

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Мурманский арктический университет»
в г. Кировске Мурманской области
(филиал МАУ в г. Кировске)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОД.07 Математика

программы подготовки специалистов среднего звена
базовой подготовки

по специальности

21.02.14 Маркшейдерское дело

очной формы обучения

Составитель:
Преподаватель: Котович Е.А.

Утверждено на заседании цикловой
комиссии естественнонаучных дисциплин
Протокол № 9 от «23» апреля 2024 г.
Председатель цикловой комиссии
Орлова О.А.

Кировск
2024

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: ОД.07 МАТЕМАТИКА.

1. АННОТАЦИЯ К ПРОГРАММЕ

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины ОД.07 «Математика» является частью основной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 21.02.14 Маркшейдерское дело и разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 14.09.2023 года № 685 и федеральной образовательной программы, утвержденной Минпросвещения России от 18 мая 2023 года № 371.

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

Дисциплина ОД.07. «Математика» является учебным предметом по обязательной предметной области «Математика и информатика» ФГОС среднего общего образования и изучается на 1 курсе.

Математика – опорный предмет для изучения смежных дисциплин, что делает базовую математическую подготовку необходимой.

Для освоения данной дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, которые они получили в процессе изучения дисциплины при получении основного общего образования.

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

Содержание программы дисциплины ОД.07. «Математика» направлено на достижение следующих целей:

- формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;

- подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;

- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;

- формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

В программу включено содержание, направленное на формирование у студентов компетенций, необходимых для качественного освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Содержание дисциплины ОД.07. «Математика» ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей программы подготовки специалистов СПО по специальности 21.02.14 Маркшейдерское дело и овладению ключевыми компетенциями:

- ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
- ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
- ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
- ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
- ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
- ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
- ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Освоение содержания дисциплины ОД.07. «Математика» обеспечивает достижение студентами следующих **результатов**:

- **личностных:**

В результате изучения математики у обучающихся будут сформированы следующие личностные результаты:

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, эстетического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

5) физического воспитания:

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярные физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на

протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средство познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

• **метапредметных:**

В результате изучения математики у обучающихся будут сформированы:

1) познавательные универсальные учебные действия:

✓ логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определение понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать формулировать и преобразовывать суждение: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

✓ исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явление, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

✓ умение работать с информацией:

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

2) коммуникативные универсальные учебные действия:

✓ умения общения:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

3) регулятивные универсальные учебные действия:

✓ умения самоорганизации:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

✓ умения самоконтроля:

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условия, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

4) совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командой и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнение нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждение, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

• **предметных:**

В результате изучения математики обучающийся научится:

✓ оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты;

✓ выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами;

✓ выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений;

✓ оперировать понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;

✓ оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла, использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции;

✓ оперировать понятиями: натуральное, целое число, использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач;

✓ оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

✓ оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы;

- ✓ оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство, тригонометрическое уравнение;
- ✓ выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения;
- ✓ выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств;
- ✓ применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;
- ✓ моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры;
- ✓ применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство, решать основные типы показательных уравнений и неравенств;
- ✓ выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы, оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство, решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств;
- ✓ находить решение простейших тригонометрических неравенств;
- ✓ оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение, использовать систему линейных уравнений для решения практических задач;
- ✓ находить решение простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств;
- ✓ оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции;
- ✓ оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;
- ✓ использовать графики функций для решения уравнений;
- ✓ строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем;
- ✓ использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами;
- ✓ оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке, использовать их для исследования функций, заданным графиком;
- ✓ оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций, изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств;
- ✓ изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений;
- ✓ использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин;
- ✓ оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии;
- ✓ оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
- ✓ задавать последовательности различными способами;
- ✓ использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера;
- ✓ оперировать понятиями: непрерывная функция, производная функции, использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач;
- ✓ находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций;

- ✓ использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования построению графиков;
- ✓ использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах;
- ✓ оперировать понятиями: первообразная и интеграл, понимать геометрический и физический смысл интеграла;
- ✓ находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;
- ✓ решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа;
- ✓ оперировать понятиями: множество, операции над множествами;
- ✓ использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;
- ✓ оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство;
- ✓ оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник;
- ✓ распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб);
- ✓ классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники, правильные многогранники, прямые и наклонные призмы, параллелепипеды);
- ✓ оперировать понятиями: секущая плоскость, сечением многогранников;
- ✓ объяснять принципы построения сечений, используя метод следов;
- ✓ строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
- ✓ решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми;
- ✓ решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов;
- ✓ вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул, вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников;
- ✓ оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;
- ✓ извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- ✓ применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих нас несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;
- ✓ применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- ✓ приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявления законов геометрии в искусстве;
- ✓ применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать пространственные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;

- ✓ оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус, сферическая поверхность;
- ✓ распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар);
- ✓ объяснять способы получения тел вращения;
- ✓ классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;
- ✓ оперировать понятиями: шаровые сегмент, основание сегмента, высота сегмента, шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор;
- ✓ вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул;
- ✓ оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;
- ✓ вычислять соотношение между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;
- ✓ изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов;
- ✓ выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечение телом вращения;
- ✓ извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- ✓ оперировать понятием векторов в пространстве;
- ✓ выполнять действия сложения векторов, вычитание векторов и умножение вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают;
- ✓ применять правила параллелепипеда;
- ✓ оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы;
- ✓ находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;
- ✓ задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- ✓ применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;
- ✓ решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода;
- ✓ решать задачи на доказательства математических отношений и нахождения геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач;
- ✓ применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- ✓ приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве;
- ✓ применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практически задачи, связанные с нахождением геометрических величин;
- ✓ читать и строить таблицы и диаграммы;
- ✓ оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных;
- ✓ оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности в опытах с равновероятными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах;

- ✓ находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, события, противоположное данному событию, пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач;
- ✓ оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события, находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта;
- ✓ применять комбинаторное правило умножения при решении задач;
- ✓ оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача, находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха, находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли;
- ✓ оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграммы распределения;
- ✓ сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм;
- ✓ оперировать понятием математического ожидания, приводить примеры, как применяется математическое ожидание случайной величины, находить математическое ожидание по данному распределению;
- ✓ иметь представление о законе больших чисел;
- ✓ иметь представление о нормальном распределении.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|--|-------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 330 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 310 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 250 |
| практические занятия | 60 |
| <i>Итоговая аттестация в форме экзамена.</i> | 14 |
| Консультации | 6 |
| Период освоения программы: 1 курс, 1, 2 семестр. | |

3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение

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

1. АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразование числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представление данных. Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования.

Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.

Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов.

Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.

Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Решение тригонометрических уравнений.

Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств.

Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.

Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Функции и графики

Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Тригонометрические функции их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций.

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, задано формулой или графиком.

Первообразная. Таблица первообразных.

Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона Лейбница.

Множества и логика

Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Определение, теорема, следствие, доказательство.

2. ГЕОМЕТРИЯ

Прямые и плоскости в пространстве.

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед, построение сечений.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

Многогранники

Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники, развёртка многогранника. Призма: n -угольная призма, грани и основания призмы, прямая и наклонная, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида: n -угольная пирамида, грани и основания пирамиды, боковая и полная поверхность пирамиды, правильная и усечённая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника, правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдра, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Сечение призмы и пирамиды.

Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках.

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.

Тела вращения

Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности.

Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности. Усечённый конус: образующие и высота, основание и боковая поверхность.

Сфера и шар: центр, радиус, диаметр, площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере, площадь сферы.

Изображение тела вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса.

Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения.

Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы.

Подобные тела в пространстве. Соотношение между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.

Сечение цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечение конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечение шара.

Векторы и координаты в пространстве

Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некопланарным векторам. Правила параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

3. ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА

Случайные события и вероятности.

Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Средняя арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значение, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов.

Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость чистоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновероятными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями.

Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.

Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события.

Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли.

Случайные величины и закон больших чисел.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе, геометрическое и биномиальное.

Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонения. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений.

Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований.

Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| Вид учебной работы | Количество часов | |
|--|------------------------|----------------------|
| | Теоретическое обучение | Практические занятия |
| Аудиторные занятия. Содержание обучения. | | |
| 1. Алгебра и начала математического анализа | 128 | 34 |
| 1.1 Числа и вычисления | 32 | 8 |
| 1.2 Уравнения и неравенства | 22 | 12 |
| 1.3 Функции и графики | 18 | 2 |
| 1.4 Начала математического анализа | 48 | 12 |
| 1.5 Множества и логика | 8 | 0 |
| 2. Геометрия | 80 | 18 |
| 2.1 Векторы и координаты в пространстве | 12 | 4 |
| 2.2 Прямые и плоскости в пространстве | 26 | 4 |
| 2.3 Многогранники | 24 | 6 |
| 2.4 Тела вращения | 18 | 4 |
| 3. Вероятность и статистика | 42 | 8 |
| 3.1 Случайные события и вероятности | 22 | 6 |
| 3.2 Случайные величины и закон больших чисел. | 20 | 2 |
| Итого | 250 | 60 |
| Всего | 310 | |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена | 14 | |

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

4.1. Общие сведения

| | | |
|----|--|------------------------------|
| 1. | Цикловая комиссия | естественнонаучных дисциплин |
| 2. | Специальность | 21.02.14 Маркшейдерское дело |
| 3. | Форма обучения | очная |
| 4. | Дисциплина | ОД.07. Математика |
| 5. | Форма аттестации по учебной дисциплине | экзамен |

4.2. Характеристика основных видов учебной деятельности студентов

| Содержание обучения | Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий) |
|--|---|
| Введение | Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении специальностей СПО |
| 1. АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА | |
| Числа и вычисления | Оперирование понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты. Выполнение арифметических операций с рациональными и действительными числами. Выполнение приближённых вычислений, используя правила |

| | |
|--------------------------------|--|
| | <p>округления, нахождение прикидки и оценки результата вычислений.</p> <p>Оперирование понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени, использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.</p> <p>Оперирование понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла, использование записи произвольного угла через обратные тригонометрические функции.</p> <p>Оперирование понятиями: натуральное, целое число, использование признаков делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач.</p> <p>Оперирование понятием: степень с рациональным показателем.</p> <p>Оперирование понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.</p> |
| <p>Функции и графики</p> | <p>Оперирование понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции.</p> <p>Оперирование понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.</p> <p>Использование графиков функций для решения уравнений.</p> <p>Построение и чтение графиков линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем.</p> <p>Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражение формулами зависимости между величинами.</p> <p>Оперирование понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке, использование их для исследования функций, заданных графиком.</p> <p>Оперирование понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций. Изображение их на координатной плоскости и использование для решения уравнений и неравенств.</p> <p>Изображение на координатной плоскости графиков линейных уравнений и использование их для решения системы линейных уравнений.</p> <p>Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.</p> |
| <p>Уравнения и неравенства</p> | <p>Оперирование понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство, тригонометрическое уравнение.</p> <p>Выполнение преобразований тригонометрических выражений и решение тригонометрических уравнений.</p> <p>Выполнение преобразований целых, рациональных и иррациональных выражений и решение основных типов целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств.</p> <p>Применение уравнений и неравенств для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.</p> <p>Моделирование реальных ситуаций на языке алгебры, составление выражений, уравнений, неравенств по условию задачи, исследование построенных моделей с использованием аппарата алгебры.</p> <p>Применение свойств степени для преобразования выражений.</p> <p>Оперирование понятиями: показательное уравнение и неравенство. Решение основных типов показательных уравнений и неравенств.</p> <p>Выполнение преобразований выражений, содержащих логарифмы.</p> <p>Оперирование понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство.</p> |

| | |
|-------------------------------------|--|
| | <p>Решение основных типов логарифмических уравнений и неравенств. Нахождение решений простейших тригонометрических неравенств. Оперирование понятиями: система линейных уравнений и её решение. Использование систем линейных уравнений для решения практических задач. Нахождение решений простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств. Моделирование реальных ситуаций на языке алгебры, составление выражений, уравнений, неравенств и систем по условию задачи, исследование построенных моделей с использованием аппарата алгебры.</p> |
| Начала математического анализа | <p>Оперирование понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии. Оперирование понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Задание последовательности различными способами. Использование свойств последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера. Оперирование понятиями: непрерывная функция, производная функции. Использование геометрического и физического смысла производной для решения задач. Нахождение производных элементарных функций, вычисление производных суммы, произведения, частного функций. Использование производной для исследования функции на монотонность и экстремумы, применение результатов исследования к построению графиков. Использование производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Оперирование понятиями: первообразная и интеграл, понимание геометрического и физического смысла интеграла. Нахождение первообразных элементарных функций, вычисление интеграла по формуле Ньютона-Лейбница. Решение прикладных задач, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.</p> |
| Множества и логика | <p>Оперирование понятиями: множество, операции над множествами. Использование теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов. Оперирование понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.</p> |
| 2. ГЕОМЕТРИЯ | |
| Векторы и координаты в пространстве | <p>Оперирование понятиями векторов в пространстве. Выполнение действий сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснение, какими свойствами они обладают. Применение правила параллелепипеда. Оперирование понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы. Нахождение суммы векторов и произведения вектора на число, угла между векторами, скалярного произведения, раскладывание вектора по двум неколлинеарным векторам. Задание плоскости уравнением в декартовой системе координат. Применение геометрических фактов для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения</p> |

| | |
|-----------------------------------|--|
| | <p>заданы в явной форме.</p> <p>Решение простейших геометрических задач на применение векторно-координатного метода.</p> <p>Решение задач на доказательства математических отношений и нахождения геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач.</p> <p>Применение простейших программных средств и электронно-коммуникационных систем при решении стереометрических задач.</p> <p>Приведение примеров математических закономерностей в природе и жизни, распознавание проявлений законов геометрии в искусстве.</p> <p>Применение полученных знаний на практике: анализ реальных ситуаций и применение изученных понятий в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы. Моделирование реальных ситуаций на языке геометрии, исследование построенных моделей с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры. Решение практических задач, связанных с нахождением геометрических величин.</p> |
| Прямые и плоскости в пространстве | <p>Оперирование понятиями: точка, прямая, плоскость.</p> <p>Применение аксиом стереометрии и следствий из них при решении геометрических задач.</p> <p>Оперирование понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.</p> <p>Классифицирование взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве.</p> <p>Оперирование понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла.</p> |
| Многогранники | <p>Оперирование понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник.</p> <p>Распознавание основных видов многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб).</p> <p>Классифицирование многогранников, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники, правильные многогранники, прямые и наклонные призмы, параллелепипеды).</p> <p>Оперирование понятиями: секущая плоскость, сечением многогранников.</p> <p>Объяснения принципов построения сечений, используя метод следов.</p> <p>Построение сечений многогранников методом следов, выполнение (выносных) плоских чертежей из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу.</p> <p>Решение задач на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми.</p> <p>Решение задач на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов.</p> <p>Вычисление объёмов и площадей поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул, вычисление соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников.</p> <p>Оперирование понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры.</p> |

| | |
|------------------------------------|--|
| | <p>Извлечение, преобразование и интерпретирование информации о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.</p> <p>Применение геометрических фактов для решения стереометрических задач, предполагающих нас несколько шагов решения, если условия применения заданных в явной форме.</p> <p>Применение простейших программных средств и электронно-коммуникационных систем при решении стереометрических задач.</p> <p>Приведение примеров математических закономерностей в природе и жизни, распознавание проявлений законов геометрии в искусстве.</p> <p>Применение полученных знаний на практике: анализ реальных ситуаций и применение изученных понятий в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы. Моделирование реальных ситуаций на языке геометрии, исследование пространственных моделей с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры. Решение практических задач, связанных с нахождением геометрических величин.</p> |
| Тела вращения | <p>Оперирование понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус, сферическая поверхность.</p> <p>Распознавание тел вращения (цилиндр, конус, сфера и шар).</p> <p>Объяснение способов получения тел вращения.</p> <p>Классифицирование взаимного расположения сферы и плоскости.</p> <p>Оперирование понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента, шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор.</p> <p>Вычисление объёмов и площадей поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул.</p> <p>Оперирование понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения.</p> <p>Вычисление соотношений между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.</p> <p>Изображение изучаемые фигур от руки и с применением простых чертёжных инструментов.</p> <p>Выполнение (выносных) плоских чертежей из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечение телом вращения.</p> <p>Извлечение, интерпретирование и преобразование информации о пространственных геометрических фигурах, представленной на чертежах и рисунках.</p> |
| 3. ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА | |
| Случайные события и вероятности | <p>Чтение и построение таблиц и диаграмм.</p> <p>Оперирование понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных.</p> <p>Оперирование понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта. Нахождение вероятности в опытах с равновероятными случайными событиями. Нахождение и сравнение вероятности событий в изученных случайных экспериментах.</p> <p>Нахождение и формулирование событий: пересечения и объединения данных событий, событий, противоположных данному событию, использование диаграммам Эйлера и формул сложения вероятностей при решении задач.</p> <p>Оперирование понятиями: условная вероятность, независимые события. Нахождение вероятности с помощью правила умножения, с</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>помощью дерева случайного опыта.</p> <p>Применение комбинаторного правила умножения при решении задач.</p> <p>Оперирование понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача. Нахождение вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха. Нахождение вероятности событий в серии испытаний Бернулли.</p> |
| <p>Случайные величины и закон больших чисел.</p> | <p>Оперирование понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграммы распределения.</p> <p>Сравнение вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм.</p> <p>Оперирование понятием математического ожидания, приведение примеров, как применяется математическое ожидание случайной величины. Нахождение математического ожидания по данному распределению.</p> <p>Знакомство с законом больших чисел.</p> <p>Знакомство с нормальным распределением.</p> |

4.3. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

| Разделы и темы | Результаты освоения основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий) | Виды и формы контроля знаний | Задания № приложения (УМК) |
|--|---|---|--|
| Введение | Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении специальностей СПО | | |
| 1. АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА | | | |
| Числа и вычисления | <p>Оперирование понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты.</p> <p>Выполнение арифметических операций с рациональными и действительными числами.</p> <p>Выполнение приближённых вычислений, используя правила округления, нахождение прикидки и оценки результата вычислений.</p> <p>Оперирование понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени, использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.</p> <p>Оперирование понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла, использование записи произвольного угла через обратные тригонометрические функции.</p> <p>Оперирование понятиями: натуральное, целое число, использование признаков делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач.</p> <p>Оперирование понятием: степень с рациональным показателем.</p> <p>Оперирование понятиями: логарифм числа,</p> | <p>Входной</p> <p><i>Текущий</i></p> <p>Фронтальный и индивидуальный опрос</p> <p>Тест</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p><i>Промежуточный</i></p> <p>Практическая работа № 1</p> <p>Практическая</p> | <p>УМК: тесты для входного контроля</p> <p>УМК Вопросы по темам «Развитие понятия о числе», «Корни, степени, логарифмы», «Основные понятия тригонометрии».</p> <p>УМК тест по теме «Логарифм. Свойства логарифмов».</p> <p>УМК тест по теме «Основные формулы тригонометрии».</p> <p>УМК Сам. работа по теме «Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа».</p> <p>УМК Сам. работа по теме «Формулы приведения».</p> <p>УМК Сам. работа по теме «Обратные тригонометрические функции».</p> <p>УМК практическая работа № 1</p> <p>УМК практическая работа № 2</p> <p>УМК практическая работа № 3</p> |

| Разделы и темы | Результаты освоения основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий) | Виды и формы контроля знаний | Задания № приложения (УМК) |
|-------------------------|---|---|--|
| | десятичные и натуральные логарифмы. | работа № 2 Практическая работа № 3 Практическая работа № 4 | УМК практическая работа № 4 |
| Уравнения и неравенства | <p>Оперирование понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство, тригонометрическое уравнение.</p> <p>Выполнение преобразований тригонометрических выражений и решение тригонометрических уравнений.</p> <p>Выполнение преобразований целых, рациональных и иррациональных выражений и решение основных типов целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств.</p> <p>Применение уравнений и неравенств для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.</p> <p>Моделирование реальных ситуаций на языке алгебры, составление выражений, уравнений, неравенств по условию задачи, исследование построенных моделей с использованием аппарата алгебры.</p> <p>Применение свойств степени для преобразования выражений. Оперирование понятиями: показательное уравнение и неравенство. Решение основных типов показательных уравнений и неравенств.</p> <p>Выполнение преобразований выражений, содержащих логарифмы. Оперирование понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство. Решение основных типов логарифмических уравнений и неравенств.</p> <p>Нахождение решений простейших</p> | <p><i>Текущий</i> Фронтальный и индивидуальный опрос</p> <p><i>Промежуточный</i> Практическая работа № 5 Практическая работа № 6 Практическая работа № 7 Практическая работа № 7 Практическая работа № 8 Практическая работа № 9 Практическая работа № 10</p> | <p>УМК Вопросы по теме «Уравнения и системы уравнений. Неравенства и системы неравенств»</p> <p>УМК практическая работа № 5 УМК практическая работа № 6 УМК практическая работа № 7 УМК практическая работа № 8 УМК практическая работа № 9 УМК практическая работа № 10</p> |

| Разделы и темы | Результаты освоения основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий) | Виды и формы контроля знаний | Задания № приложения (УМК) |
|-------------------|--|---|--|
| | <p>тригонометрических неравенств.</p> <p>Оперирование понятиями: система линейных уравнений и её решение. Использование систем линейных уравнений для решения практических задач.</p> <p>Нахождение решений простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.</p> <p>Моделирование реальных ситуаций на языке алгебры, составление выражений, уравнений, неравенств и систем по условию задачи, исследование построенных моделей с использованием аппарата алгебры.</p> | | |
| Функции и графики | <p>Оперирование понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции.</p> <p>Оперирование понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.</p> <p>Использование графиков функций для решения уравнений.</p> <p>Построение и чтение графиков линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем.</p> <p>Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражение формулами зависимости между величинами.</p> <p>Оперирование понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке, использование их для исследования функций, заданных графиком.</p> <p>Оперирование понятиями: графики показательной,</p> | <p><i>Текущий</i></p> <p>Фронтальный и индивидуальный опрос</p> <p>Тест</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p><i>Промежуточный</i></p> <p>Практическая работа № 11</p> | <p>УМК Вопросы по теме «Функции. Понятие о непрерывности функции», «Свойства функции», «Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции»</p> <p>УМК Сам. работа по теме «Область определения функций».</p> <p>УМК практическая работа № 11</p> |

| Разделы и темы | Результаты освоения основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий) | Виды и формы контроля знаний | Задания № приложения (УМК) |
|--------------------------------|---|---|---|
| | <p>логарифмической и тригонометрических функций. Изображение их на координатной плоскости и использование для решения уравнений и неравенств.</p> <p>Изображение на координатной плоскости графиков линейных уравнений и использование их для решения системы линейных уравнений.</p> <p>Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.</p> | | |
| Начала математического анализа | <p>Оперирование понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.</p> <p>Оперирование понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.</p> <p>Задание последовательности различными способами.</p> <p>Использование свойств последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.</p> <p>Оперирование понятиями: непрерывная функция, производная функции. Использование геометрического и физического смысла производной для решения задач.</p> <p>Нахождение производных элементарных функций, вычисление производных суммы, произведения, частного функций.</p> <p>Использование производной для исследования функции на монотонность и экстремумы, применение результатов исследования к построению графиков.</p> <p>Использование производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.</p> <p>Оперирование понятиями: первообразная и</p> | <p><i>Текущий</i></p> <p>Фронтальный и индивидуальный опрос</p> <p>Тест</p> <p><i>Промежуточный</i></p> <p>Практическая работа № 12</p> <p>Практическая работа № 13</p> <p>Практическая работа № 14</p> <p>Практическая работа № 15</p> <p>Практическая работа № 16</p> <p>Практическая работа № 17</p> | <p>УМК Вопросы по темам «Последовательности», «Производная и ее применение», «Интеграл и его применение»</p> <p>УМК тест по теме «Правила и формулы дифференцирования».</p> <p>УМК практическая работа № 12</p> <p>УМК практическая работа № 13</p> <p>УМК практическая работа № 14</p> <p>УМК практическая работа № 15</p> <p>УМК практическая работа № 16</p> <p>УМК практическая работа № 17</p> |

| Разделы и темы | Результаты освоения основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий) | Виды и формы контроля знаний | Задания № приложения (УМК) |
|-------------------------------------|---|--|--|
| | <p>интеграл, понимание геометрического и физического смысла интеграла.</p> <p>Нахождение первообразных элементарных функций, вычисление интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.</p> <p>Решение прикладных задач, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.</p> | Контрольная работа | УМК Контрольная работа по теме «Начала математического анализа» |
| Множества и логика | <p>Оперирование понятиями: множество, операции над множествами.</p> <p>Использование теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.</p> <p>Оперирование понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.</p> | <i>Текущий</i> Фронтальный и индивидуальный опрос | УМК Вопросы по теме «Множество и логика». |
| 2. ГЕОМЕТРИЯ | | | |
| Векторы и координаты в пространстве | <p>Оперирование понятиями векторов в пространстве.</p> <p>Выполнение действий сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснение, какими свойствами они обладают.</p> <p>Применение правила параллелепипеда.</p> <p>Оперирование понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы.</p> <p>Нахождение суммы векторов и произведения вектора на число, угла между векторами, скалярного произведения, раскладывание вектора по двум неколлинеарным векторам.</p> <p>Задание плоскости уравнением в декартовой</p> | <p><i>Текущий</i> Фронтальный и индивидуальный опрос</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p><i>Промежуточный</i> Практическая работа № 18 Практическая работа № 19</p> | <p>УМК Вопросы по теме «Координаты и векторы»</p> <p>УМК Сам. работа по теме «Векторы. Модуль вектора».</p> <p>УМК практическая работа № 18 УМК практическая работа № 19</p> |

| Разделы и темы | Результаты освоения основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий) | Виды и формы контроля знаний | Задания № приложения (УМК) |
|-----------------------------------|---|--|---|
| | <p>системе координат.</p> <p>Применение геометрических фактов для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.</p> <p>Решение простейших геометрических задач на применение векторно-координатного метода.</p> <p>Решение задач на доказательства математических отношений и нахождения геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач.</p> <p>Применение простейших программных средств и электронно-коммуникационных систем при решении стереометрических задач.</p> <p>Приведение примеров математических закономерностей в природе и жизни, распознавание проявлений законов геометрии в искусстве.</p> <p>Применение полученных знаний на практике: анализ реальных ситуаций и применение изученных понятий в процессе поиска решения математически сформированной проблемы. Моделирование реальных ситуаций на языке геометрии, исследование построенных моделей с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры. Решение практических задач, связанных с нахождением геометрических величин.</p> | | |
| Прямые и плоскости в пространстве | <p>Оперирование понятиями: точка, прямая, плоскость.</p> <p>Применение аксиом стереометрии и следствий из них при решении геометрических задач.</p> <p>Оперирование понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.</p> <p>Классифицирование взаимного расположения</p> | <p><i>Текущий</i></p> <p>Фронтальный и индивидуальный опрос</p> <p>Самостоятельная</p> | <p>УМК Вопросы по теме «Прямые и плоскости в пространстве»</p> <p>УМК Задание на построение</p> |

| Разделы и темы | Результаты освоения основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий) | Виды и формы контроля знаний | Задания № приложения (УМК) |
|----------------|---|---|---|
| | <p>прямых и плоскостей в пространстве.</p> <p>Оперирование понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла.</p> | <p>работа</p> <p><i>Промежуточный</i></p> <p>Практическая работа № 20</p> <p>Практическая работа № 21</p> | <p>«Изображение пространственных фигур».</p> <p>УМК практическая работа № 20</p> <p>УМК практическая работа № 21</p> |
| Многогранники | <p>Оперирование понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник.</p> <p>Распознавание основных видов многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб).</p> <p>Классифицирование многогранников, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники, правильные многогранники, прямые и наклонные призмы, параллелепипеды).</p> <p>Оперирование понятиями: секущая плоскость, сечением многогранников.</p> <p>Объяснения принципов построения сечений, используя метод следов.</p> <p>Построение сечений многогранников методом следов, выполнение (выносных) плоских чертежей из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу.</p> <p>Решение задач на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми.</p> <p>Решение задач на нахождение геометрических</p> | <p><i>Текущий</i></p> <p>Фронтальный и индивидуальный опрос</p> <p>Тест</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p><i>Промежуточный</i></p> <p>Практическая работа № 22</p> <p>Практическая работа № 23</p> <p>Практическая работа № 24</p> | <p>УМК Вопросы по теме «Многогранники»</p> <p>УМК тест по теме «Виды многогранников. Основные элементы и свойства».</p> <p>УМК Сам. работа по теме «Куб. Параллелепипед».</p> <p>УМК практическая работа № 22</p> <p>УМК практическая работа № 23</p> <p>УМК практическая работа № 24</p> |

| Разделы и темы | Результаты освоения основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий) | Виды и формы контроля знаний | Задания № приложения (УМК) |
|----------------|--|------------------------------|----------------------------|
| | <p>величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов.</p> <p>Вычисление объёмов и площадей поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул, вычисление соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников.</p> <p>Оперирование понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры.</p> <p>Извлечение, преобразование и интерпретирование информации о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.</p> <p>Применение геометрических фактов для решения стереометрических задач, предполагающих нас несколько шагов решения, если условия применения заданных в явной форме.</p> <p>Применение простейших программных средств и электронно-коммуникационных систем при решении стереометрических задач.</p> <p>Приведение примеров математических закономерностей в природе и жизни, распознавание проявлений законов геометрии в искусстве.</p> <p>Применение полученных знаний на практике: анализ реальных ситуаций и применение изученных понятий в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы. Моделирование реальных ситуаций на языке геометрии, исследование пространственных моделей с использованием</p> | | |

| Разделы и темы | Результаты освоения основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий) | Виды и формы контроля знаний | Задания № приложения (УМК) |
|----------------|--|--|---|
| | геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры. Решение практических задач, связанных с нахождением геометрических величин. | | |
| Тела вращения | <p>Оперирование понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус, сферическая поверхность.</p> <p>Распознавание тел вращения (цилиндр, конус, сфера и шар).</p> <p>Объяснение способов получения тел вращения.</p> <p>Классифицирование взаимного расположения сферы и плоскости.</p> <p>Оперирование понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента, шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор.</p> <p>Вычисление объёмов и площадей поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул.</p> <p>Оперирование понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения.</p> <p>Вычисление соотношений между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.</p> <p>Изображение изучаемые фигур от руки и с применением простых чертёжных инструментов.</p> <p>Выполнение (выносных) плоских чертежей из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечение телом вращения.</p> <p>Извлечение, интерпретирование и преобразование информации о пространственных геометрических</p> | <p><i>Текущий</i> Фронтальный и индивидуальный опрос</p> <p><i>Промежуточный</i> Практическая работа № 25 Практическая работа № 26</p> <p>Контрольная работа</p> | <p>УМК Вопросы по теме «Тела и поверхности вращения»</p> <p>УМК практическая работа № 25 УМК практическая работа № 26</p> <p>УМК Контрольная работа по разделу «Геометрия».</p> |

| Разделы и темы | Результаты освоения основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий) | Виды и формы контроля знаний | Задания № приложения (УМК) |
|---|--|---|--|
| | фигурах, представленной на чертежах и рисунках. | | |
| 3. ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА | | | |
| Случайные события и вероятности | <p>Чтение и построение таблиц и диаграмм.</p> <p>Оперирование понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных.</p> <p>Оперирование понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта. Нахождение вероятности в опытах с равновероятными случайными событиями. Нахождение и сравнение вероятности событий в изученных случайных экспериментах.</p> <p>Нахождение и формулирование событий: пересечения и объединения данных событий, событий, противоположных данному событию, использование диаграммам Эйлера и формул сложения вероятностей при решении задач.</p> <p>Оперирование понятиями: условная вероятность, независимые события. Нахождение вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта.</p> <p>Применение комбинаторного правила умножения при решении задач.</p> <p>Оперирование понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача. Нахождение вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха. Нахождение вероятности событий в серии испытаний Бернулли.</p> | <p><i>Текущий</i> Фронтальный и индивидуальный опрос</p> <p><i>Промежуточный</i> Практическая работа № 27 Практическая работа № 28 Практическая работа № 29</p> | <p>УМК Вопросы по темам «Основные понятия комбинаторики», «Элементы теории вероятностей», «Элементы математической статистики»</p> <p>УМК практическая работа № 27 УМК практическая работа № 28 УМК практическая работа № 29</p> |
| Случайные величины и закон больших чисел. | <p>Оперирование понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграммы распределения.</p> <p>Сравнение вероятности значений случайной</p> | <p><i>Текущий</i> Фронтальный и индивидуальный</p> | <p>УМК Вопросы по теме «Случайные величины и закон больших чисел»</p> |

| Разделы и темы | Результаты освоения основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий) | Виды и формы контроля знаний | Задания № приложения (УМК) |
|----------------|--|---|--|
| | <p>величины по распределению или с помощью диаграмм.</p> <p>Оперирование понятием математического ожидания, приведение примеров, как применяется математическое ожидание случайной величины. Нахождение математического ожидания по данному распределению.</p> <p>Знакомство с законом больших чисел.</p> <p>Знакомство с нормальным распределением.</p> | <p>опрос</p> <p><i>Промежуточный</i> Практическая работа № 30</p> <p>Контрольная работа</p> | <p>УМК практическая работа № 30</p> <p>УМК Контрольная работа по разделу «Вероятность и статистика».</p> |
| | | <p><i>Итоговый контроль:</i> экзамен 1</p> | <p>УМК База тестовых заданий Экзаменационные билеты</p> |
| | | <p><i>Итоговый контроль:</i> экзамен 2</p> | <p>УМК База тестовых заданий Экзаменационные билеты</p> |

4.4. Порядок и условия организации итоговой аттестации по дисциплине

1. Форма проведения аттестации:

1 семестр - экзамен (в форме компьютерного тестирования; экзаменационные билеты)

2 семестр – экзамен (в форме компьютерного тестирования; экзаменационные билеты).

2. Требования к студенту по допуску к итоговой аттестации: сдача всех практических работ.

3. Количество вариантов заданий: случайный выбор 25 вопросов из базы тестовых вопросов.

4. Время выполнения заданий - 45 минут (1 семестр), 60 минут (2 семестр).

5. Оборудование: тестирование проводится в компьютерном классе.

6. Литература для студентов, использование которой разрешено на экзамене: не предусмотрено.

Типовые задания для экзамена (в форме компьютерного тестирования).

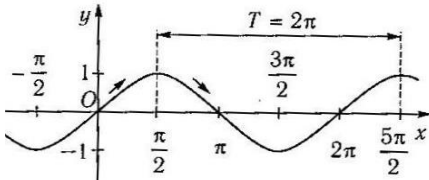
1 семестр.

| № пп | Вопросы | № отв | Варианты ответов |
|------|--|-------|-------------------------------------|
| 1. | Число $\sqrt{3}$ является ... | а | комплексным числом |
| | | б | иррациональным числом |
| | | в | рациональным числом |
| | | г | натуральным числом |
| 2. | Округлением с недостатком числа 7,54836 является ... | а | 7,55 |
| | | б | 7,5484 |
| | | в | 7,5 |
| | | г | 8 |
| 3. | Отношение абсолютной погрешности к истинному значению измеряемой величины называется ... | а | относительной погрешностью |
| | | б | абсолютной погрешностью |
| | | в | значением измеряемой величины |
| | | г | границей абсолютной погрешности |
| 4. | Какое из высказываний верно? | а | $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ |
| | | б | $a^{-n} = -\frac{1}{a^n}$ |
| | | в | $a^{-n} = \sqrt[n]{a}$ |
| | | г | $a^{-n} = -a^n$ |
| 5. | $a^0 = \dots$ | а | 0 |
| | | б | 1 |
| | | в | a |
| | | г | - 1 |
| 6. | Равенство $a^{\log_a N} = N$ называется ... | а | логарифмом |
| | | б | основным логарифмическим тождеством |
| | | в | логарифмическим выражением |
| | | г | свойством логарифма |
| 7. | У натурального логарифма $\ln x$ основание равно ... | а | 10 |
| | | б | x |
| | | в | 0 |
| | | г | e |
| 8. | Логарифмом числа N по основанию a | а | показатель |


| | | | |
|-----|--|---|---------------------------|
| | называется ..., в которую нужно возвести число а, чтобы получить число N. | б | число х |
| | | в | показатель степени |
| | | г | основание |
| 9. | Вычислить $\log_x 7 = -1$. | а | 7 |
| | | б | 1/7 |
| | | в | - 1/7 |
| | | г | - 7 |
| 10. | Определить знак $ctg100^\circ$. | а | > 0 |
| | | б | < 0 |
| | | в | = 0 |
| 11. | Абсцисса х точки М числовой единичной окружности называется ... числа α . | а | арксинусом |
| | | б | арккосинусом |
| | | в | синусом |
| | | г | косинусом |
| 12. | Отношение синуса числа α к его косинусу называется ... числа α . | а | тангенсом |
| | | б | котангенсом |
| | | в | секансом |
| | | г | косекансом |
| 13. | Основное тригонометрическое тождество. | а | $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ |
| | | б | $\sin^2 x - \cos^2 x = 1$ |
| | | в | $\sin x - \cos x = 0$ |
| | | г | $\sin x + \cos x = 0$ |
| 14. | $tgx \cdot ctgx = \dots$ | а | 1 |
| | | б | -1 |
| | | в | $\sin x$ |
| | | г | $\cos x$ |
| 15. | Найдите радианную меру угла 60° | а | $\frac{\pi}{6}$ |
| | | б | $\frac{\pi}{3}$ |
| | | в | $\frac{\pi}{2}$ |
| | | г | $\frac{2\pi}{3}$ |
| 16. | $\arcsin\left(-\frac{1}{2}\right)$ | а | $-\frac{\pi}{6}$ |
| | | б | $\frac{7\pi}{6}$ |
| | | в | $\frac{11\pi}{6}$ |
| | | г | $\frac{2\pi}{3}$ |
| 17. | $\cos(-\alpha) = ?$ | а | $\sin \alpha$ |
| | | б | $-\sin \alpha$ |
| | | в | $\cos \alpha$ |
| | | г | $-\cos \alpha$ |
| 18. | $\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) = ?$ | а | $\sin \alpha$ |
| | | б | $-\sin \alpha$ |
| | | в | $\cos \alpha$ |
| | | г | $-\cos \alpha$ |

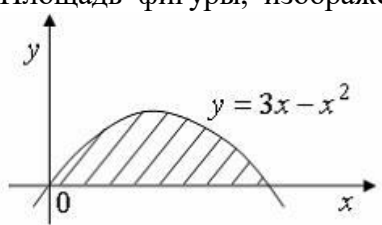
| | | | |
|-----|---|---------------------------------|---|
| 19. | $\cos \frac{3\pi}{2} = ?$ | а | 0 |
| | | б | 1 |
| | | в | -1 |
| | | г | 1/2 |
| 20. | $5^0 = \dots$ | а | 1 |
| | | б | 0 |
| | | в | 5 |
| | | г | -5 |
| 21. | Вычислить значение $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$ и $\alpha \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$. | а | $\cos \alpha = \frac{1}{2}$ |
| | | б | $\cos \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$ |
| | | в | $\cos \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$ |
| | | г | $\cos \alpha = -\frac{1}{2}$ |
| 22. | Решить уравнение $\sin^2 x - 2\cos x + 2 = 0$. | а | $x = 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ |
| | | б | $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ |
| | | в | $x = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ |
| | | г | $x = \pi n, n \in \mathbb{Z}$ |
| 23. | Решить уравнение $\sqrt{x+5} = x-1$. | Введите правильный ответ _____. | |
| 24. | Решить уравнение $2^{x+3} - 2^x = 112$. | Введите правильный ответ _____. | |
| 25. | $\log_x 8 = 3, x = ?$ | Введите правильный ответ _____. | |

2 семестр.

| № пп | Вопросы | № отв | Варианты ответов |
|------|--|-------|------------------------|
| 1. | Функция $y = a^x$ называется ... | а | линейной |
| | | б | логарифмической |
| | | в | степенной |
| | | г | показательной |
| 2. | Какой график функции изображен на рисунке?  | а | $y = \sin x$ |
| | | б | $y = \cos x$ |
| | | в | $y = \arcsin x$ |
| | | г | $y = \arccos x$ |
| 3. | Функция $f(x)$ называется ..., если для любых x_1 и x_2 , таких, что $x_1 < x_2$ выполняется неравенство $f(x_1) \geq f(x_2)$. | а | возрастающей |
| | | б | убывающей |
| | | в | уменьшающейся |
| | | г | увеличивающейся |
| 4. | Последовательность (x_n) задана рекуррентно: $x_1 = -1, x_{n+1} = x_n + 4$. Выпишите четыре первых члена этой последовательности. | а | -1; 2; 5; 8. |
| | | б | -1; 1; 3; 5. |
| | | в | -1; 0; 1; 2. |
| | | г | -1; 3; 7; 11. |
| 5. | Знаком $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = A$ обозначается ... | а | предел функции |
| | | б | действительное число А |

| | | | |
|-----|---|---|--|
| | | в | производная функции |
| | | г | функция $f(x)$ |
| 6. | Производная частного равна ... | а | $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'}{v'}$ |
| | | б | $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v + uv'}{v^2}$ |
| | | в | $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$ |
| | | г | $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$ |
| 7. | Выбрать определение производной функции. | а | $y' = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$ |
| | | б | $y' = \frac{\Delta y}{\Delta x}$ |
| | | в | $y' = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \Delta y$ |
| | | г | $y' = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta y}$ |
| 8. | Касательной к данной кривой в заданной точке А называется ... | а | Прямая линия, проходящая через точку А. |
| | | б | Секущая к заданному графику функции, проходящая через точку А. |
| | | в | Предельное положение секущей АВ, когда точка В, перемещаясь по кривой, неограниченно приближается к точке А. |
| | | г | Прямая линия, параллельная оси ОХ, проходящая через точку А. |
| 9. | Если $F'(x) = f(x)$, то функция F(x) называется ...? | а | неопределенным интегралом |
| | | б | дифференцируемой |
| | | в | первообразной |
| | | г | интегральной |
| 10. | Какая из перечисленных формул является формулой Ньютона-Лейбница? | а | $\int f(x)dx = F(1) - F(0)$ |
| | | б | $\int_a^b f(x)dx = F(b) + F(a)$ |
| | | в | $\int_a^b f(x)dx = -\int_b^a f(x)dx$ |
| | | г | $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$ |
| 11. | Какое из следующих утверждений верно? | а | любые четыре точки лежат в одной плоскости |
| | | б | через любые три точки, не лежащие на одной прямой, проходит плоскость, и притом только одна |
| | | в | любые три точки не лежат в одной |

| | | | |
|-----|---|---------------------------------|--|
| | | | плоскости |
| | | Г | любые четыре точки не лежат в одной плоскости |
| 12. | <p>Определить взаимное расположение прямых a и b.</p>  | а | параллельные |
| | | б | скрещивающиеся |
| | | в | пересекающиеся |
| | | Г | перпендикулярные |
| 13. | Для построения вектора необходимо знать | а | длину вектора |
| | | б | модуль вектора |
| | | в | длину вектора и направление |
| | | Г | направление |
| 14. | Определение скалярного произведения векторов. | а | $\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \cos \varphi$ |
| | | б | $\vec{a} \cdot \vec{b} = a \cdot b \cdot \cos \varphi$ |
| | | в | $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \cos \varphi$ |
| | | Г | $\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \sin \varphi$ |
| 15. | Какая фигура лежит в осевом сечении конуса? | а | косоугольный треугольник |
| | | б | равнобедренный треугольник |
| | | в | треугольник |
| | | Г | прямоугольный треугольник |
| 16. | Какая фигура служит изображением прямоугольника в стереометрии? | а | трапеция |
| | | б | параллелограмм |
| | | в | прямоугольник |
| | | Г | ромб |
| 17. | Выбрать формулу объема пирамиды. | а | $V = S_{осн} \cdot H$ |
| | | б | $V = S_{осн} \cdot h_{бок.гр}$ |
| | | в | $V = \frac{1}{3} S_{осн} \cdot H$ |
| | | Г | $V = \frac{2}{3} S_{осн} \cdot h_{бок.гр}$ |
| 18. | Если комбинации из n элементов отличаются только порядком расположения этих элементов, то их называют ... | а | перестановками |
| | | б | размещениями |
| | | в | сочетаниями |
| | | Г | группами |
| 19. | Если вероятность $P(A)=1$, то событие называется... | а | невозможным |
| | | б | достоверным |
| | | в | независимым |
| | | Г | случайным |
| 20. | Вероятность случайного события всегда равна ... | а | $-1 \leq P(A) \leq 1$ |
| | | б | $-1 \leq P(A) \leq 0$ |
| | | в | $0 \leq P(A) \leq 1$ |
| | | Г | $-\infty \leq P(A) \leq +\infty$ |
| 21 | Скорость гоночного автомобиля, движущегося прямолинейно, изменяется по закону $v(t) = 4t^3 - 2t$. Ускорение гоночного | Введите правильный ответ _____. | |

| | | |
|----|--|---------------------------------|
| | автомобиля в момент времени $t = 2$ равно ... | |
| 22 | <p>Площадь фигуры, изображенной на рисунке,</p>  <p>равна ...</p> | Введите правильный ответ _____. |
| 23 | Около конуса описана сфера (сфера содержит окружность основания конуса и его вершину). Центр сферы совпадает с центром основания конуса. Радиус сферы равен $10\sqrt{2}$. Найдите образующую конуса. | Введите правильный ответ _____. |
| 24 | Участок цеха выпускает изделия двух видов. На одно изделие I вида расходуется 5 кг меди и 1 кг алюминия, а на одно изделие II вида – 3 кг меди и 2 кг алюминия. От реализации одного изделия I вида участку начисляется прибыль 2 руб., а от реализации одного изделия II вида – 3 руб. Сколько изделий каждого вида должен выпускать участок, чтобы получить наибольшую сумму прибыли, если на участке имеется 45 кг меди и 16 кг алюминия? | Введите правильный ответ _____. |
| 25 | Найти значение производной функции $y = 2x^7 + 4\cos x$ в точке $x = 0$ | Введите правильный ответ _____. |

ШКАЛА соответствия числа правильных ответов на тестовые вопросы оценкам по пятибалльной шкале

| | Количество правильных ответов теста |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| «2» - «неудовлетворительно» | 0 - 18 |
| «3» - «удовлетворительно» | 19 - 21 |
| «4»- «хорошо» | 22 - 23 |
| «5»- «отлично» | 24 - 25 |

Пример экзаменационного билета.

1. Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени.
2. Решите уравнение $2^{x^2-8x+19} = 16$
3. Решите уравнение $\sin^2 x - \sin x = 0$

4.5. Типовые контрольные задания и методические материалы для текущего и промежуточного контроля

Типовые задания для фронтального и индивидуального опроса по теме «Производная и ее применение».

1. Дайте определение производной функции.
2. Дифференцирование функции – это ...
3. Объясните геометрический смысл производной.
4. Как вычисляется угловой коэффициент касательной в данной точке кривой?
5. Чему равна производная при данном значении аргумента с геометрической точки зрения?

6. Запишите уравнения касательной и нормали, проведенных через данную точку на кривой.
7. Как определяется скорость изменения функции при данном значении аргумента?
8. Как определяется ускорение прямолинейного движения точки при данном значении аргумента?
9. Какие физические задачи решаются с применением производной?
10. Чему равна производная постоянной?
11. Чему равна производная аргумента?
12. Как вычисляется производная алгебраической суммы функции, произведения и частного функций?
13. Приведите формулы для нахождения производных синуса и косинуса.
14. Что называется производной второго порядка?

Критерии оценки устного ответа:

При оценке обучающегося следует учитывать:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка «5» ставится, если обучающийся

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой,
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.

Оценка «4» ставится, если ответ удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

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

Оценка «3» ставится, в следующих случаях:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
- обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Оценка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание 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.

Типовые задания для теста по теме «Правила и формулы дифференцирования».

| № | Вопрос | № | Варианты ответа |
|----|------------------------------------|---|---|
| 1. | Производная суммы равна ... | а | $(u + v)' = u' + v'$ |
| | | б | $(u + v)' = u' - v'$ |
| | | в | $(u + v)' = u + v'$ |
| | | г | $(u + v)' = u + v$ |
| 2. | Производная произведения равна ... | а | $(uv)' = u' \cdot v'$ |
| | | б | $(uv)' = u' + v'$ |
| | | в | $(uv)' = u'v - u \cdot v'$ |
| | | г | $(uv)' = u'v + u \cdot v'$ |
| 3. | Производная $(Cu)' = \dots$ | а | 0 |
| | | б | Cu |
| | | в | u |
| | | г | Cu' |
| 4. | Производная частного равна ... | а | $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'}{v'}$ |
| | | б | $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v + uv'}{v^2}$ |
| | | в | $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v'}$ |
| | | г | $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$ |
| 5. | $(x^n)' = \dots$ | а | nx^{n-1} |
| | | б | x^{n-1} |
| | | в | $\frac{x^{n-1}}{n-1}$ |
| | | г | nx^{n+1} |
| 6. | $(\ln x)' = \dots$ | а | $\frac{1}{x}$ |
| | | б | $\ln x$ |
| | | в | e^x |
| | | г | x |
| 7. | $(e^x)' = \dots$ | а | e^x |
| | | б | x^e |
| | | в | $e^x \cdot e$ |
| | | г | $-e^x$ |
| 8. | $(\sin x)' = \dots$ | а | $-\sin x$ |

| | | | |
|-----|---------------------|---|--------------------|
| | | б | $\frac{1}{\sin x}$ |
| | | в | $\cos x$ |
| | | г | $-\cos x$ |
| 9. | $(\cos x)' = \dots$ | а | $-\cos x$ |
| | | б | $-\sin x$ |
| | | в | $\sin x$ |
| | | г | $\frac{1}{\sin x}$ |
| 10. | $(a^x)' = \dots$ | а | a^x |
| | | б | ax^{a-1} |
| | | в | $a^x \cdot \ln a$ |
| | | г | $-a^x$ |

Инструкция: Из предложенных вариантов ответа выберите один правильный.

Ключ к тесту по теме «Правила и формулы дифференцирования»

| | | | | | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| № задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Ответ | а | г | г | г | а | а | б | в | б | в |

Критерии оценки тестового задания:

За один правильный ответ начисляется один балл

| | |
|--------|---------------------|
| Оценка | Баллы |
| 5 | Выполнено 91-100%; |
| 4 | Выполнено 75- 90%; |
| 3 | Выполнено 60-74%; |
| 2 | Выполнено менее 60% |

Типовые задания для самостоятельной работы по теме «Обратные тригонометрические функции».

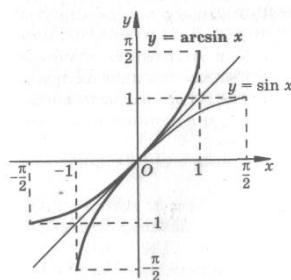
Краткие теоретические сведения:

Таблица значений тригонометрических функций

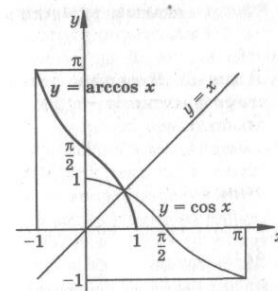
| | | | | | |
|-----------------------------|---------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------|
| | 0 | $\frac{\pi}{6}$ | $\frac{\pi}{4}$ | $\frac{\pi}{3}$ | $\frac{\pi}{2}$ |
| $\sin \alpha$ | | $\frac{1}{2}$ | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | 1 |
| $\cos \alpha$ | 1 | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{1}{2}$ | 0 |
| $\operatorname{tg} \alpha$ | 0 | $\frac{\sqrt{3}}{3}$ | 1 | $\sqrt{3}$ | Не сущ. |
| $\operatorname{ctg} \alpha$ | Не сущ. | $\sqrt{3}$ | 1 | $\frac{\sqrt{3}}{3}$ | 0 |

Обратные тригонометрические функции

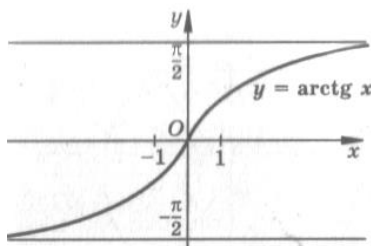
$$y = \arcsin x$$



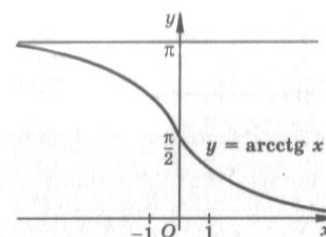
$$y = \arccos x$$



$$y = \operatorname{arctg} x$$



$$y = \operatorname{arcctg} x$$



Образец выполнения задания:

Пример 1. Вычислить: $\arcsin 0 + \arccos 0 + \operatorname{arctg} 0$.

Решение: $\arcsin 0 + \arccos 0 + \operatorname{arctg} 0 = 0 + \frac{\pi}{2} + 0 = \frac{\pi}{2}$

Ответ: $\arcsin 0 + \arccos 0 + \operatorname{arctg} 0 = \frac{\pi}{2}$.

Пример 2. Вычислить: $\arcsin(-1) - \arccos(-1)$

Решение: $\arcsin(-1) - \arccos(-1) = -\arcsin 1 - (\pi - \arccos 1) = -\frac{\pi}{2} - (\pi - 0) = -\frac{\pi}{2} - \pi = -\frac{3\pi}{2}$.

Ответ: $\arcsin(-1) - \arccos(-1) = -\frac{3\pi}{2}$.

Пример 3. Вычислить: $\cos\left(\arcsin \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$

Решение: $\cos\left(\arcsin \frac{1}{\sqrt{2}}\right) = \cos \frac{\pi}{4} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

Ответ: $\cos\left(\arcsin \frac{1}{\sqrt{2}}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

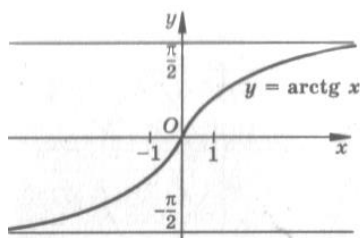
Пример 4. Вычислить: $\sin\left(\pi - \arcsin \frac{1}{2}\right)$

Решение: $\sin\left(\pi - \arcsin \frac{1}{2}\right) = \sin\left(\pi - \frac{\pi}{6}\right) = \sin \frac{5\pi}{6} = \frac{1}{2}$

Ответ: $\sin\left(\pi - \arcsin \frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2}$.

Пример 5. Что больше, $\operatorname{arctg} 1,5$ или $\operatorname{arctg} 4$?

Решение:



Так как функция $y = \operatorname{arctg} x$ возрастающая, то $\operatorname{arctg} 1,5 < \operatorname{arctg} 4$, так как $1,5 < 4$.

Ответ: $\operatorname{arctg} 1,5 < \operatorname{arctg} 4$,

Задание для самостоятельной работы:

Вычислить:

1. $\operatorname{arctg} 1 + \operatorname{arctg}(-1)$

2. $\arccos \frac{1}{2} + \arccos\left(-\frac{1}{2}\right)$

3. $\sin\left(\arccos \frac{1}{2}\right)$

4. $\cos\left(\pi + \arccos \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

5. Что больше, $\arcsin \frac{1}{5}$ или $\arcsin \frac{1}{2}$?

Критерии оценки самостоятельной работы:

Оценка «5» ставится, если работа выполнена полностью без ошибок и недочетов.

Оценка «4» ставится за работу, выполненную полностью, но обоснования шагов решения

недостаточны или допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках.

Оценка «3» ставится, если обучающийся правильно выполнил не менее $\frac{2}{3}$ всей работы или допустил более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка «2» ставится, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «3» или правильно выполнено менее $\frac{2}{3}$ всей работы.

Критерии ошибок:

- К г р у б ы м ошибкам относятся ошибки, которые обнаруживают незнание обучающимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять; незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебниках, а также вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- К н е г р у б ы м ошибкам относятся: потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них и равнозначные им;
- К н е д о ч е т а м относятся: нерациональное решение, описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

Типовые задания для практической работы по теме «Преобразования тригонометрических выражений»

Тема: Преобразования тригонометрических выражений.

Цели работы: научиться использовать тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений.

Краткое изложение темы.

Формулы преобразования суммы и разности тригонометрических функций в произведение

$$\begin{aligned}\sin \alpha + \sin \beta &= 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}; & \sin \alpha - \sin \beta &= 2 \sin \frac{\alpha - \beta}{2} \cos \frac{\alpha + \beta}{2}; \\ \cos \alpha + \cos \beta &= 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}; & \cos \alpha - \cos \beta &= -2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2}; \\ \operatorname{tg} \alpha \pm \operatorname{tg} \beta &= \frac{\sin(\alpha \pm \beta)}{\cos \alpha \cos \beta}; & \alpha, \beta &\neq \frac{\pi}{2} + \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}.\end{aligned}$$

Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму

$$\begin{aligned}\cos \alpha \cos \beta &= \frac{1}{2}(\cos(\alpha - \beta) + \cos(\alpha + \beta)); \\ \sin \alpha \sin \beta &= \frac{1}{2}(\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)); \\ \sin \alpha \cos \beta &= \frac{1}{2}(\sin(\alpha - \beta) + \sin(\alpha + \beta)).\end{aligned}$$

Примеры выполнения заданий.

Пример 1. Преобразовать в произведение: $\cos 75^\circ + \cos 15^\circ$.

Решение:

В необходимую формулу подставим данные значения:

$$\cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\cos 75^\circ + \cos 15^\circ = 2 \cos \frac{75^\circ + 15^\circ}{2} \cdot \cos \frac{75^\circ - 15^\circ}{2} = 2 \cos 45^\circ \cdot \cos 30^\circ = 2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

Ответ: $\frac{\sqrt{6}}{2}$

Пример 2. Преобразовать в сумму: $2 \sin(x + \alpha) \cdot \cos(x - \alpha)$

Решение:

В необходимую формулу подставим данные значения:

$$\sin \alpha \cdot \cos \beta = \frac{1}{2}(\sin(\alpha - \beta) + \sin(\alpha + \beta)) \quad \alpha = x + a, \beta = x - a$$

$$2 \sin(x + a) \cdot \cos(x - a) = 2 \cdot \frac{1}{2}(\sin((x + a) - (x - a)) + \sin((x + a) + (x - a))) = \\ = \sin(x + a - x + a) + \sin(x + a + x - a) = \sin(2a) + \sin(2x)$$

Ответ: $\sin 2x + \sin 2a$

Пример 3. Доказать тождество: $\sin 10^\circ + 2 \sin 5^\circ \cos 15^\circ + \sin 40^\circ = \cos 10^\circ$

Решение:

Разложим произведение $2 \sin 5^\circ \cos 15^\circ$ на сумму по формуле, получим:

$$2 \sin 5^\circ \cos 15^\circ = \sin(5^\circ - 15^\circ) + \sin(5^\circ + 15^\circ) = \sin(-10^\circ) + \sin 20^\circ = -\sin 10^\circ + \sin 20^\circ$$

Подставим полученное выражение, получим

$$\sin 10^\circ - \sin 10^\circ + \sin 20^\circ + \sin 40^\circ = \cos 10^\circ$$

$$\sin 20^\circ + \sin 40^\circ = \cos 10^\circ$$

$\sin 20^\circ + \sin 40^\circ$ - преобразуем по формуле $\sin \alpha + \sin \beta$, получим

$$\sin 20^\circ + \sin 40^\circ = \cos 10^\circ$$

$$2 \sin \frac{20^\circ + 40^\circ}{2} \cdot \cos \frac{20^\circ - 40^\circ}{2} = \cos 10^\circ$$

$$2 \sin 30^\circ \cdot \cos(-10^\circ) = \cos 10^\circ$$

$$2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \cos(-10^\circ) = \cos 10^\circ$$

Так как $\cos(-\alpha) = \cos \alpha$, то $\cos(-10^\circ) = \cos 10^\circ$
 $\cos 10^\circ = \cos 10^\circ$

Ответ: что и требовалось доказать.

Задания для практической работы.

Вариант 1.

- Преобразовать в произведение: $\sin 75^\circ + \sin 15^\circ$
- Преобразовать в сумму: а) $8 \cos 7\alpha \cdot \cos 3\alpha$, б) $\sin 52^\circ 30' \cdot \cos 7^\circ 30'$
 а) $\frac{\sin \alpha + \sin 3\alpha}{\cos \alpha + \cos 3\alpha} = \operatorname{tg} 2\alpha$,
- Доказать тождества: б) $\frac{\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)}{\sin(\alpha + \beta) - \sin(\alpha - \beta)} = \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \beta$

Вариант 2.

- Преобразовать в произведение: $\cos \frac{5\pi}{12} - \cos \frac{\pi}{12}$
- Преобразовать в сумму: а) $\sin 45^\circ \cdot \sin 15^\circ$, б) $\cos 37^\circ 30' \cdot \cos 7^\circ 30'$
 а) $\frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta} - \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin(\alpha - \beta)} = 0$,
- Доказать тождества: б) $(\cos \alpha - \cos \beta)^2 - (\sin \alpha - \sin \beta)^2 = -4 \sin^2 \frac{\alpha - \beta}{2} \cos(\alpha + \beta)$

Критерии оценки практических работ:

Оценка «5» ставится в том случае, если обучающийся:

- выполнил работу в полном объеме;
- в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, графики, вычисления;
- оформлена работа в соответствии с требованиями;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка «4» ставится в том случае, если обучающийся:

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

Оценка «3» ставится в том случае, если обучающийся:

- работа выполнена на 60%;
- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка «2» ставится в том случае, если обучающийся:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере;
- значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Типовые задания для контрольной работы по разделу «Алгебра»

Вариант 1.

- 1 Вычислите $\left(2^{\frac{12}{5}} \cdot 2^{\frac{8}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}$
- 2 Вычислите $\frac{\sqrt[4]{144}}{\sqrt[4]{9}}$
- 3 Вычислите $\log_5 2,5 + \log_5 50$
- 4 Решите уравнение $\sqrt{2x+8} = x$.
- 5 Решите уравнение $\log_{\frac{1}{4}}(x^2 - 3x) = -1$.

Вариант 2.

- 1 Вычислите $\left(3^{\frac{21}{4}} : 3^{\frac{5}{4}}\right)^{\frac{1}{2}}$
- 2 Вычислите $\sqrt[3]{250} \cdot \sqrt[3]{4}$
- 3 Вычислите $\log_2 40 - \log_2 2,5$
- 4 Решите уравнение $\sqrt{3x+4} = x$.
- 5 Решите уравнение $\log_{\frac{1}{5}}(x^2 - 4x) = -1$.

Образец оформления задания:

Задание 1. Решите уравнение $\sqrt{1+3x} = 1 - x$.

Решение:

$\sqrt{1+3x} = 1 - x$ *возведем в квадрат обе части уравнения.*

$$(\sqrt{1+3x})^2 = (1-x)^2;$$

$$1+3x = x^2 - 2x + 1;$$

$$x^2 - 5x = 0.$$

$$x(x-5)=0$$

$$x=0 \text{ или } x=5.$$

Проверка: если $x = 0$, то $\sqrt{1+3 \cdot 0} = 1-0$, $1 = 1$ – верно;

если $x = 5$, то $\sqrt{1+3 \cdot 5} = 1-5$, $4 = 4$ – неверно.

Ответ: $x = 0$

Критерии оценки контрольной работы:

Отметка «5» ставится, если:

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

Отметка «4» ставится, если:

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

Отметка «3» ставится, если:

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

Отметка «2» ставится, если:

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

Критерии ошибок:

- К г р у б ы м ошибкам относятся ошибки, которые обнаруживают незнание обучающимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять; незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебниках, а также вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- К н е г р у б ы м ошибкам относятся: потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них и равнозначные им;
- К н е д о ч е т а м относятся: нерациональное решение, описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

Примеры тем рефератов (докладов) и индивидуальных проектов

- Непрерывные дроби.
- Применение сложных процентов в экономических расчетах.
- Параллельное проектирование.
- Средние значения и их применение в статистике.
- Векторное задание прямых и плоскостей в пространстве.
- Графическое решение уравнений и неравенств.
- Правильные многогранники.
- Конические сечения и их применение в технике.
- Понятие дифференциала и его приложения.
- Схемы повторных испытаний Бернулли.
- Исследование уравнений и неравенств с параметром.
- Логарифмы и их применение.
- Тригонометрия в окружающем нас мире и жизни человека.
- Производная и ее применение.

- Интеграл и его применение.
- Дифференциальные уравнения и их применение.

К критериям оценки самостоятельной работы по написанию реферата относятся:

- критерии оценки введения: наличие обоснования выбора темы, ее актуальности; наличие сформулированных целей и задач работы; наличие краткой характеристики первоисточников;
- критерии оценки основной части: структурирование материала по разделам, параграфам, абзацам; соответствие содержания материала теме реферата; проблемность и разносторонность в изложении материала; выделение в тексте основных понятий и терминов, их толкование; наличие примеров, иллюстрирующих теоретические положения;
- критерии оценки заключения: наличие выводов по результатам анализа; выражение своего мнения по проблеме;
- оформление реферата в соответствии с требованиями;
- защита реферата: свободное владение материалом реферата, качество ответов на вопросы.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.

Приступая к изучению дисциплины ОД.07. «Математика», студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются урок и практические занятия.

В ходе урока преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы. Во время занятий необходимо вести конспект. Преподаватель дает на уроке задания для закрепления пройденного материала, организует и оказывает студенту помощь в самостоятельной работе во время урока, дает рекомендации на подготовку к практической работе и указания на выполнение домашней работы. Во время урока преподаватель также проводит проверку теоретических знаний по теме прошлого урока. Активное участие студента во всех этапах занятия, позволит ему качественно усвоить необходимый теоретический и практический материал, разобраться в основных вопросах и получить дополнительные необходимые для понимания и дальнейшей практической деятельности рекомендации преподавателя.

В ходе изучения дисциплины ОД.07. «Математика» предусмотрено **60 часов** практических работ, которые проводятся после изучения теоретического материала.

Целями выполнения практических работ являются:

- 1) обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам;
- 2) формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- 3) развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов; аналитических, проектировочных, конструктивных и др.
- 4) выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические занятия вырабатывают у студентов навыки применения полученных знаний для решения профессиональных практических задач. На практических занятиях студенты выполняют тренировочные упражнения, решают задачи, занимаются построением графиков, схем, изготовлением макетов, моделированием и т. д.

Во время проведения занятий обучающиеся должны иметь методические указания по выполнению практических работ, конспекты лекций, средство для вычислений, линейку и карандаш.

Каждая практическая работа содержит тему и цель работы, теоретические сведения, образец выполнения заданий и сами задания.

При выполнении работ студент должен самостоятельно изучить методические рекомендации по проведению конкретной работы; выполнить соответствующие задания и

расчеты; пользоваться справочной и технической литературой; подготовить ответы на контрольные вопросы.

После выполнения работы студент должен представить отчет о проделанной работе с полученными результатами и выводами и устно ее защитить.

Если студент не выполнил практическую работу или часть работы, то он может выполнить работу или оставшуюся часть во внеурочное время, согласованное с преподавателем.

Требования к оформлению отчетов к практическим работам.

Отчеты по практическим работам выполняются в отдельной тетради в клетку. Необходимо оставлять поля шириной 25...30 мм для замечаний преподавателя. Все графики и рисунки, сопровождающие выполнение практических работ выполняются карандашом в соответствии с требованиями ГОСТ.

Неаккуратное выполнение практической работы, несоблюдение принятых правил и плохое оформление графиков и схем могут послужить причиной возвращения работы для доработки.

Каждая практическая работа начинается с нового листа.

В заголовке каждой практической работы указывается тема и номер работы:

Практическая работа № __.

Тема: _____.

Вариант № ____.

Каждый вариант работы состоит из нескольких задач. Обучающийся должен решить задачи по варианту, номер которого укажет преподаватель. В работу должны быть включены задачи, указанные в практической работе, строго по положенному варианту.

Перед решением каждой задачи надо выписать полностью ее условие.

Решение задач следует излагать подробно и аккуратно, объясняя и мотивируя все действия по ходу решения и делая необходимые рисунки.

После получения проверенной работы, студент должен исправить все отмеченные ошибки.

В ходе работы необходимо строго соблюдать правила техники безопасности. При работе в кабинете студентам запрещается:

- находиться в кабинете в отсутствие преподавателя и на перемене;
- вставать со своего места и ходить по кабинету без разрешения преподавателя;
- размещать на рабочем месте посторонние предметы.

Обучающийся обязан:

- спокойно, не торопясь, не задевая столы, входить в кабинет и занять отведенное ему место,
- работать на одном, закрепленном за ним месте,
- во время перемены покинуть кабинет,
- приступать к работе по указанию преподавателя,
- по окончании работы сдать выданные материалы преподавателю,
- привести свое рабочее место в порядок.

Для успешной подготовки к практическим занятиям студенту необходима предварительная самостоятельная работа по теме планируемого занятия: работа над конспектом, учебником, учебным пособием, интернет - ресурсами, чтобы основательно овладеть теорией вопроса.

Дополнительные занятия и консультации позволяют студенту восполнить пробелы в знаниях под руководством преподавателя, выполнить пропущенную работу, за которую должна стоять оценка, повысить оценку, обсудить вопросы, направленные на углубленное изучение темы, получить консультацию преподавателя по теме научно-исследовательской работы.

5.1. Технологическая карта практических работ

| № | Тема практической | Кол. | Задание | Литература |
|---|-------------------|------|---------|------------|
|---|-------------------|------|---------|------------|

| занятия | работы | часов | | со стр. |
|---------|---|-------|---|---------------------------------|
| 6 | Преобразования выражений, содержащих степени. | 2 | Используя определения и свойства степени найти значения и упростить выражения. | УМК Практическая работа № 1 |
| 10 | Преобразование выражений, содержащих логарифмы. | 2 | Используя необходимые теоретические сведения упростить логарифмические выражения. | УМК Практическая работа № 2 |
| 15 | Соотношения между тригонометрическими функциями одного аргумента. | 2 | Вычислить значения или упростить тригонометрические выражений, используя формулы и таблицу. | УМК Практическая работа № 3 |
| 19 | Преобразование тригонометрических выражений. | 2 | Используя формулы тригонометрии преобразовать выражения. | УМК Практическая работа № 4 |
| 24 | Решение иррациональных уравнений. | 2 | Используя необходимые теоретические сведения решить иррациональные уравнения. | УМК Практическая работа № 5 |
| 26 | Решение показательных уравнений. | 2 | Используя необходимые теоретические сведения решить показательные уравнения. | УМК Практическая работа № 6 |
| 28 | Решение логарифмических уравнений. | 2 | Используя необходимые теоретические сведения решить логарифмические уравнения. | УМК Практическая работа № 7 |
| 30 | Решение тригонометрических уравнений. | 2 | Используя необходимые теоретические сведения решить тригонометрические уравнения. | УМК Практическая работа № 8 |
| 33 | Решение систем линейных уравнений. | 2 | Используя необходимые теоретические сведения решить системы уравнений различными способами. | УМК Практическая работа № 9 |
| 37 | Решение неравенств. | 2 | Используя необходимые теоретические сведения, решить неравенства и системы неравенств. | УМК Практическая работа № 10 |
| 45 | Построение и исследование графиков функций. | 2 | Используя представление о функциях, построить и исследовать различные функции. | УМК Практическая работа № 11 |
| 52 | Использование прогрессии для решения задач. | 2 | Используя теоретические сведения, решить задачи при помощи прогрессий. | УМК Практическая работа № 12 |
| 56 | Вычисление производных элементарных функций. | 2 | Используя теоретические сведения, вычислить производные различных элементарных функций. | УМК Практическая работа № 13 |
| 63 | Исследование функции с помощью производной. | 2 | Исследовать различные функции с помощью производной по алгоритму. | УМК Практическая работа № 14 |
| 69 | Нахождение неопределенного интеграла. | 2 | Используя теоретические сведения, найти неопределенные интегралы. | УМК Практическая работа № 15 |
| 72 | Вычисление определенного интеграла. | 2 | Используя формулу Ньютона-Лейбница, вычислить определенные интегралы. | УМК Практическая работа № 16 |
| 76 | Применение определенного | 2 | Используя теоретические сведения, найти площади криволинейных | УМК Практическая |

| | | | | |
|-----|--|---|--|---------------------------------|
| | интеграла к вычислению площади плоской фигуры. | | трапеций. | работа № 17 |
| 83 | Использование координат при решении задач. | 2 | Используя теоретические сведения, найти координаты точек в пространстве при решении задач. | УМК Практическая работа № 18 |
| 89 | Координатно-векторный метод при решении геометрических задач. | 2 | Используя теоретические сведения, найти координаты векторов, произвести определенные действия с векторами. | УМК Практическая работа № 19 |
| 95 | Параллельность в пространстве. | 2 | Используя теоретические сведения, решить предложенные задачи. | УМК Практическая работа № 20 |
| 103 | Вычисление углов и расстояний в пространстве | 2 | Используя теоретические сведения, определить различные расстояния между объектами в пространстве. | УМК Практическая работа № 21 |
| 113 | Нахождение элементов и площади поверхности многогранников. | 2 | Используя теоретические сведения, найти заданные элементы в различных многогранниках. | УМК Практическая работа № 22 |
| 117 | Решение задач на нахождение геометрических величин многогранников. | 2 | Используя теоретические сведения, найти заданные элементы в различных многогранниках. | УМК Практическая работа № 23 |
| 119 | Сечения многогранников плоскостями. | 2 | Изобразить различные многогранники и сечения в них. | УМК Практическая работа № 24 |
| 123 | Нахождение элементов цилиндра и конуса. | 2 | Используя теоретические сведения, найти заданные элементы в различных фигурах вращения. | УМК Практическая работа № 25 |
| 127 | Вычисление объёмов и площадей поверхностей тел вращения. | 2 | Используя теоретические сведения, найти площади поверхности и объёмы заданных геометрических тел. | УМК Практическая работа № 26 |
| 133 | Решение задач математической статистики. | 2 | Используя теоретические сведения, представить данные в виде таблиц и диаграмм. | УМК Практическая работа № 27 |
| 137 | Решение комбинаторных задач. | 2 | Используя формулы комбинаторики, найти решения комбинаторных задач. | УМК Практическая работа № 28 |
| 141 | Вычисление вероятностей при решении задач. | 2 | Используя формулы теории вероятностей, вычислить вероятности различных событий. | УМК Практическая работа № 29 |
| 149 | Нахождение числовых характеристик. | 2 | Используя теоретические сведения, найти числовые характеристики случайных величин. | УМК Практическая работа № 30 |

6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к материально-техническому обеспечению

| | |
|---|---|
| Наименование кабинета, лаборатории, мастерских и т.д. | Перечень основного оборудования, программного обеспечения |
| Кабинет | Мебель аудиторная: |

| | |
|------------|--|
| математики | <ul style="list-style-type: none"> – столы – стулья – доска аудиторная 3-элементная – книжные шкафы – трибуна <p>Средства обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – плакаты – таблицы – схемы – макеты – стенды информационные – чертежные инструменты <p>Стационарный мультимедийный комплекс, в состав программно-аппаратного комплекса входят:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ПК – проектор мультимедийный – колонки – экран проекционный |
|------------|--|

6.2. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536607>

2. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 571 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18419-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534966>

3. Кремер, Н. Ш. Математика для колледжей : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 12-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 408 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17852-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536272>.

Дополнительные источники:

4. Богомолов, Н. В. Алгебра и начала анализа : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 240 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09525-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536960>

5. Богомолов, Н. В. Геометрия : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 108 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09528-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536961>

6. Васильев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. А. Васильев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 224 с. — (Профессиональное образование). —

7. Журнал «Наука и жизнь»

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины.

8. Журнал «Наука и жизнь» - Режим доступа: <https://www.nkj.ru/>

9. Журнал «Фундаментальная и прикладная математика» - Режим доступа: http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=fpm&option_lang=rus

10. Математика для школьников и студентов – Режим доступа: <https://math-helper.net/>

7. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ

Не предусмотрено

8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Содержание профессионального образования и условия организации обучения в ФГАОУ ВО «МАУ» студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья определяются адаптированной образовательной программой (при необходимости), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Обучение по образовательной программе среднего профессионального образования студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья осуществляется ФГАОУ ВО «МАУ» с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких лиц.

В ФГАОУ ВО «МАУ» созданы специальные условия для получения образования студентами (слушателями) с ограниченными возможностями здоровья.

Под специальными условиями для получения среднего профессионального образования студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких лиц, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего студентам (слушателям) необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ФГАОУ ВО «МАУ» и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ лицам с ограниченными возможностями здоровья.

В целях доступности получения образования студентам (слушателям) с ограниченными возможностями здоровья ФГАОУ ВО «МАУ» обеспечивается:

– для слушателей с ограниченными возможностями здоровья по слуху услуги сурдопереводчика и обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

– для студентов (слушателей), имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения ФГАОУ ВО «МАУ», а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Образование студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими студентами (слушателями), так и в отдельных группах. Численность лиц с ограниченными возможностями здоровья в учебной группе устанавливается до 15 человек.

С учетом особых потребностей студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья ФГАОУ ВО «МАУ» обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

С учетом особых потребностей студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена возможность обучения по индивидуальному плану.