{\sqrt{2}}{2}; \quad 34.10. \operatorname{tg}(-4x) = \frac{\sqrt{3}}{3}; \quad 34.11. \sin x = -0,6; \quad 34.12. \cos x = -\frac{\sqrt{2}}{2};$$

$$34.13. 2\cos \frac{x}{2} - \frac{p}{6} = \sqrt{3}; \quad 34.14. \sqrt{3}\operatorname{tg} \frac{x}{3} + \frac{p}{6} = 3; \quad 34.15. 2\sin \frac{x}{3} - \frac{p}{4} = -\sqrt{2};$$

$$34.16. \sin \frac{x}{2} - \frac{p}{6} + 1 = 0; \quad 34.17. \cos \frac{x}{6} - 2x = -1; \quad 34.18. 2\sin \frac{x}{3} - \frac{x}{4} = \sqrt{3};$$

$$34.19. \operatorname{tg} \frac{x}{4} - \frac{x}{2} = -1; \quad 34.20. 2\cos \frac{x}{4} - 3x = -\sqrt{2}.$$

Задание 35. Найдите корни уравнения на заданном промежутке:

$$35.1. \quad \sin 3x = \frac{\sqrt{2}}{2}, \quad [0, 2\pi];$$

$$35.2. \quad \cos 3x = \frac{\sqrt{3}}{2}, \quad [-\pi, \pi];$$

$$35.3. \quad \operatorname{tg} \frac{x}{2} = \frac{\sqrt{3}}{3}, \quad [-3\pi, 3\pi];$$

$$35.4. \quad \operatorname{ctg} 4x = -1, \quad [0, \pi].$$

Задание 36. Решите уравнение:

$$36.1. \quad 3\sin^2 x - 5\sin x - 2 = 0;$$

$$36.2. \quad 3\sin^2 2x + 10\sin 2x + 3 = 0;$$

$$36.3. \quad 4\sin^2 x + 11\sin x - 3 = 0;$$

$$36.4. \quad 2\sin^2 \frac{x}{2} - 3\sin \frac{x}{2} + 1 = 0;$$

$$36.5. \quad 6\cos^2 x + \cos x - 1 = 0;$$

$$36.6. \quad 2\cos^2 3x - 5\cos 3x - 3 = 0;$$

$$36.7. \quad 3\operatorname{tg}^2 x + 2\operatorname{tg} x - 1 = 0;$$

$$36.8. \quad \operatorname{ctg}^2 2x - 6\operatorname{ctg} 2x + 5 = 0;$$

$$36.9. \quad \sin^2 x - 10\sin x \cos x + 21\cos^2 x = 0;$$

$$36.10. \quad 8\sin^2 x + \sin x \cos x + \cos^2 x - 4 = 0;$$

$$36.11. \quad \cos^2(p - x) + 8\cos(p - x) + 7 = 0;$$

$$36.12. \quad 2\cos^2(x - p) + 3\sin(x + p) = 0;$$

Задание 37. Найти производные следующих функций:

$$y = 5x^3 - 2x^2 + x - 6 \quad y = \sqrt{x} + \sqrt[3]{x^2} - \frac{2}{x^4} + 3; \quad y = \frac{(x^3 + 1)^4}{(x^2 - 2)^5} \quad y = (x^2 + 5)\sqrt{x^6 - 3};$$

$$y = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}; \quad y = \ln x \cdot \operatorname{tg} x; \quad y = \frac{x^3 - 2x}{\arcsin x}; \quad y = \cos x \cdot \log_3 x; \quad y = 5^x \cdot \sin x; \quad y = \frac{\ln x}{1 - \ln x}.$$

Задание 38. Найти наибольшее и наименьшее значения функций $y = f(x)$ на заданном отрезке.

1	$y = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 1, \quad [-2; 4]$	2	$y = \frac{2x + 1}{x^2 + 6}, \quad [-3; 4]$
3	$y = -2x^3 - 9x^2 + 6, \quad [-2; 1]$	4	$y = x^3 + 3x, \quad [0; 2]$
5	$y = \frac{3x + 4}{x^2 + 1}, \quad [-1; 4]$	6	$y = \frac{x + 1}{x^2 + 3}, \quad [0; 3]$
7	$y = x^4 - 2x^2 + 3, \quad [-4; 3]$	8	$y = 1 + \cos x, \quad \left[\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{2}\right]$
9	$y = \frac{4x - 1}{x^2 + 3}, \quad [-1; 3]$	10	$y = 2\sin x - 1, \quad \left[0; \frac{\pi}{6}\right]$

Задание 39. Вычислите неопределенный интеграл:

$\int \frac{2x^3 - \sqrt{x} + 4}{x^2} dx$	$\int \frac{\sqrt[3]{x^2} - 2x^5 + 3}{x} dx$	$\int \frac{3x^3 - \sqrt{x^6} + 1}{x^2} dx$	$\int \frac{\sqrt[4]{x} + 3x^6 - 4}{x} dx$
---	--	---	--

Задание 40. Вычислите площадь, ограниченную линиями. Сделать чертеж.

1	$y = \frac{1}{2}x^2 - x + 1, \quad y = -\frac{1}{2}x^2 + 3x + 6$	2	$y = \frac{1}{4}x^2 - 2x, \quad y = -\frac{3}{4}x^2 + 4x$
3	$y = x^2 - 3x - 4, \quad y = -x^2 - x + 8$	4	$y = 2x^2 - x - 2, \quad y = -x^2 + x - 1$
5	$y = \frac{1}{3}x^2 - 2x - 4, \quad y = -\frac{2}{3}x^2 - x + 2$	6	$y = \frac{1}{2}x^2 + 3x - 2, \quad y = -\frac{1}{2}x^2 - x + 3$

Задание 41. Вычислите пределы:

$$\begin{aligned}
 &41.1. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 2x + 1}{2x^2 - x - 1}; & 41.2. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{2x^2 - x - 1}; & 41.3. \lim_{x \rightarrow 5} \frac{-x^2 + x - 3}{5x^2 + 4x - 1}; \\
 &41.4. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4}{\sqrt{1 - 4x} - 3}; & 41.5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 9x}{\operatorname{tg} 4x}; & 41.6. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^2 - 9x + 9}{x^2 - 5x + 6}; \\
 &41.7. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 9x + 9}{x^2 - 5x + 6}; & 41.8. \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 + 6x - 3}{2x^2 - 5x + 1}; & 41.4. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{4x + 1} - 3}{4 - x^2}; \\
 &41.10. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cos 5x}{\sin 8x}.
 \end{aligned}$$

Задание 42. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = \operatorname{tg} x$ в точке с абсциссой $x_0 = \frac{\pi}{4}$, $x_0 = \frac{\pi}{3}$.

Задание 43. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = 1 + \cos x$ в точке с абсциссой $x_0 = 0$, $x_0 = \frac{\pi}{2}$.

Задание 44. Материальная точка движется по закону $x(t) = -\frac{1}{3}t^3 + 2t^2 + 5t$.

Найдите скорость и ускорение в момент времени $t=5$ с. (Перемещение измеряется в метрах.)

Задание 45. Материальная точка движется по закону $x(t) = t^3 - 4t^2$. Найдите скорость и ускорение в момент времени $t=5$ с. (Перемещение измеряется в метрах)

Задание 46. Материальная точка движется по закону $x(t) = \frac{1}{4}t^4 + t^2$. Найдите скорость и ускорение в момент времени $t=5$ с. (Перемещение измеряется в метрах.)

Задание 47. Основанием прямой призмы служит ребро; диагонали призмы равны 20, 18 дм.; высота призмы 16 дм. Найдите сторону основания призмы (вычислите с точностью до 0.1 дм.)

Задание 48. В основании треугольной пирамиды лежит равнобедренный треугольник с основанием 34 дм. И боковой стороной 32 дм. Найдите высоту пирамиды если боковые грани образуют с основанием двухгранные углы 45°

Задание 49. Дана четырех угольная пирамида, основанием которой является параллелограмм со сторонами 6 и 14 дм., а одна из диагоналей равна 12 дм.

высота пирамиды, проходящая через точку пересечения диагоналей основания равна 8 дм. Найти боковое ребро пирамиды.

Задание 50. Дана четырехугольная пирамида, основания которой – прямоугольник со сторонами 15 и 20 дм. Боковые ребра пирамиды равны 25 дм. Найдите высоту пирамиды.

Задание 51. В правильной четырехугольной пирамиде $SABCD$ точка O – центр основания. S вершина, $SO = 10$, $BD = 48$. Найдите боковое ребро SA .

Задание 52. прямоугольник со сторонами 8 см и 3 см вращается вокруг большей стороны. Найдите объём, площади боковой и полной поверхностей полученного тела.

Задание 53. Сколькими способами 7 человек могут занять очередь в железнодорожную кассу?

Задание 54. Сколькими вариантов расписания уроков возможно составить, если в этот день будут уроки : математика, физика, информатика, литература, физкультура, биология, география?

Задание 55. На совещании присутствовали 15 представителей разных компаний. Все они обменялись визитками. Сколько визиток было использовано?

Задание 56. Из класса, в котором учится 23 человек, необходимо послать на школьную конференцию четырех представителей. Сколько вариантов такого выбора?

Задание 57. В автомотоклубе тренировались восемь автогонщиков и обслуживали их 12 автомехаников. Для участия в соревновании необходимо выделить двоих автогонщиков, из которых один рулевой, а второй штурман, и троих автомехаников. Сколько возможных вариантов существует, чтобы послать команду на ралли?

Задание 58. В классе 25 человек. На выпускном вечере они обменялись своими фотографиями. Сколько фотокарточек было использовано?

Задание 69. Выпускники экономического института работают в трех различных компаниях: 17 человек в банке, 23 – в фирме и 19 – в налоговой инспекции. Найдите вероятность того, что случайно выбранный выпускник работает в фирме.

Задание 60. Мишень представляет собой три круга (один внутри другого) радиусы которых равны 3, 7 и 8 см. Стрелок выстрелил, не целясь, и попал в мишень. Найдите вероятность того, что он попал в средний круг, но не попал в маленький круг.

Задание 61. Дан ряд чисел: 175; 172; 179; 171; 174; 170; 172; 169. Найдите моду ряда и среднее арифметическое ряда.

7.4.3. Примерные задания для подготовки к экзамену

1 семестр

1. Найдите сумму остатков от деления числа 2135742819377553 на 2, 3, 4, 5, 9, 10, 25.
2. Найдите сумму остатков от деления числа 6357481363210398678 на 2, 3, 4, 5, 9, 10, 25.
3. Разложите на простые множители числа: 875; 2376; 5625.
4. Разложите на простые множители числа: 2025; 13125.
5. Найдите наибольший общий делитель чисел: 675 и 825.
6. Найдите наибольший общий делитель чисел: 324, 111 и 432.
7. Найдите наименьшее общее кратное чисел: 396 и 180.
8. Найдите наименьшее общее кратное чисел: 168, 231 и 60.
9. Вычислите $x = \frac{0,815 \times 2,6 \times 0,05}{0,0854 \times 8,9}$.
10. Вычислите $x = \frac{0,0615 \times 9,8 \times 0,4}{3,08 \times 6,2}$.
11. Упростите выражение $\frac{x^2y - y^2x}{x^3 - y^3} \times (x^2 + xy + y^2)$.
12. Упростите выражение $\frac{a^3 - 3a^2b}{b} : \frac{a}{b} + \frac{b}{2b - a} \cdot \frac{b}{a}$.
13. Упростите выражение $(2x + y)(4x^2 - 2xy + y^2) - y^2(y - 1) - 7x^3$.
14. Упростите выражение $\frac{(5 - x)^2}{2x} \times \frac{6x^2}{x^2 - 10x + 25}$.
15. Упростите выражение $\frac{x^2 + xy}{x^2 - y^2} \times \frac{y^2 + xy}{x + y} - x \cdot \frac{y^2}{y}$ и найдите его значение при $x = -2$ и $y = 3$.
16. Найдите p , при котором верно равенство $\frac{a^2 + 3a - 4}{a^2 - 16} \times p = \frac{a - 4}{a - 1}$.
17. Решите квадратное уравнение $x^2 + 3x + 2 = 0$.
18. Решите квадратное уравнение $x^2 - 7x + 6 = 0$.
19. Решите уравнение $\frac{3}{x^2 - 2x + 1} + \frac{2}{1 - x^2} = \frac{1}{x + 1}$.
20. Решите уравнение $\frac{x + 3}{3 - x} + \frac{x - 3}{x + 3} = \frac{3}{9 - x^2}$.
21. Решите уравнение $x^3 - 7x + 6 = 0$.
22. Решите уравнение $5x^3 + 3x^2 - 5x - 3 = 0$.
23. Решите уравнение $x^3 - 2x^2 - 5x + 6 = 0$.
24. Решите уравнение $16x^4 - 625 = 0$.
25. Решите уравнение $|x + 5| = |x + 10|$.
26. Решите уравнение $|x^2 + 2x - 3| = 2x + 6$.
27. Решите неравенство $x - 2 \leq \frac{-6,25}{x + 3}$.

28. Решите неравенство $\frac{x^2}{3} \geq \frac{x+14}{12}$.

29. Решите неравенство $x^2 - 7x + 6 > 0$.

30. Решите неравенство $x^2 + 5x - 6 \leq 0$.

31. Решите систему уравнений методом подстановки:

$$\begin{cases} \frac{x}{y} - \frac{y}{x} = \frac{16}{15}, \\ x - y = 2. \end{cases}$$

32. Решите систему уравнений графическим методом

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 25, \\ x + y = 5. \end{cases}$$

33. Решите систему уравнений графическим методом

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 25, \\ x - y = -1. \end{cases}$$

34. Через концы отрезка AB и его середину M проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость в точках A_1 , B_1 и M_1 . Найдите длину отрезка MM_1 , если отрезок AB не пересекает плоскость и если $AA_1 = 6,8 \text{ см}$, $BB_1 = 7,4 \text{ см}$.

35. Прямые AC , AB и AD попарно перпендикулярны. Найдите отрезок CD , если $AB = 5 \text{ см}$, $BC = 13 \text{ см}$, $AD = 9 \text{ см}$.

36. Найдите координаты вектора AB , если $A(2; 0; 1)$, $B(4; -2; 0)$.

37. Найдите длину вектора $m(2; 1; 0)$.

38. Вычислите длину вектора $a(-4; 5; -3)$.

39. Выполните действие $\frac{2a^3b^8c^4}{3x^3y^4z^8} : \frac{4a^2b^8c^5}{5x^3y^3z^4}$.

40. Выполните действие $\frac{4a^5x^3y}{5b^3cz^4} : \frac{8a^6x^3y^4}{3bc^2z^4}$.

41. Вычислите $4^{\log_2 3 + 2\log_{1/16} 4}$.

42. Вычислите $25^{\log_5 3 - \log_{25} 27}$.

43. Решите уравнение $4^x + 2 \cdot 2^x - 80 = 0$.

44. Решите уравнение $7^{2x} - 6 \cdot 7^x + 5 = 0$.

45. Решите уравнение $\log_{2-x}(2x^2 - 5x + 2) = 2$.

46. Решите уравнение $\log_{x-1}(x^2 - 7x + 41) = 2$.

47. Решите уравнение $\log_3 x - \log_9 x + \log_{81} x = \frac{3}{4}$.

48. Решите уравнение $\log_3 x + \log_9 x + \log_{27} x = \frac{11}{12}$.

2 семестр

1. Найдите $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 5x - 3}{3x^2 - 4x - 15}.$

2. Найдите $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 7x + 12}{x^2 - 5x + 4}.$

3. Найдите $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{3-x} - \sqrt{3+x}}.$

4. Найдите $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+1} - 2}{x^2 - 4x + 3}.$

5. Найдите $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 5x - 3}{3x^2 - 4x - 15}.$

6. Найдите $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 4x}{x^3 - 2}.$

7. Найдите $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{5x^5 + 3x}{4x^3}.$

8. Найдите $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{3x}.$

9. Найдите $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\operatorname{tg} 2x}.$

10. Найдите $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x} + \frac{3}{x^2}.$

11. Найдите производную функции $y = 6x^4 - 3x^2 + 2x + 1.$

12. Найдите производную функции $y = \sqrt{x} + \sqrt[4]{x^3} + \frac{2}{3x^2} + 4.$

13. Найдите производную функции $y = 2x^2 - \sin x + 3 \ln x.$

14. Найдите производную функции $y = 3x^{-3} + 4 \cos x - 2 \sin x + \sqrt{x^5}.$

15. Найдите производную функции $y = 4^x + 5e^x + \ln x - \frac{1}{x} + 3x + 2.$

16. Найдите производную функции $y = 6^x \cdot \cos x.$

17. Найдите производную функции $y = \sqrt{x} \cdot \operatorname{tg} x.$

18. Найдите производную функции $y = \frac{x^3 + 1}{x^3 - 1}.$

19. Найдите производную функции $y = \frac{1 - \ln x}{\ln x}.$

20. Найдите производную функции $y = \frac{x^2 - 4}{\arccos x}.$

21. Найдите производную функции $y = \ln \sqrt{\frac{2-x}{9x}}.$

22. Найдите производную функции $y = \sqrt{x} - \operatorname{arccotg} 3x.$

23. Найдите наибольшее и наименьшее значения функций $y = -2x^3 - 9x^2 + 6$ на заданном отрезке $[-2; 1].$

24. Исследуйте функцию $y = \frac{1}{3}x^3 - 4x$ на экстремум.
25. Исследовать функцию $y = 2x^3 - 3x^2 - 12x - 1$ на перегиб.
26. Найдите промежутки возрастания и убывания функции $y = x^3 + 6x^2 + 9x + 8$.
27. Найдите промежутки возрастания и убывания функции $y = 2x^3 - 3x^2 - 12x - 1$.
28. Вычислите определенный интеграл $\int_{-1}^2 (x^2 + 2x + 1) dx$.
29. Вычислите определенный интеграл $\int_0^9 (3x^{\frac{1}{2}} - x^{\frac{1}{3}}) dx$.
30. Вычислите определенный интеграл $\int_{-1}^1 (2x + 3x^2 + 4x^3 + 5x^4) dx$.
31. Вычислите определенный интеграл $\int_0^{\pi/3} \sin x dx$.
35. Вычислите определенный интеграл $\int_0^{\pi/4} \frac{4dx}{\cos^2 x}$.
36. Вычислите определенный интеграл $\int_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{dx}{\sin^2 x}$.
37. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -0,5x + 2$, $y = 0$, $x = -3$, $x = 2$.
38. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2 - 2x + 2$, $y = 0$, $x = -1$, $x = 2$.
39. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2 + 4$, $y = 0$, $x = -2$, $x = 2$.
40. В правильной четырехугольной пирамиде $SABCD$ точка O – центр основания, S – вершина, $SO = 10$, $BD = 48$. Найдите боковое ребро SA .
41. В правильной четырехугольной пирамиде $SABCD$ точка O – центр основания, S – вершина, $SD = 13$, $BD = 10$. Найдите боковое ребро SO .
42. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ R – середина ребра BC , S – вершина. Известно, что $AB = 7$, а $SR = 16$. Найдите площадь боковой поверхности.
43. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ M – середина ребра BC , S – вершина. Известно, что $AB = 6$, а $SM = 5$. Найдите площадь боковой поверхности.
44. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ M – середина ребра BC , S – вершина. Известно, что $AB = 6$, а площадь боковой поверхности 63. Найдите длину отрезка SM .
45. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ медианы основания

- пересекаются в точке O . Объем пирамиды равен 28, $OS = 12$. Найдите площадь треугольника ABC .
46. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ известно, что $BD_1 = \sqrt{62}$, $AA_1 = 6$, $B_1 C_1 = 1$. Найдите длину ребра AB .
 47. Высота конуса равна 24, а диаметр основания – 14. Найдите образующую конуса.
 48. Диаметр основания конуса равен 48, а длина образующей – 26. Найдите высоту конуса.
 49. Площадь боковой поверхности цилиндра равна 16π , а диаметр основания – 8. Найдите высоту цилиндра.
 50. Площадь боковой поверхности цилиндра равна 45π , а высота – 5. Найдите диаметр основания.
 51. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ известно, что $AB = \sqrt{110}$, $AA_1 = 5$, $A_1 D_1 = 3$. Найдите длину диагонали BD_1 .
 52. Найдите площадь боковой поверхности правильной шестиугольной призмы, стороны основания которой равны 3, а высота – 6.
 53. Во сколько раз увеличится площадь боковой поверхности конуса, если его образующую увеличить в 3 раза?
 54. Диагональ куба равна 1. Найдите площадь его поверхности.
 55. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8. Площадь её поверхности равна 288. Найдите высоту призмы.
 56. Найдите площадь поверхности правильной четырехугольной пирамиды, стороны основания которой равны 6 и высота равна 4.
 57. Высота конуса равна 6, образующая равна 10. Найдите площадь его поверхности.
 58. Объем одного шара в 27 раз больше объема второго. Во сколько раз площадь поверхности первого шара больше площади поверхности второго?
 59. Игральный кубик бросают дважды. В сумме выпало 9 очков. Найдите вероятность того, что при первом броске выпало 5 очков.
 60. Игральный кубик бросают дважды. В сумме выпало 5 очков. Найдите вероятность того, что при первом броске выпало 3 очков.
 61. Игральный кубик бросают дважды. В сумме выпало 8 очков. Найдите вероятность того, что при первом броске выпало 5 очков.
 62. Бросают три игральных кубика. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет не более четырех очков.
 63. Бросают три монеты. Найдите вероятность того, что выпадет ровно одна «решка».
 64. Дан ряд чисел: 16, 15, 18, 12, 13, 20, 16, 14, 11. Найдите, на сколько мода этого ряда больше среднего арифметического.
 65. Какова частота простых чисел среди первых 30 натуральных чисел?

7.4.4. Примерные билеты для проведения экзамена

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Институт среднего профессионального образования

специальность
ПД.01 Математика
1 курс 1 семестр
2024-2025 учебный год
Билет № 1

1. Натуральные числа. Арифметические действия над натуральными числами. Признаки делимости.
2. Показательная функция, её свойства и график.
3. Прямые AC , AB и AD попарно перпендикулярны. Найдите отрезок CD , если $AB = 5\text{ см}$, $BC = 13\text{ см}$, $AD = 9\text{ см}$.

Председатель ПЦК
Зам.директора

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Институт среднего профессионального образования

специальность
ПД.01 Математика
1 курс 2 семестр
2024-2025 учебный год
Билет № 1

1. Свойства функции $y = \sin x$ и её график.
2. Неопределенный интеграл. Основные формулы и правила интегрирования.
3. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8. Площадь её поверхности равна 288. Найдите высоту призмы.

Председатель ПЦК
Зам.директора

8. ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ-ИНВАЛИДОВ И СТУДЕНТОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Порядок обучения инвалидов и студентов с ограниченными возможностями определен «Положением КубГУ об обучении студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья».

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены образовательные технологии, учитывающие особенности и состояние здоровья таких лиц.

9. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Не предусмотрено

Рецензия
На рабочую программу учебной дисциплины
ПД.01 Математика
Для специальности 43.02.16 Туризм и гостеприимство

Рабочая программа учебной дисциплины ПД.01 Математика разработана для студентов специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 43.02.16 Туризм и гостеприимство на основе учебной дисциплины «Математика», являющейся обязательной частью общеобразовательного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 43.02.16 Туризм и гостеприимство.

Учебная дисциплина ПД.01 Математика изучается в цикле общеобразовательной подготовки учебного плана СПО. Обучение проводится на базе основного общего образования нацелено на получение среднего общего образования. Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена логично, структура дисциплины соответствует принципу единства теоретического и практического обучения, разделы выделены дидактически целесообразно. Последовательность тем предлагаемых к изучению, направлена на качественное усвоение учебного материала. Самостоятельные работы не предусмотрены.

Система знаний и умений, заложенная в содержании, способствует приобретению практического опыта и соответствует требованиям к результатам освоения предмета. Паспорт программы обоснованно и полно отражает содержание дисциплины, ее роль и место в подготовке специалиста среднего звена, раскрывает цели и задачи учебной дисциплины. Определены требования к умениям и знаниям студентов.

Программа рассчитана на 238 часов. Тематический план и содержание учебной дисциплины раскрывают последовательность прохождения тем, соответствуют тематическому плану и распределению часов. В программе определены форма проведения, цели, задачи учебной дисциплины, представлены обязательные формы отчетности. Реализованы дидактические принципы обучения целостность, структурность, отражена взаимосвязь между отдельными элементами структуры.

Изучение данной дисциплины способствует эффективной и качественной подготовке студентов.

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы включает общедоступные источники, в последнее время (не позднее 5 лет). Перечисленные Интернет-ресурсы актуальны и достоверны.

Разработанная программа учебной дисциплины ПД.01 Математика может быть рекомендована для использования в учебном процессе при подготовке по специальности 43.02.16 Туризм и гостеприимство.

Рецензент:

Заместитель директора
муниципального автономного
общеобразовательного
учреждения муниципального
образования город Краснодар
средней общеобразовательной
школы № 47 имени Героя
Советского Союза Ивана
Тутеева (МАОУ СОШ № 47)



Ткаченко
Альбина Раисовна

12.05.2026

Рецензия
На рабочую программу учебной дисциплины
ПД.01 Математика
Для специальности 43.02.16 Туризм и гостеприимство

Рабочая программа учебной дисциплины ПД.01 Математика разработана для студентов специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 43.02.16 Туризм и гостеприимство на основе учебной дисциплины «Математика», являющейся обязательной частью общеобразовательного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 43.02.16 Туризм и гостеприимство.

Учебная дисциплина ПД.01 Математика изучается в цикле общеобразовательной подготовки учебного плана СПО. Обучение проводится на базе основного общего образования нацелено на получение среднего общего образования. Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена логично, структура дисциплины соответствует принципу единства теоретического и практического обучения, разделы выделены дидактически целесообразно. Последовательность тем предлагаемых к изучению, направлена на качественное усвоение учебного материала. Самостоятельные работы не предусмотрены.

Система знаний и умений, заложенная в содержании, способствует приобретению практического опыта и соответствует требованиям к результатам освоения предмета. Паспорт программы обоснованно и полно отражает содержание дисциплины, ее роль и место в подготовке специалиста среднего звена, раскрывает цели и задачи учебной дисциплины. Определены требования к умениям и знаниям студентов.

Программа рассчитана на 238 часов. Тематический план и содержание учебной дисциплины раскрывают последовательность прохождения тем, соответствуют тематическому плану и распределению часов. В программе определены форма проведения, цели, задачи учебной дисциплины, представлены обязательные формы отчетности. Реализованы дидактические принципы обучения целостность, структурность, отражена взаимосвязь между отдельными элементами структуры.

Изучение данной дисциплины способствует эффективной и качественной подготовке студентов.

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы включает общедоступные источники, в последнее время (не позднее 5 лет). Перечисленные Интернет-ресурсы актуальны и достоверны.

Разработанная программа учебной дисциплины ПД.01 Математика может быть рекомендована для использования в учебном процессе при подготовке по специальности 43.02.16 Туризм и гостеприимство.

Рецензент:

Доцент *кафедры*
экономики и *управления*
инновационными *системами*
ФГБОУ ВО *«КубГУ»,*
канд. пед. наук



Васкевич
Татьяна
Владимировна

07.05.2026