

Приложение № 4
к ООП ППССЗ по специальности СПО 21.02.05 Земельно-
имущественные отношения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОДУ. 04 МАТЕМАТИКА

Программа рассмотрена на заседании ПЦК
преподавателей ООД, воспитателей
протокол № _____ от _____ 202 г.
Председатель ПЦК _____ Н.Г.Фаттахова

Программа учебной дисциплины «Математика» разработана на основе:

- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012г. №413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»,

- приказа Минобрнауки Российской Федерации от 12.05.2014 №486 (ред. От 14.09.2016) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 21.02.05 «Земельно-имущественные отношения» (Зарегистрировано в Минюсте России 27.06.2014 № 32885)

- «Примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины Математика» для профессиональных образовательных организаций», рекомендованных ФГАУ «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО») в качестве примерной программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования», протокол №3 от 21.07.2015г.,

- «Рекомендаций по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования» (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259),

- основных положений Концепции преподавания общеобразовательных дисциплин с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования, утвержденной распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 30 апреля 2021 г. № Р-98.

Организация-разработчик: ГБПОУ Октябрьский многопрофильный профессиональный колледж,
Республика Башкортостан

Разработчик:

Ахметгареева Карина Фаритовна, преподаватель

подпись

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»	4
2. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5-11
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11-14
4. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В ВИДЕ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	15
5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16-22
6. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	23-27
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»	28-30
8. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	31-35

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки с учетом профессиональной направленности ООП СПО программ подготовки квалифицированных рабочих (ППКРС) по специальности 21.02.05 «Земельно-имущественные отношения».

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

ОД является частью обязательной предметной области «Математика», изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ООП СПО по специальности 21.02.05 «Земельно-имущественные отношения» с учетом профиля профессионального образования. ОД имеет междисциплинарную связь с дисциплинами общеобразовательного и общепрофессионального цикла, а также междисциплинарными курсами (МДК) профессионального цикла.

ОД изучается на базовом и углубленном уровнях.

Содержание ОД направлено на достижение всех личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, регламентированных ФГОС СОО. Достижение результатов осуществляется на основе интеграции системно- деятельностного, индивидуального, практико-ориентированного и компетентностного подходов к изучению истории.

Реализация содержания ОД в пределах освоения ООП СПО обеспечивается соблюдением принципа преемственности по отношению к содержанию курса в рамках основного общего образования, однако в то же время обладает самостоятельностью, цельностью, спецификой подходов к изучению.

2. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Цели и задачи общеобразовательной дисциплины (в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, ориентацией на результаты Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования)

Цели освоения ОД (в соответствии с требованиями ФГОС СОО, ориентацией на результаты ФГОС СПО):

- достичь предметных, личностных и метапредметных результатов обучения на базовом / углублённом уровнях;
- способствовать формированию ОК и ПК специальности / профессии.

Задачи освоения ОД (в соответствии с требованиями ФГОС СОО, ориентацией на результаты ФГОС СПО):

- формировать представления о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- формировать основы логического, алгоритмического и математического мышления;
- формировать умения применять полученные знания при решении различных задач, в том числе профессиональных;
- формировать представления о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Осознающий себя гражданином и защитником великой страны	ЛР 1
Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций	ЛР 2
Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих	ЛР 3
Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию	ЛР 4

в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»	
Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России	ЛР 5
Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях	ЛР 6
Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	ЛР 7
Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства	ЛР 8
Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях	ЛР 9
Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой	ЛР 10
Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры	ЛР 11
Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания	ЛР 12
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимодействия, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности	ЛР13
Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	ЛР14
Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем	ЛР15
Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт	ЛР16

экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности	
Проявляющий ценностное отношение к культуре и искусству, к культуре речи и культуре поведения, к красоте и гармонии	ЛР17

2.2. Синхронизация предметных, личностных и метапредметных результатов с общими и профессиональными компетенциями

Предметные, личностные и метапредметные результаты, регламентированные требованиями ФГОС СОО, реализуются в полном объеме при разработке ООП СПО.

Синхронизация образовательных результатов видится в интеграции системно-деятельностного и компетентностного подходов, в обеспечении единства процессов воспитания, развития и обучения в период освоения ООП СПО.

Наименование ОК, ПК согласно ФГОС СПО	Наименование личностных результатов согласно ФГОС СОО	Наименование метапредметных результатов согласно ФГОС СОО
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	ЛР 2. Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций	МР 01. Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях.
ОК 2. Анализировать социально-экономические и политические проблемы и процессы, использовать методы гуманитарно-социологических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности.	ЛР 8. Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства	МР 01. Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях. МР 02. Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты.
ОК 3. Организовывать свою собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	ЛР 4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»	МР 01. Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях. МР 03. Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.
ОК 4. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.	ЛР 3. Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих	МР 01. Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях. МР 03. Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками

		разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.
ОК 5. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	ЛР 14. Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	МР 01. Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях. МР 03. Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.
ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	ЛР 2. Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций ЛР 6. Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	МР 02. Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты.
ОК 7. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	ЛР 14. Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	МР 01. Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях.
ОК 8. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.	ЛР 13. Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимодействия, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности	МР 05. Умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.

ОК 9. Уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные традиции.	ЛР 1. Осознающий себя гражданином и защитником великой страны ЛР 3. Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих ЛР 5. Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России ЛР 11. Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры	МР 02. Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты. МР 07. Умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей
ОК 10. Соблюдать правила техники безопасности, нести ответственность за организацию мероприятий по обеспечению безопасности труда.	ЛР 14. Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	МР 01. Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях. МР 03. Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение

Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении профессии СПО.

АЛГЕБРА

Развитие понятия о числе

Целые и рациональные числа. Действительные числа. *Приближенные вычисления.*
Комплексные числа.

Корни, степени и логарифмы

Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. *Свойства степени с действительным показателем.*

Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.

Преобразование алгебраических выражений. Преобразование рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений.

Практические занятия

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

Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами.

Решение иррациональных уравнений. Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Сравнение степеней. Преобразования выражений, содержащих степени. Решение показательных уравнений.

Решение прикладных задач.

Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений.

Приближенные вычисления и решения прикладных задач.

Решение логарифмических уравнений.

ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ

Основные понятия

Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.

Основные тригонометрические тождества

Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения *Формулы половинного угла.*

Преобразования простейших тригонометрических выражений

Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.

Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.

Тригонометрические уравнения и неравенства

Простейшие тригонометрические уравнения. *Простейшие тригонометрические неравенства.*

Обратные тригонометрические функции. Арксинус, арккосинус, арктангенс.

Практические занятия

Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой.

Основные тригонометрические тождества, формулы сложения, удвоения, преобразование суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.

Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс.

Функции, их свойства и графики

Функции. Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами.

Свойства функции. Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность.

Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Арифметические операции над функциями.

Сложная функция (композиция). *Понятие о непрерывности функции.*

Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции.

График обратной функции.

Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.

Обратные тригонометрические функции

Определения функций, их свойства и графики.

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

Практические занятия

Примеры зависимостей между переменными в реальных процессах из смежных дисциплин. Определение функций. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций. Непрерывные и периодические функции. Свойства и графики синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Обратные функции и их графики. Обратные тригонометрические функции. Преобразования графика функции. Гармонические колебания. Прикладные задачи.

Показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения и *неравенства*.

НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей.

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

Производная. Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частные. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. *Производные обратной функции и композиции функции.*

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.

Первообразная и интеграл. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

Практические занятия

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

Производная: механический и геометрический смысл производной.

Уравнение касательной в общем виде. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций. Исследование функции с помощью производной. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции.

Интеграл и первообразная. Теорема Ньютона—Лейбница. Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей.

УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

Уравнения и системы уравнений. Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы.

Равносильность уравнений, неравенств, систем.

Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).

Неравенства. Рациональные, иррациональные, показательные и *тригонометрические* неравенства. Основные приемы их решения.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Прикладные задачи

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.

Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

Практические занятия

Корни уравнений. Равносильность уравнений. Преобразование уравнений. Основные приемы решения уравнений. Решение систем уравнений.

Использование свойств и графиков функций для решения уравнений и неравенств.

КОМБИНАТОРИКА, СТАТИСТИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Элементы комбинаторики

Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Элементы теории вероятностей

Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. *Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.*

Элементы математической статистики

Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), *генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики. Решение практических задач с применением вероятностных методов.*

Практические занятия

История развития комбинаторики, теории вероятностей и статистики и их роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности. Правила комбинаторики. Решение комбинаторных задач. Размещения, сочетания и перестановки. Бином Ньютона и треугольник Паскаля. Прикладные задачи. Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей. Прикладные задачи. Представление числовых данных. Прикладные задачи.

ГЕОМЕТРИЯ

Прямые и плоскости в пространстве

Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.

Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости.

Параллельное проектирование. *Площадь ортогональной проекции.* Изображение пространственных фигур.

Многогранники

Вершины, ребра, грани многогранника. *Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.* Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.

Сечения куба, призмы и пирамиды.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре, додекаэдре и икосаэдре).

Тела и поверхности вращения

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.

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

Измерения в геометрии

Объем и его измерение. Интегральная формула объема. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы. Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.

Координаты и векторы

Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, *плоскости и прямой*.

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

Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.

Практические занятия

Признаки взаимного расположения прямых. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей. Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, расстояние между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве.

Параллельное проектирование и его свойства. *Теорема о площади ортогональной проекции многоугольника*. Взаимное расположение пространственных фигур.

Различные виды многогранников. Их изображения. Сечения, развертки многогранников. Площадь поверхности. Виды симметрий в пространстве. Симметрия тел вращения и многогранников. Вычисление площадей и объемов.

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

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

4. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В ВИДЕ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	<i>Количество часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	258
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	234
в том числе:	
лабораторные работы	-
практические занятия	-
контрольные работы	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	-
Итоговая аттестация в форме экзамена	24

5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов	Код личностных результатов реализации программы воспитания
1	2		3	4
Введение	1	Ознакомление с ролью математики в науке и технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности	1	ЛР 05
	2	Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении профессии СПО	1	ЛР 05
Раздел 1.	Развитие понятия о числе		14	
Тема 1.1. Арифметические действия над числами.	1	Целые и рациональные числа.	2	ЛР 04
	2	Действительные числа.	2	ЛР 04
Тема 1.2. Приближённые значения величин	1	Приближенные вычисления	2	ЛР 04
	2	Нахождение погрешностей вычислений (абсолютной и относительной).	2	ЛР 04
Тема 1.3. Комплексные числа	1	Что такое комплексное число.	2	ЛР 04
	2	Вычисления с комплексными числами.	2	ЛР 04
	3	Подготовка к контрольной работе.	1	ЛР 07
	4	Контрольная работа № 1 по теме «Понятие о числе».	1	ЛР 07
Раздел 2.	Корни, степени, логарифмы		28	
Тема 2.1. Корень n-ой степени. Понятие степени	1	Что мы знаем о степенях.	2	ЛР 05
	2	Корень n -ой степени и его свойства.	2	ЛР 05
	3	Степень с рациональным показателем	2	ЛР 05
	4	Иррациональные уравнения	2	ЛР 05
	5	Решение уравнений.	1	ЛР 05
	6	Самостоятельная работа «Обобщение понятия степени и корня n -ой степени»	1	ЛР 07
	1	Показательная функция	2	ЛР 05

Тема 2.2. Показательная функция	2	Показательные уравнения	2	ЛР 05
	3	Показательные неравенства	2	ЛР 05
	4	Подготовка к контрольной работе	1	ЛР 07
	5	Контрольная работа № 2 «Показательные уравнения и неравенства»	1	ЛР 07
Тема 2.3. Логарифмическая функция	1	Понятие логарифма и их свойства.	2	ЛР 05
	2	Логарифмическая функция.	2	ЛР 05
	3	Логарифмические уравнения.	2	ЛР 05
	4	Логарифмические неравенства.	2	ЛР 05
	5	Подготовка к контрольной работе.	1	ЛР 07
	6	Контрольная работа № 3 «Логарифмические уравнения и неравенства»	1	ЛР 07
Раздел 3.	Прямые и плоскости в пространстве		19	
Тема 3.1. Параллельность прямой и плоскости в пространстве	1	Параллельность прямых, прямой и плоскости	2	ЛР 04
	2	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми.	2	ЛР 04
	3	Параллельность плоскостей.	2	ЛР 04
	4	Тетраэдр и параллелепипед.	2	ЛР 04
	5	Решение задач	2	ЛР 04
Тема 3.2. Перпендикулярность прямой и плоскости в пространстве	1	Перпендикулярность прямой и плоскости.	2	ЛР 04
	2	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.	2	ЛР 04
	3	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.	2	ЛР 04
	4	Подготовка к контрольной работе. Решение задач.	2	ЛР 07
	5	Контрольная работа №4 «Параллельность и перпендикулярность в пространстве»	1	ЛР 07
Раздел 4.	Комбинаторика		8	
Тема 4.2. Понятия комбинаторики	1	Комбинаторные конструкции.	1	ЛР 04
	2	Правила комбинаторики.	1	ЛР 04
	3	Число орбит.	1	ЛР 04
	4	Проверочная работа «Правила комбинаторики».	1	ЛР 04
Тема 4.3.	1	Ознакомление с биномом Ньютона.	2	ЛР 04

Бином Ньютона и треугольник Паскаля	2	Треугольник Паскаля.	1	ЛР 04
	3	Проверочная работа «Бином Ньютона и треугольник Паскаля»	1	ЛР 07
Раздел 5.	Координаты и векторы		8	
Тема 5.1. Векторы в пространстве.	1	Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.	1	ЛР 05
	2	Компланарные векторы.	1	ЛР 05
Тема 5.2. Метод координат в пространстве.	1	Координаты точки. Координаты вектора.	2	ЛР 05
	2	Скалярное произведение. Решение задач на действия с векторами, координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний.	2	ЛР 05
	3	Подготовка к контрольной работе	1	ЛР 07
	4	Контрольная работа № 5 «Векторы в пространстве. Метод координат в пространстве».	1	ЛР 07
Раздел 6.	Основы тригонометрии		15	
Тема 6.1. Основные понятия тригонометрии	1	Радианная мера угла. Угол поворота.	2	ЛР 05
	2	Зависимость между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.	3	ЛР 05
Тема 6.2. Основные тригонометрические тождества	1	Тригонометрические операции.	4	ЛР 05
	2	Преобразование тригонометрических выражений.	4	ЛР 05
	3	Подготовка к контрольной работе.	1	ЛР 07
	4	Контрольная работа № 6 «Основные тригонометрические тождества»	1	ЛР 07
Раздел 7.	Функции и графики		20	
Тема 7.1. Функции. Способы задания функции	1	Обзор общих понятий функции. Область определения и множество значений функции.	2	ЛР 04
	2	Определение графика функции. Различные способы задания функции. Понятие о непрерывности функции.	2	ЛР 04
Тема 7.2. Тригонометрические функции	1	Тригонометрические функции, их графики и свойства $y = \cos x$ $y = \sin x$ $y = \operatorname{tg} x$ $y = \operatorname{ctg} x$	6	ЛР 04

	2	Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции. Точки экстремума	2	ЛР 04
	3	Схема исследования функции.	2	ЛР 04
	4	Преобразования функции и действия над ними.	4	ЛР 04
	5	Подготовка к контрольной работе	1	ЛР 07
	6	Контрольная работа № 7 «Свойства функции и их графики»	1	ЛР 07

Раздел 8.	Тригонометрические уравнения и неравенства		12	
Тема 8.1 Тригонометрические уравнения и неравенства	1	Арсинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс	2	ЛР 04
	2	Простейшие тригонометрические уравнения	2	ЛР 04
	3	Простейшие тригонометрические неравенства	2	ЛР 04
	4	Решение тригонометрических уравнений и неравенств	4	ЛР 04
	5	Подготовка к контрольной работе	1	ЛР 07
	6	Контрольная работа № 8 «Тригонометрические уравнения и неравенства»	1	ЛР 07
Раздел 9.	Многогранники и круглые тела		30	
Тема 9.1. Многогранники	1	Многогранники. Элементы многогранника. Развёртка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники.	2	ЛР 05
	2	Призма. Прямая, наклонная, правильная призма. Параллелепипед. Куб.	2	ЛР 05
	3	Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр.	2	ЛР 05
	4	Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме и пирамиде. Сечения куба, призмы, пирамиды.	2	ЛР 05
	5	Правильные многогранники.	2	ЛР 05
	6	Подготовка к контрольной работе	1	ЛР 07
	7	Контрольная работа № 9 «Площади поверхностей многогранников»	1	ЛР 07
Тема 9.2.	1	Цилиндр. Сечения цилиндра.	2	ЛР 05

Тела вращения	2	Конус. Усеченный конус. Сечения конуса.	2	ЛР 05
	3	Шар и сфера. Сечения шара. Касательная плоскость к сфере.	2	ЛР 05
	4	Подготовка к контрольной работе	1	ЛР 07
	5	Контрольная работа № 10 «Площади поверхностей тел вращения»	1	ЛР 07
Тема 9.3. Объемы тел	1	Объем и его измерение. Объем куба и прямоугольного параллелепипеда.	2	ЛР 04
	2	Объем призмы. Объем цилиндра.	2	ЛР 04
	3	Объем пирамиды и конуса.	2	ЛР 04
	4	Объем шара и площадь сферы.	2	ЛР 04
	5	Подготовка к контрольной работе.	1	ЛР 07
	6	Контрольная работа № 11 «Объемы тел».	1	ЛР 07
Раздел 10.	Начала математического анализа		26	
Тема 10.1. Производная	1	Способы задания и свойства числовых последовательностей..	2	ЛР 04
	2	Понятие о пределе последовательности, о пределе функции.	2	ЛР 04
	3	Понятие производной функции. Механический и геометрический смысл.	2	ЛР 04
	4	Правила дифференцирования, таблица производных элементарных функций.	2	ЛР 04
	5	Правила сложной функции.	2	ЛР 04
	6	Правила тригонометрических функций.	2	ЛР 04
	7	Решение задач	1	ЛР 07
	8	Самостоятельная работа «Производная и правила дифференцирования».	1	ЛР 07
Тема 10.2. Применения непрерывности производной	1	Применения непрерывности	1	ЛР 05
	2	Касательная к графику функции	2	ЛР 05
	3	Производная физики и техники	1	ЛР 05
	4	Признак возрастания (убывания) функции	1	ЛР 05

	5	Критические точки функции, максимумы и минимумы	1	ЛР 05
	6	Примеры применения производной к исследованию функции. Прикладные задачи.	2	ЛР 05
	7	Наибольшее и наименьшее значения функции.	2	ЛР 05
	8	Подготовка к контрольной работе	1	ЛР 07
	9	Контрольная работа № 12 «Производная и ее применение».	1	ЛР 07
Раздел 11.	Интеграл и его применение		12	
Тема 11.1. Первообразная	1	Понятие о первообразной. Вычисление первообразной для данной функции.	2	ЛР 05
	2	Основные свойства первообразной.	2	ЛР 05
	3	Три правила нахождения первообразных.	2	ЛР 05
Тема 11.2. Интеграл	1	Площадь криволинейной трапеции.	2	ЛР 05
	2	Интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.	1	ЛР 05
	3	Применение интеграла в физике и технике, геометрии.	1	ЛР 05
	4	Подготовка к контрольной работе.	1	ЛР 07
	5	Контрольная работа № 13 «Первообразная функции. Интеграл».	1	ЛР 07
Раздел 12.	Элементы теории вероятности и математической статистики		8	
Тема 12.1. Элементы теории вероятностей	1	Классическое определение вероятности. Примеры вычисления вероятностей.	2	ЛР 04
	2	Понятие о независимости событий, свойства вероятности.	2	ЛР 04
	3	Сложение и умножение вероятностей.	2	ЛР 04
	4	Дискретная случайная величина. Закон распределения и числовые характеристики дискретной случайной величины.	1	ЛР 04
	5	Решение задач на вычисление вероятностей событий.	1	ЛР 04
Раздел 13.	Уравнения и неравенства		16	
Тема 13.1. Уравнения и системы уравнений	1	Равносильность уравнений, неравенств, систем.	1	ЛР 04
	2	Использование свойств и графиков функций для решения уравнений. Повторение основных приемов решения систем.	1	ЛР 04

	3	Решение показательных и логарифмических уравнений по известным алгоритмам.	2	ЛР 04
	4	Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений и систем	2	ЛР 04
	5	Решение уравнений с применением приемов (подстановки, графического метода).	2	ЛР 04
Тема 13.2. Неравенства и системы неравенств с двумя переменными	1	Рациональные и иррациональные неравенства.	1	ЛР 04
	2	Решение показательных и логарифмических неравенств по известным алгоритмам	2	ЛР 04
	3	Метод интервалов. Метод промежутков.	1	ЛР 04
	4	Ознакомление с общими вопросами решения неравенств и использование свойств и графиков функций при решении неравенств.	1	ЛР 04
	5	Подготовка к контрольной работе.	2	ЛР 07
	6	Контрольная работа № 14 «Уравнения и неравенства».	1	ЛР 07
Раздел 14	Повторение всего курса		16	
Тема 14.1. Алгебра и начала анализа	1	Действительные числа . Тождественные преобразования	2	ЛР 05
	2	Функции. Графики, преобразования графиков.	2	ЛР 05
	3	Уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств	2	ЛР 05
	4	Производная, первообразная, интеграл и их применения	2	ЛР 05
Тема 14.2. Геометрия	1	Многогранники	2	ЛР 05
	2	Тела вращения	2	ЛР 05
	3	Объемы тел	2	ЛР 05
	Итоговая контрольная работа		2	ЛР 07
Всего			234ч	
Тематика индивидуального проекта:				
1. Великая теорема Ферма.				
2. Математические парадоксы и софизмы.				
3. Великие открытия математики.				
4. Симметрия в архитектуре.				
5. Загадки пирамиды.				
6. Геометрические иллюзии.				

6. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

Содержание обучения	Основные виды деятельности обучающихся
Введение	Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении профессии.
АЛГЕБРА	
Развитие понятия о числе	Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы. Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной); сравнение числовых выражений. Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях (относится ко всем пунктам программы)
Корни, степени, логарифмы	Ознакомление с понятием корня n -й степени, свойствами радикалов и правилами сравнения корней. Формулирование определения корня и свойств корней. Вычисление и сравнение корней, выполнение прикидки значения корня. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы. Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования. Определение равносильности выражений с радикалами. Решение иррациональных уравнений. Ознакомление с понятием степени с действительным показателем. Нахождение значений степени, используя при необходимости инструментальные средства. Записывание корня n -й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот. Формулирование свойств степеней. Вычисление степеней с рациональным показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства. Решение показательных уравнений. Ознакомление с применением корней и степеней при вычислении средних, делении отрезка в «золотом сечении». Решение прикладных задач на сложные проценты
Преобразование алгебраических выражений.	Выполнение преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами степеней и логарифмов. Определение области допустимых значений логарифмического выражения. Решение логарифмических уравнений
Основы тригонометрии	
Основные понятия	Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением. Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи
Основные тригонометрические тождества	Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них
Преобразование простейших тригонометрических выражений	Изучение основных формул тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применение при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его.

	Ознакомление со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применение их для вывода формул приведения
Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений. Применение общих методов решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений. Умение отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств
Арксинус, арккосинус, арктангенс числа	Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций. Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение при решении уравнений
Функции, их свойства и графики	
Функции. Понятие о непрерывности функции.	Ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными. Ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле простейшей зависимости, вида ее графика. Выражение по формуле одной переменной через другие. Ознакомление с определением функции, формулирование его. Нахождение области определения и области значений функции
Свойства функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях	Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин. Ознакомление с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования линейной, кусочно-линейной, дробно-линейной и квадратичной функций, построение их графиков. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Составление видов функций по данному условию, решение задач на экстремум. Выполнение преобразований графика функции
Обратные функции	Изучение <i>понятия обратной функции</i> , определение вида и <i>построение графика обратной функции</i> , <i>нахождение ее области определения и области значений</i> . Применение свойств функций при исследовании уравнений и решении задач на экстремум. Ознакомление с понятием сложной функции
Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции	Вычисление значений функций по значению аргумента. Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот. Использование свойств функций для сравнения значений степеней и логарифмов. Построение графиков степенных и логарифмических функций. Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств по известным алгоритмам. Ознакомление с понятием непрерывной периодической функции, формулирование свойств синуса и косинуса, построение их графиков. Ознакомление с понятием гармонических колебаний и примерами гармонических колебаний для описания процессов в физике и других областях знания. Ознакомление с понятием разрывной периодической функции, формулирование свойств тангенса и котангенса, построение их графиков. Применение свойств функций для сравнения значений тригонометрических функций, решения тригонометрических уравнений.

	<i>Построение графиков обратных тригонометрических функций и определение по графикам их свойств. Выполнение преобразования графиков</i>
Начала математического анализа	
Последовательности	Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов. <i>Ознакомление с понятием предела последовательности.</i> Ознакомление с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Решение задач на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии
Производная и ее применение	Ознакомление с понятием производной. Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной. Составление уравнения касательной в общем виде. Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной. Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их. Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой. Установление связи свойств функции и производной по их графикам. Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума
Первообразная и интеграл	Ознакомление с понятием интеграла и первообразной. Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона— Лейбница. Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей
Уравнения и неравенства	
Уравнения и системы уравнений Неравенства и системы неравенств с двумя переменными	Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений. Изучение теории равносильности уравнений и ее применения. Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению. Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений и систем. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений. Повторение основных приемов решения систем. Решение уравнений с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода). Решение систем уравнений с применением различных способов. Ознакомление с общими вопросами решения неравенств и использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Решение неравенств и систем неравенств с применением различных способов. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений
ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКИ	
Основные понятия комбинаторики	Изучение правила комбинаторики и применение при решении комбинаторных задач. Решение комбинаторных задач методом

	перебора и по правилу умножения. Ознакомление с понятиями комбинаторики: размещениями, сочетаниями, перестановками и формулами для их вычисления. Объяснение и применение формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач. Ознакомление с биномом Ньютона и треугольником Паскаля. Решение практических задач с использованием понятий и правил комбинаторики
Элементы теории вероятностей	Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей. Рассмотрение примеров вычисления вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей событий
Представление данных (таблицы, диаграммы, графики)	Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками. Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик
Геометрия	
Прямые и плоскости пространства	Формулировка и приведение доказательств признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений. Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов. Выполнение построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавание их на моделях. Применение признаков и свойств расположения прямых и плоскостей при решении задач. Изображение на рисунках и конструирование на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения. Решение задач на вычисление геометрических величин. Описывание расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве. Формулирование и доказывание основных теорем о расстояниях (теорем существования, свойства). Изображение на чертежах и моделях расстояния и обоснование своих суждений. Определение и вычисление расстояний в пространстве. Применение формул и теорем планиметрии для решения задач. Ознакомление с понятием параллельного проектирования и его свойствами. <i>Формулирование теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника.</i> Применение теории для обоснования построений и вычислений. Аргументирование своих суждений о взаимном расположении пространственных фигур
Многогранники	Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств. Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников. Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений. Характеристика и изображение сечения, <i>развертки многогранников</i>, вычисление площадей поверхностей. Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды. Применение фактов и сведений из планиметрии. Ознакомление с видами симметрий в пространстве, формулирование определений и свойств. Характеристика симметрии тел вращения и

	многогранников. Применение свойств симметрии при решении задач. Использование приобретенных знаний для исследования и моделирования несложных задач. Изображение основных многогранников и выполнение рисунков по условиям задач
Тела и поверхности вращения	Ознакомление с видами тел вращения, формулирование их определений и свойств. Формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере. Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения. Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Проведение доказательных рассуждений при решении задач. Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел. Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи
Измерения в геометрии	Ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами. Решение задач на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии. Изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов. Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения. Ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы. Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел
Координаты и векторы	Ознакомление с понятием вектора. Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек. Нахождение уравнений окружности, сферы, плоскости. Вычисление расстояний между точками. Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами. Применение теории при решении задач на действия с векторами. Изучение скалярного произведения векторов, векторного уравнения прямой и плоскости. Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний. Ознакомление с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

Освоение программы учебной дисциплины «Математика» предполагает наличие учебного кабинета «Математика», в котором имеется возможность обеспечить обучающимся свободный доступ в Интернет во время учебного занятия и период внеучебной деятельности.

Помещение кабинета должно удовлетворять требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и быть оснащено типовым оборудованием, указанным в настоящих требованиях, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

В состав учебно-методического и материально-технического обеспечения программы учебной дисциплины «Математика» входят:

- наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, плакатов, портретов выдающихся ученых-математиков и др.);
- информационно-коммуникативные средства;
- экранно-звуковые пособия;
- комплект технической документации, в том числе паспорта на средства обучения, инструкции по их использованию и технике безопасности;
- библиотечный фонд.

В библиотечный фонд входят учебники, учебно-методические комплекты (УМК), обеспечивающие освоение учебной дисциплины «Математика», рекомендованные или допущенные для использования в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования.

Библиотечный фонд может быть дополнен энциклопедиями, справочниками, научной, научно-популярной и другой литературой по математике.

Реализация дисциплины должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее профессиональное образование.

Реализация дисциплины «Математика» должна обеспечиваться учебно-методической документацией:

- Приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»;

- Приказами Министерства образования и науки РФ от 29.12.2014 № 1645, 31.12.15 №1578, 29.06.2017 № 613 «О внесении изменений в Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»»;

- Письмом Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Министерства образования и науки РФ от 17.03.2015 № 06-259 «Рекомендации по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования»;

- Примерной программой по учебной дисциплине «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» для профессиональных образовательных организаций *(Рекомендовано Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО») в качестве примерной программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования Протокол №3 от 21 июля 2015 г. Регистрационный номер рецензии 377 от 23 июля 2015 г. ФГАУ «ФИРО»);*

- Рабочей программой по учебной дисциплине «Математика»;
- Перспективно - тематическим планом по учебной дисциплине «Математика»;
- Комплектом контрольно- измерительных материалов по учебной дисциплине «Математика»;
- Методическими рекомендациями по обеспечению самостоятельной работы учебной дисциплины «Математика».

Реализация учебной дисциплины «Математика» осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

Информационное обеспечение

Для студентов

Абдуллина К.Р., Мухаметдинова Р.Г. Математика. Учебник для СПО – М., 2021

Адигамов А.Э., Макаров П.В., Семенова Н.В., Дамиан Ф.Л. Математика. Дифференциальное исчисление. Ч.1. Функции одной независимой переменной. Учебное пособие – М., 2021

Адигамов А.Э., Макаров П.В., Семенова Н.В., Дамиан Ф.Л. Математика. Интегральное исчисление. Ч.1. Неопределенный интеграл. Учебное пособие – М., 2020

Болодурина И.П., Отрыванкина Т.М., Арапова О.С., Огурицова Т.А. Дискретная математика. Учебное пособие для СПО – М., 2020

Горюшкин А.П. Математика. Учебное пособие – М., 2019

Новак Е.В., Рязанова Т.В., Новак И.В. Высшая математика. Алгебра. Учебное пособие для СПО – М., 2019

Хусаинов А.А. Дискретная математика. Учебное пособие для СПО – М., 2019

Для преподавателей

Баишаков М. И. Математика: кн. для преподавателя: метод. пособие. — М., 2019

Баишаков М. И., Цыганов Ш. И. Методическое пособие для подготовки к ЕГЭ. — М., 2019.

Интернет-ресурсы:

1. Всероссийские интернет-олимпиады. - URL: <https://online-olympiad.ru/> (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - URL: <http://school-collection.edu.ru/> (дата обращения: 08.07.2021). - Текст: электронный.

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.

КиберЛенинка. - URL: <http://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 12.07.2021). Текст: электронный.

4. Министерство образования и науки Российской Федерации. - URL: <https://minobrnauki.gov.ru/> (дата обращения: 01.07.2021). - Текст: электронный.

5. Научная электронная библиотека (НЭБ). - URL: <http://www.elibrary.ru> (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

6. Открытый колледж. Математика. - URL: <https://mathematics.ru/> (дата обращения: 08.06.2021). - Текст: электронный.

7. Повторим математику. - URL: <http://www.mathteachers.narod.ru> (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

8. Справочник по математике для школьников. - URL: <https://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm> (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

9. Средняя математическая интернет школа. - URL: <http://www.bymath.net/> (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

10. Федеральный портал «Российское образование». - URL: <http://www.edu.ru/> (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.

11. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL: <http://fcior.edu.ru/> (дата обращения: 01.07.2021). - Текст: электронный.

Программное обеспечение

1. 7-zip GNU Lesser General Public License (свободное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно).

2. Интернет браузер Google Chrome (бесплатное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно).
3. Операционная система Microsoft Windows 10 (дог. №23–АЭФ/223-ФЗ/2019).
4. Пакет программ Microsoft Office Professional Plus (дог. №23–АЭФ/223-ФЗ/2019).
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).

8. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Для текущего контроля и промежуточной аттестации создан фонд оценочных средств (ФОС). ФОС включает в себя контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям оценки результатов подготовки.

Основные показатели оценки результата	
Личностные	Результатом формирования <i>личностных учебных универсальных действий</i> следует считать: 1. положительное отношение к занятиям 2. формирование ценностных ориентаций (саморегуляция, стимулирование, достижение и др.) 3. формирование математической компетентности
Метапредметные	Результатом формирования <i>познавательных учебных универсальных действий</i> будут являться умения: 1. произвольно и осознанно владеть общим приемом решения задач 2. осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий 3. использовать знаково-символические средства, в том числе модели и схемы для решения учебных задач 4. ориентироваться на разнообразие способов решения задач 5. владеть общим приемом решения учебных задач 6. осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотеки 7. создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач
	Основным критерием сформированности <i>коммуникативных учебных универсальных действий</i> можно считать коммуникативные способности обучающегося, включающие в себя: 1. желание вступать в контакт с окружающими 2. знание норм и правил, которым необходимо следовать при общении с окружающими 3. умение организовать общение, включающее умение слушать собеседника, умение эмоционально сопереживать, умение решать конфликтные ситуации, умение работать в группе 4. сотрудничать с товарищами при выполнении заданий в паре: устанавливать и соблюдать очерёдность действий, сравнивать полученные результаты, выслушивать партнера, корректно сообщать товарищу об ошибках 5. задавать вопросы с целью получения нужной информации 6. организовывать взаимопроверку выполненной работы 7. высказывать свое мнение при обсуждении задания
	Критериями сформированности у учащегося <i>регуляции</i> своей деятельности может стать способность: 1. отслеживать цель учебной деятельности и внеучебной (проектная деятельность) 2. планировать, контролировать и выполнять действие по заданному образцу, правилу, с использованием норм 3. выбирать средства для организации своего поведения 4. адекватно воспринимать указания на ошибки и исправлять найденные ошибки 5. оценивать собственные успехи в вычислительной деятельности 6. планировать шаги по устранению пробелов
Предметные	

Раздел 1.
Алгебра и начала
математического
анализа

В результате изучения раздела, обучающиеся должны уметь:

1. выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы,
находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная), сравнивать числовые выражения, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах.
2. определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции, строить графики функций $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$ (по точкам); по графику называть промежутки возрастания (убывания), промежутки постоянных знаков, наибольшее и наименьшее значения функций $y = \cos x$, $y = \sin x$; находить области определения и значений функций, находить точки пересечения графика функции с осями координат, определять, какие из данных функций четные, какие нечетные; применять свойства периодичности тригонометрических функций для построения графиков; строить графики функций $y = mf(x)$, $y = f(kx)$, гармонических колебаний; описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения; решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.
3. решать простейшие тригонометрические уравнения, их системы, а также некоторые виды тригонометрических уравнений (квадратные относительно одной из тригонометрических функций, однородные уравнения первой и второй степени относительно $\cos x$ и $\sin x$); решать простейшие тригонометрические неравенства; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод; изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем.
4. проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих тригонометрические функции; вычислять значения буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; использовать различные тригонометрические формулы для решения тригонометрических уравнений.
5. вычислять производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.
6. вычислять первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;
вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной.
7. раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам, по трем некомпланарным векторам;
решать геометрические задачи, опираясь на изученные правила, применяя алгебраический аппарат;
использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.
8. вычислять координаты вектора в пространстве; вычислять скалярное произведение в координатах; вычислять расстояние между двумя точками в пространстве; записывать уравнение сферы и плоскости; применять при решении стереометрических координатно-векторный метод для вычисления отношений, расстояний и углов; использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.
9. применять определения корня и арифметического корня n -ой степени из числа a для простейших вычислений; представлять арифметический корень n -ой степени из числа a в виде степени с рациональным показателем, степени с дробным показателем в виде арифметического корня из числа; проводить по известным формулам и

правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы; вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; решать простейшие иррациональные уравнения. Строить графики степенных функций; применять производную степенной функции к исследованию функций; применять первообразную степенной функции к вычислению определенных интегралов и площадей соответствующих фигур.

10. строить графики показательной и логарифмической функций сданным основание;

описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства показательной и логарифмической функций; выполнять преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию логарифмирования; решать показательные, логарифмические уравнения и неравенства, простейшие системы уравнений, несложные уравнения и неравенства, сводимые к ним. решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; применять производные показательной, логарифмической функций к исследованию функций; применять первообразные к вычислению определенных интегралов и площадей соответствующих фигур.

11. решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул; вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

12. решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы; составлять уравнения и неравенства по условию задачи; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод; изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем.

В результате изучения раздела, обучающиеся должны знать:

1. определения радиана, синуса, косинуса и угла α , как ординаты и абсциссы точки P единичной окружности соответственно, понятия функций синуса, косинуса, тангенса, котангенса,

определение периодической функции, наименьшего положительного периода для функций синус, косинус, тангенс, котангенс.

2. определения арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса числа; формулы решений простейших тригонометрических уравнений $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, соотношения арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса.

3. формулы, связывающие тригонометрические функции одного и того же аргумента:

$$\operatorname{tg} x = \frac{\sin x}{\cos x}; \operatorname{ctg} x = \frac{\cos x}{\sin x}; 1 + (\operatorname{tg} x)^2 = \frac{1}{(\cos x)^2}; 1 + (\operatorname{ctg} x)^2 = \frac{1}{(\sin x)^2};$$

$$(\sin x)^2 + (\cos x)^2 = 1.$$

формулы, связывающие функции аргументов, из которых один вдвое больше другого, формулы сложения аргументов, формулы для преобразования сумм тригонометрических функций в произведения, произведений тригонометрических функций в суммы.

4. определения предела последовательности, приращения аргумента, приращения функции, производной, точки экстремума (максима, минимума) функции, стационарной точки, критической точки функции; геометрический и физический смысл производной; формулы и правила для отыскания производных; алгоритмы для исследования функций на монотонность и экстремумы, наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на промежутке.

5. определение первообразной, неопределенного интеграла, определенного интеграла; формулы и правила для отыскания первообразной; формулы и правила отыскания неопределенного интеграла;

формулу для вычисления определенного интеграла (формула Ньютона - Лейбница).

6. правила изображения векторов на плоскости; основные свойства векторных величин; в чем состоит правило параллелограмма, правило многоугольника, правило

	параллелепипеда; определение коллинеарных и компланарных векторов. 7. как определяются координаты вектора; действия над векторами в координатах; как определяется скалярное произведение; свойства скалярного произведения; уравнение сферы и плоскости формулу нахождения координат середины отрезка; формулу вычисления расстояния между двумя точками в пространстве с помощью координат. 8. новые термины математического языка: степень с рациональным показателем, степенная функция, иррациональное выражение; свойства степенной функции, ее график, формулу для дифференцирования. 9. новые термины математического языка: показательная функция, показательное уравнение, показательное неравенство, логарифм числа, основание логарифма, логарифмическая функция, логарифмическое уравнение, логарифмическое неравенство, экспонента, логарифмическая кривая; основные свойства и графики логарифмической и показательной функций; формулы, связанные с понятием логарифма, с дифференцированием показательной и логарифмической функций.
Раздел 2. Геометрия	В результате изучения раздела, обучающиеся должны уметь: 1. использовать аксиомы стереометрии и их следствия при решении стандартных задач логического характера, изображать точки, прямые и плоскости на проекционном чертеже при различном их взаимном расположении в пространстве. 2. описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении; решать несложные задачи на доказательство и вычисления с использованием изученных свойств, определений, признаков перпендикулярности; использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач. 3. описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении; анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве; решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; строить сечения тетраэдра и параллелепипеда; распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями. 4. распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве; изображать основные многогранники; выполнять чертежи по условиям задач; решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); решать простейшие стереометрические задачи на вычисление и доказательство с применением свойств многогранников; строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды; использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач. В результате изучения раздела, обучающиеся должны знать: 1. основные понятия и аксиомы стереометрии, следствия из аксиом. 2. определения параллельных прямых в пространстве, параллельных плоскостей, прямой, параллельной плоскости; признаки параллельности прямых и плоскостей, прямой и плоскости. 3. определения перпендикулярных прямых, плоскостей, прямой, перпендикулярной плоскости, наклонной, признаки перпендикулярности прямой и плоскостей, свойства перпендикулярности прямой и плоскости; теорему о трех перпендикулярах; свойства изображения пространственных фигур. 4. определения двугранного угла, многогранник; определения и свойства призмы;

определение и свойства пирамиды; определение и свойства усеченной пирамиды; формулы для нахождения объемов многогранников.

5. определения и свойства тел вращения цилиндра, конуса, сферы и шара; формулы для нахождения площадей поверхности цилиндра, конуса и шара; формулы для нахождения объемов.