

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

«26» _____ 05 _____ 2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

МАТЕМАТИКА

(наименование учебного предмета, дисциплины)

Направление подготовки

19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья

(код и наименование специальности)

(наименование направленности (профиля) подготовки)

Техник-технолог

(Бакалавр/Специалист/Магистр/Исследователь. Преподаватель-исследователь)

Разработчик

(подпись)

25.05.2023 г.
(дата)

.Нагацева И.А.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель цикловой комиссии Технологии ресторанного сервиса
(наименование ЦК, являющейся ответственной за данную специальность, профессию)

(подпись)

25.05.2023 г.
(дата)

Еремина Т.А.
(Ф.И.О.)

1 Цели и задачи дисциплины

Изучение дисциплины «Математика» на базовом уровне среднего общего образования направлено на достижение следующих целей:

- формирование представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;

- овладение языком математики в устной и письменной форме, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;

- развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, математического мышления и интуиции, творческих способностей, необходимых для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;

- воспитание средствами математики культуры личности через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей; понимания значимости математики для научно-технического прогресса.

Требования к предметным результатам освоения базового курса математики отражают:

1) владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

2) умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;

3) умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;

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

5) умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

6) умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;

7) умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;

8) умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

9) умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;

10) умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;

11) умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;

12) умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

13) умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;

14) умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

2 Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения математики на базовом уровне обучающийся должен:
знать/понимать:

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;

- идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;

- значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;

- возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;

- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их

применимость в различных областях человеческой деятельности;

- различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
- роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;
- вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира.

Повторение курса математики основной школы

Уметь:

- владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

- уметь решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;

- уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки

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

- уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира

Прямые и плоскости в пространстве. Координаты и векторы в пространстве

Уметь:

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

- уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;

- уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;

Основы тригонометрии. Тригонометрические функции

Уметь:

- уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;
- уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

Производная и первообразная функции

Уметь:

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

- уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; уметь строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;

- уметь использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

- свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; уметь проводить исследование функции;

- уметь использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем

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

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

Многогранники и тела вращения

Уметь:

- уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение

изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;

уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;

- уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

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

Степени и корни. Степенная, показательная и логарифмическая функции

Степенная функция, ее свойства. Преобразование выражений с корнями n-ой степени

Уметь:

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

- уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;

- уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;

- уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

Элементы теории вероятностей и математической статистики

Уметь:

- уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

- уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать общими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p>Общие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; - интерес к различным сферам профессиональной деятельности, <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; - устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; - определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем <p>б) базовые исследовательские действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; - выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; - уметь интегрировать знания из разных предметных областей; - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; <p>и способность их использования в познавательной и социальной практике.</p> <p>Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации	<p>Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска,</p>

	<p>информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.</p> <p>В области ценности научного познания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; - совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; - осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе. <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>в) работа с информацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; - создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; - оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам; - использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; - владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности <p>Знания: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.</p>
<p>ОК 3</p>	<p>Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования</p> <p>В области духовно-нравственного воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> -- сформированность нравственного сознания, этического поведения; - способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; - осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; - ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России; <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>а) самоорганизация:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

		<p>- самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; - давать оценку новым ситуациям; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень; б) самоконтроль: использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; - уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; - эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию; - социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты</p> <p>Знания: содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты</p>
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<p>Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности. Общие: - готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности; Овладение универсальными коммуникативными действиями: б) совместная деятельность: - понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; - принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы; - координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; - осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным. Овладение универсальными регулятивными действиями: г) принятие себя и других людей: - принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности; - признавать свое право и право других людей на ошибки; - развивать способность понимать мир с позиции другого человека.</p> <p>Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности</p>
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и	<p>Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе В области эстетического воспитания: - эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений; - способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное</p>

	культурного контекста	<p>воздействие искусства;</p> <ul style="list-style-type: none"> - убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества; - готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности; <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>а) общение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; - распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты; - развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств <p>Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений</p>
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	<p>Умения: описывать значимость своей специальности; применять стандарты антикоррупционного поведения.</p> <p>Общие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осознание обучающимися российской гражданской идентичности; - целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы; <p>В части гражданского воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка; - принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей; - готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам; - готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях; - умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; - готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности; <p>патриотического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России; - ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде; - идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу; <p>освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);</p> <ul style="list-style-type: none"> - способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории; - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.

		Знания: сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<p>Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона.</p> <p>Общие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не принимать действия, приносящие вред окружающей среде; - уметь прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; - расширить опыт деятельности экологической направленности; - разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; - осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду; - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; - предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости; - давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям <p>Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона.</p>

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы СПО

Дисциплина «Математика» входит в цикл базовых дисциплин (БД.09), и изучается в 1 и 2 семестрах.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 232 ак. ч.

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч	
		1 семестр	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	232	72	160
Контактная работа , в т.ч. аудиторные занятия:	220	66	154
Лекции	134	26	108
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Практические занятия	86	40	46
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	12	6	6
Консультации текущие	-	-	-
Вид аттестации	Экзамен 12	Экзамен 6	Экзамен 6
Самостоятельная работа:	-	-	-

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, ак. час
1	Повторение курса математики основной школы	<p>Цель и задачи математики при освоении специальности. Числа и вычисления Цель и задачи математики при освоении специальности. Базовые знания и умения по математике в профессиональной и в повседневной деятельности. Действия над положительными и отрицательными числами, с обыкновенными и десятичными дробями. Действия со степенями, формулы сокращенного умножения Процентные вычисления. Уравнения и неравенства Простые проценты, разные способы их вычисления. Линейные, квадратные, дробно-линейные уравнения и неравенства Процентные вычисления в профессиональных задачах. Простые и сложные проценты. Процентные вычисления в профессиональных задачах Решение задач. Входной контроль Вычисления и преобразования. Уравнения и неравенства. Геометрия на плоскости</p>	14
2	Прямые и плоскости в пространстве. Координаты и векторы в пространстве	<p>Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей. Предмет стереометрии. Основные понятия (точка, прямая, плоскость, пространство). Основные аксиомы стереометрии. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Основные пространственные фигуры Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей. Параллельные прямая и плоскость. Определение. Признак. Свойства. Параллельные плоскости. Определение. Признак. Свойства. Тетраэдр и его элементы. Параллелепипед и его элементы. Свойства противоположных граней и диагоналей параллелепипеда. Построение основных сечений Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей. Перпендикулярные прямые. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Перпендикулярные плоскости. Расстояния в пространстве Координаты и векторы в пространстве Декартовы координаты в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Скалярное произведение векторов. Простейшие задачи в координатах Прямые и плоскости в практических задачах Взаимное расположение прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости, параллельность</p>	26

		плоскостей, перпендикулярность плоскостей. Расположение прямых и плоскостей в окружающем мире (природе, архитектуре, технике). Решение практико-ориентированных задач	
3	Основы тригонометрии. Тригонометрические функции	<p>Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла</p> <p>Основные тригонометрические тождества. Тригонометрические тождества. Преобразования простейших тригонометрических выражений. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов α и $-\alpha$</p> <p>Тригонометрические функции, их свойства и графики. Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Преобразование графиков тригонометрических функций</p> <p>Обратные тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции. Их свойства и графики</p> <p>Тригонометрические уравнения и неравенства Уравнение $\cos x = a$. Уравнение $\sin x = a$. Уравнение $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$. Решение тригонометрических уравнений основных типов: простейшие тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным., решаемые разложением на множители, однородные. Простейшие тригонометрические неравенства</p>	26
4	Производная и первообразная функции	<p>Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования. Приращение аргумента. Приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования</p> <p>Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов. Понятие непрерывной функции. Свойства непрерывной функции. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции в точке. Алгоритм решения неравенств методом интервалов</p> <p>Геометрический и физический смысл производной. Геометрический смысл производной функции – угловой коэффициент касательной к графику функции в точке. Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции $y=f(x)$</p> <p>Монотонность функции. Точки экстремума. Возрастание и убывание функции, соответствие возрастания и убывания функции знаку производной. Задачи на максимум и минимум. Алгоритм исследования функции и построения ее графика с помощью производной</p> <p>Исследование функций и построение графиков. Исследование функции на монотонность и построение</p>	49

		<p>графиков</p> <p>Наибольшее и наименьшее значения функции. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций, построение графиков с использованием аппарата математического анализа</p> <p>Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах Наименьшее и наибольшее значение функции</p> <p>Первообразная функции. Правила нахождения первообразных Ознакомление с понятием интеграла и первообразной для функции $y=f(x)$. Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. Таблица формул для нахождения первообразных. Изучение правила вычисления первообразной</p> <p>Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла – о вычислении площади криволинейной трапеции. Понятие определённого интеграла. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей</p>	
5	Многогранники и тела вращения	<p>Призма, параллелепипед, куб, пирамида и их сечения Призма (наклонная, прямая, правильная) и её элементы. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Куб. Пирамида и её элементы. Правильная пирамида</p> <p>Правильные многогранники в жизни Площадь поверхности многогранников. Простейшие комбинации многогранников. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). Правильные многогранники</p> <p>Цилиндр, конус, шар и их сечения Цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. Представление об усечённом конусе. Сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечениях шара. Развёртка цилиндра и конуса</p> <p>Объемы и площади поверхностей тел Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем куба. Объемы прямой призмы и цилиндра. Объемы пирамиды и конуса. Объем шара.</p> <p>Примеры симметрий в профессии Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Обобщение представлений о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр). Примеры симметрий в профессии</p>	35
6	Степени и корни. Степенная, показательная и	<p>Степенная функция, ее свойства. Преобразование выражений с корнями n-ой степени Понятие корня n-ой степени из действительного числа. Функции $y = \sqrt[n]{x}$ их свойства и графики. Свойства корня n-ой</p>	50

	<p>логарифмическая функция</p> <p>степени. Преобразование иррациональных выражений</p> <p>Свойства степени с рациональным и действительным показателями</p> <p>Понятие степени с рациональным показателем. Степенные функции, их свойства и графики</p> <p>Решение иррациональных уравнений</p> <p>Равносильность иррациональных уравнений. Методы их решения</p> <p>Показательная функция, ее свойства. Показательные уравнения и неравенства</p> <p>Степень с произвольным действительным показателем. Определение показательной функции и ее свойства. Знакомство с применением показательной функции. Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей, методом введения новой переменной, функционально-графическим методом. Решение показательных неравенств</p> <p>Логарифм числа. Свойства логарифмов</p> <p>Логарифм числа. Свойства логарифмов. Операция логарифмирования</p> <p>Логарифмическая функция, ее свойства. Логарифмические уравнения, неравенства</p> <p>Логарифмическая функция и ее свойства. Понятие логарифмического уравнения. Операция потенцирования. Три основных метода решения логарифмических уравнений: функционально-графический, метод потенцирования, метод введения новой переменной. Логарифмические неравенства</p> <p>Логарифмы в природе и технике</p> <p>Применение логарифма. Логарифмическая спираль в природе. Ее математические свойства</p>	
7	<p>Элементы теории вероятностей и математической статистики</p> <p>Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей</p> <p>Совместные и несовместные события. Теоремы о вероятности суммы событий. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы о вероятности произведения событий</p> <p>Вероятность в профессиональных задачах</p> <p>Относительная частота события, свойство ее устойчивости. Статистическое определение вероятности. Оценка вероятности события</p> <p>Дискретная случайная величина, закон ее распределения</p> <p>Виды случайных величин. Определение дискретной случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Ее числовые характеристики</p> <p>Задачи математической статистики.</p> <p>Первичная обработка статистических данных. Числовые характеристики (среднее арифметическое, медиана, размах, дисперсия). Работа с таблицами, графиками, диаграммами</p> <p>Элементы теории вероятностей и математической статистики</p> <p>Виды событий, вероятность событий. Сложение и умножение вероятностей. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Задачи математической статистики.</p>	20
8	Консультации текущие	-
9	Консультации перед экзаменом	-
10	Экзамен	12

5.2 Разделы учебного предмета и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак.час	ПЗ, ак.час
1	Повторение курса математики основной школы	6	8
2	Прямые и плоскости в пространстве. Координаты и векторы в пространстве	10	16
3	Основы тригонометрии. Тригонометрические функции	10	16
4	Производная и первообразная функции	32	17
5	Многогранники и тела вращения	28	7
6	Степени и корни. Степенная, показательная и логарифмическая функции	34	16
7	Элементы теории вероятностей и математической статистики	14	6
15	Консультации текущие		-
16	Консультации перед экзаменом		-
17	Экзамен		12

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость раздела, ак.час
1 семестр			
1	Повторение курса математики основной школы	Цель и задачи математики при освоении специальности. Числа и вычисления	2
		Процентные вычисления. Уравнения и неравенства	2
		Процентные вычисления в профессиональных задачах.	2
2	Прямые и плоскости в пространстве. Координаты и векторы в пространстве	Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей.	2
		Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей.	2
		Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей.	2
		Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах.	2
		Координаты и векторы в пространстве	2
3	Основы тригонометрии. Тригонометрические функции	Тригонометрические функции произвольного угла, числа.	2
		Основные тригонометрические тождества.	2
		Тригонометрические функции, их свойства и графики.	2
		Обратные тригонометрические функции.	2
		Тригонометрические уравнения и неравенства	2
2 семестр			
4	Производная и первообразная функции	Понятие производной.	2
		Формулы и правила дифференцирования.	2
		Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов.	4
		Геометрический и физический смысл производной.	4
		Монотонность функции. Точки экстремума.	2
		Исследование функций и построение графиков.	4
		Наибольшее и наименьшее значения функции.	2
		Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах	4
		Первообразная функции. Правила нахождения первообразных	4
		Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница	4
5	Многогранники и тела вращения	Призма, параллелепипед, куб, пирамида и их сечения	4
		Правильные многогранники в жизни	4
		Цилиндр, конус, шар и их сечения	4
		Объемы и площади поверхностей тел	4
6	Степени и корни. Степенная, показательная и	Степенная функция, ее свойства.	2
		Преобразование выражений с корнями n-ой степени	4
		Свойства степени с рациональным и действительным	4

	логарифмическая функции	показателями	
		Решение иррациональных уравнений	4
		Показательная функция, ее свойства.	4
		Показательные уравнения и неравенства	4
		Логарифм числа. Свойства логарифмов	4
		Логарифмическая функция, ее свойства.	4
		Логарифмические уравнения, неравенства	4
7	Элементы теории вероятностей и математической статистики	Событие, вероятность события.	2
		Сложение и умножение вероятностей	2
		Дискретная случайная величина, закон ее распределения	4
		Задачи математической статистики.	4
		Элементы теории вероятностей и математической статистики	2

*в форме практической подготовки

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час
1 семестр			
1	Повторение курса математики основной школы	Числа и вычисления	2
		Процентные вычисления. Уравнения и неравенства	2
		*Процентные вычисления в профессиональных задачах	2
		Решение задач. Входной контроль	2
2	Прямые и плоскости в пространстве. Координаты и векторы в пространстве	Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей	4
		Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей	2
		Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей	2
		Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах	2
		Координаты и векторы в пространстве	2
		*Прямые и плоскости в практических задачах	2
		Решение задач. Прямые и плоскости, координаты и векторы в пространстве	2
3	Основы тригонометрии. Тригонометрические функции	Тригонометрические функции произвольного угла, числа	4
		Основные тригонометрические тождества	4
		*Тригонометрические функции, их свойства и графики	2
		Обратные тригонометрические функции	2
		Тригонометрические уравнения	2
		Тригонометрические неравенства	2
2 семестр			
4	Производная и первообразная функции	Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования	2
		Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов	1
		Геометрический и физический смысл производной	2
		Монотонность функции. Точки экстремума	2
		Исследование функций и построение графиков	2
		Наибольшее и наименьшее значения функции	2
		*Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах	2
		Первообразная функции. Правила нахождения первообразных	2
		Площадь криволинейной трапеции. Формула	2

		Ньютона – Лейбница	
5	Многогранники и тела вращения	Призма, параллелепипед, куб, пирамида и их сечения	2
		Правильные многогранники в жизни	1
		Цилиндр, конус, шар и их сечения	2
		Объемы и площади поверхностей тел	1
		*Примеры симметрий в профессии	1
6	Степени и корни. Степенная, показательная и логарифмическая функции	Степенная функция, ее свойства.	1
		Преобразование выражений с корнями n-ой степени	1
		Свойства степени с рациональным и действительным показателями	1
		Решение иррациональных уравнений	2
		Показательная функция, ее свойства.	1
		Показательные уравнения и неравенства	2
		Логарифм числа. Свойства логарифмов	2
		Логарифмическая функция, ее свойства.	2
		Логарифмические уравнения, неравенства	2
Логарифмы в природе и технике	2		
7	Элементы теории вероятностей и математической статистики	Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей	2
		*Вероятность в профессиональных задачах	2
		Дискретная случайная величина, закон ее распределения	1
		Задачи математической статистики.	1

*в форме практической подготовки

5.2.3 Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

Не предусмотрена.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Кремер, Н. Ш. Математика для колледжей: учебное пособие для среднего профессионального образования — Москва: Издательство Юрайт, 2022 <https://urait.ru/bcode/509126>

6.2 Печатная учебная литература

1. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни/Ш. А. Алимов [и др.]. - М.: Просвещение, 2021

2. Геометрия, 10-11 классы: математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни/ Л.С. Атанасян [и др.]. - М.: Просвещение, 2020

Периодические издания:

- Информационные технологии

- Системы управления и информационные технологии

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Математика: практикум / Е. И. Фоминых. – Минск: РИПО, 2019 [ЭИ]

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsuet.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsuet.ru/

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – н-р, ОС Windows, ОС ALT Linux.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsuet.ru>.

Аудитории для проведения лекционных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации:

<p>Кабинет Математических дисциплин (ауд. 5)</p>	<p>Проектор Epson EB-W9 – 1 шт.; Крепление проектора потолочное универсальное IC-PR-1t Titanium – 1 шт.; Экран настенный Screen Media MW 153x153 – 1шт.; Ноутбук ASUS K 73 E I5-2410 M CPU\4096\500\DVD-RW \ Intel(R) HD Graphics 3000– 3 шт.; Маркерная доска; Плакаты, наглядные пособия, схемы; Рабочие места по количеству обучающихся; Рабочее место преподавателя</p>
--	---

Аудитория для самостоятельной работы студентов:

<p>Компьютерный класс для самостоятельной работы, в т.ч. для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.19)</p>	<p>ALT Linux Образование 9 + LibreOffice; Маркерная доска; Информационные стенды, справочные материалы; Комплект учебной мебели.</p>
--	--

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

<p>Ресурсный центр</p>	<p>Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.</p>	<p>Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»</p>
------------------------	---	--

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и практического опыта.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины.**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

МАТЕМАТИКА

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>составлять план действия; определять необходимые ресурсы;</p> <p>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p>Общие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; - интерес к различным сферам профессиональной деятельности, <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; - устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; - определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем <p>б) базовые исследовательские действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; - выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; - уметь интегрировать знания из разных предметных областей; - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; <p>и способность их использования в познавательной и социальной практике.</p> <p>Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>

<p>ОК 2</p>	<p>Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.</p> <p>В области ценности научного познания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; - совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; - осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе. <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>в) работа с информацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; - создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; - оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам; - использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; - владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности <p>Знания: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.</p>
<p>ОК 3</p>	<p>Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования</p> <p>В области духовно-нравственного воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> -- сформированность нравственного сознания, этического поведения; - способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; - осознание личного вклада в построение устойчивого

		<p>будущего;</p> <ul style="list-style-type: none"> - ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России; <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>а) самоорганизация:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; - самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; - давать оценку новым ситуациям; <p>способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;</p> <p>б) самоконтроль:</p> <p>использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; <p>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:</p> <p>внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;</p> <ul style="list-style-type: none"> - эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию; - социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты <p>Знания: содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты</p>
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<p>Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.</p> <p>Общие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности; <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>б) совместная деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; - принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы; - координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; - осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным. <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>г) принятие себя и других людей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;

		<ul style="list-style-type: none"> - признавать свое право и право других людей на ошибки; - развивать способность понимать мир с позиции другого человека. <p>Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности</p>
ОК 5	<p>Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</p> <p>В области эстетического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений; - способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства; - убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества; - готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности; <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>а) общение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; - распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты; - развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств <p>Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений</p>
ОК 6	<p>Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>Умения: описывать значимость своей специальности; применять стандарты антикоррупционного поведения.</p> <p>Общие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осознание обучающимися российской гражданской идентичности; - целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы; <p>В части гражданского воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка; - принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей; - готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам; - готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях; - умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; - готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности; <p>патриотического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее

		<p>многонационального народа России;</p> <ul style="list-style-type: none"> - ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде; - идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу; <p>освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);</p> <ul style="list-style-type: none"> - способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории; - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности. <p>Знания: сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения</p>
ОК 7	<p>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона.</p> <p>Общие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не принимать действия, приносящие вред окружающей среде; - уметь прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; - расширить опыт деятельности экологической направленности; - разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; - осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду; - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; - предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости; - давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям <p>Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона.</p>

2. Паспорт фонда оценочных средств по учебному предмету.

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№ заданий	
1	Повторение курса математики основной школы	ОК 01 - ОК 07	Тестовое задание	3.1 1	Уровневая шкала
			Экзамен	3.2	Уровневая шкала
2	Прямые и плоскости в пространстве. Координаты и векторы в пространстве	ОК 01 - ОК 07	Тестовое задание	3.1 2	Уровневая шкала
			Собеседование (защита практических работ)	3.4	Уровневая шкала
			Контрольная работа	3.3	Уровневая шкала
			Экзамен	3.2	Уровневая шкала
3	Основы тригонометрии. Тригонометрические функции	ОК 01 - ОК 07	Тестовое задание	3.1 3	Уровневая шкала
			Собеседование (защита практических работ)	3.4	Уровневая шкала
			Контрольная работа	3.3	Уровневая шкала
			Экзамен	3.2	Уровневая шкала
4	Производная и первообразная функции	ОК 01 - ОК 07	Тестовое задание	3.1 6	Уровневая шкала
			Собеседование (защита практических работ)	3.4	Уровневая шкала
			Контрольная работа	3.3	Уровневая шкала
			Экзамен	3.2	Уровневая шкала
5	Многогранники и тела вращения	ОК 01 - ОК 07	Тестовое задание	3.1.4, 3.1.5	Уровневая шкала
			Экзамен	3.2	Уровневая шкала
6	Степени и корни. Степенная, показательная и логарифмическая функции	ОК 01 - ОК 07	Тестовое задание	3.1 №№ 19-23	Уровневая шкала
			Собеседование (защита практических работ)	3.4	Уровневая шкала
			Контрольная работа	3.3	Уровневая шкала
			Экзамен	3.2	Уровневая шкала
7	Элементы теории вероятностей и математической статистики	ОК 01 - ОК 07	Тестовое задание	3.1 №№ 24-27	Уровневая шкала
			Собеседование (защита практических работ)	3.4	Уровневая шкала
			Контрольная работа	3.3	Уровневая шкала
			Экзамен	3.2	Уровневая шкала

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система оценки. Балльно-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий.

Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на практических работах, тестовые задания, решение задач на контрольных работах. Оценки выставляются

в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

3.1. Выполнение тестового задания.

Обобщенная группа компетенций (ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07)

3.1.1. Повторение курса математики основной школы

- Вычислите $\sqrt[3]{216 \cdot 0,064}$
а) 2,4 б) 1,5 в) 4 г) 1,2
- Упростите выражение $\sqrt[3]{a^{12} b^9}$
а) $a^2 b$ б) $2a b^2$ в) $2a^2 b$ г) $a^4 b^3$
- Представьте в виде степени с основанием x : $x^{\frac{1}{2}}$
а) $\sqrt{x^3}$ б) \sqrt{x} в) $\sqrt[3]{x}$ г) $\sqrt[3]{x^2}$
- Найдите значение выражения: $81 + 9^{\frac{1}{2}}$
а) 84 б) 35 в) 81 г) 48
- Допишите правую часть формулы $a^x \cdot a^y = \underline{\hspace{2cm}}$, где $a > 0$, x и y - любые действительные числа.
а) a^{xy} б) a^{x+y} в) $a^x b^x$ г) a^{x-y}
- Представьте в виде степени с рациональным показателем $\sqrt[6]{a^3}$
а) $a^{\frac{1}{2}}$ б) $a^{\frac{3}{4}}$ в) $a^{\frac{1}{6}}$ г) $a^{\frac{1}{4}}$
- Допишите правую часть формулы $\log_a x - \log_a y = \underline{\hspace{2cm}}$, где $a > 0$, $a \neq 1$, $x > 0$ и $y > 0$
а) b б) $\log_a \frac{x}{y}$ в) $\log_a x^p$ г) $\log_a(xy)$
- Вычислите по определению логарифма: $\log_8 1$
а) 3 б) 8 в) 0 г) 16
- Найдите значение выражения: $\log_6 2 + \log_6 3$
а) 3 б) 4 в) 1 г) 0
- Решите уравнение: $\log_5 x = -1$
а) $\frac{1}{5}$ б) $\frac{1}{36}$ в) 1 г) $\frac{1}{8}$
- Вычислите $\sqrt[3]{27 \cdot 0,125}$
а) 2,4 б) 1,5 в) 4 г) 1,2
- Упростите выражение $\sqrt[4]{16a^8 b^4}$
а) $a^2 b$ б) $2a b^2$ в) $2a^2 b$ г) $a^4 b^3$
- Представьте в виде степени с основанием x : $x^{\frac{2}{3}}$
а) $\sqrt{x^3}$ б) \sqrt{x} в) $\sqrt[3]{x}$ г) $\sqrt[3]{x^2}$
- Найдите значение выражения: $52 - 64^{\frac{1}{3}}$
а) 84 б) 35 в) 81 г) 48
- Допишите правую часть формулы $a^x \cdot a^y = \underline{\hspace{2cm}}$, где $a > 0$, x и y - любые действительные числа.
а) a^{xy} б) a^{x+y} в) $a^x b^x$ г) a^{x-y}
- Представьте в виде степени с рациональным показателем $\sqrt[4]{a^3}$
а) $a^{\frac{1}{2}}$ б) $a^{\frac{3}{4}}$ в) $a^{\frac{1}{6}}$ г) $a^{\frac{1}{4}}$
- Допишите правую часть формулы $\log_a x + \log_a y = \underline{\hspace{2cm}}$, где $a > 0$, $a \neq 1$, $x > 0$ и $y > 0$ Найдите число b , если $\log_7 b = 2$
а) b б) $\log_a \frac{x}{y}$ в) $\log_a x^p$ г) $\log_a(xy)$
- Вычислите $\log_3 3$
а) 3 б) 8 в) 1 г) -1
- Найдите значение выражения: $\log_5 100 - \log_5 4$
а) 3 б) 4 в) 1 г) 0
- Решите уравнение: $\log_6 x = -2$
а) $\frac{1}{5}$ б) $\frac{1}{36}$ в) 1 г) $\frac{1}{8}$

3.1.2. Координаты и векторы.

- Даны векторы $\vec{a}\{3;-1;4\}$, $\vec{b}\{2;1;3\}$ и $\vec{c} = \vec{a} - \vec{b}$, тогда косинус угла между векторами \vec{c} и \vec{b} равен
А) $\frac{3}{2\sqrt{21}}$ Б) $\frac{1}{2\sqrt{21}}$ В) $-\frac{1}{2\sqrt{21}}$
Д) $-\frac{3}{2\sqrt{21}}$ Е) $\frac{5}{2\sqrt{21}}$
- Найти $|\vec{a} + \vec{b}|$, если $|\vec{a}| = 11$, $|\vec{b}| = 23$, $|\vec{a} - \vec{b}| = 30$
А) 20 В) 19 С) 22 Д) 18 Е) 21
- Если при $x=x_0$ векторы $\vec{r}_a\{-1;1;2\}$ и $\vec{r}_b\{x^2; x-2; x^2-12\}$ коллинеарны, то значение выражения $x_0(x_0-2)$ равно
А) 4 В) 6 С) 8 Д) -2 Е) -1
- В треугольнике ABC, A(-3; -2), B(1; 4), C(2; -1). Найдите угол A.
А) 40° В) 30° С) 45° Д) 60° Е) 90°

5. Найдите координаты точек пересечения прямой $y = -x + 8$ и окружности $(x-4)^2 + (y-4)^2 = 4\sqrt{2}$.
- A) (0; 8) и (8; 0) B) (0; 7) и (7; 0) C) (0; 6) и (6; 0)
D) (0; -7) и (-7; 0) E) (0; 4) и (4; 0)
6. Если векторы \vec{a} и \vec{b} образуют угол 60° и $|\vec{a}| = 4$, $|\vec{b}| = 5$, то длина вектора $\vec{c} = \vec{a} - \vec{b}$ равна
- A) $\sqrt{42}$ B) $\sqrt{21}$ C) $\sqrt{18}$ D) $\sqrt{32}$
E) $\sqrt{26}$
7. Составьте уравнение прямой, содержащей медиану В D треугольника ABC, если его вершины A(-6,2), B(6,6) и C(2,-6)
- A) $2y+3x=0$ B) $y - x=0$
C) $y - 4x+3=0$ D) $3y - x+4=0$
E) $5y-2x+1=0$
8. Уравнение окружности: $x^2 + y^2 - 12x + 16y + 25 = 0$ представить в

стандартном виде. Указать центр и радиус этой окружности.

- A) (-6; 8), $10\sqrt{3}$ см B) (-6; -8), $4\sqrt{3}$ см
C) (6; 8), $3\sqrt{3}$ см D) (-6; 8), $6\sqrt{3}$ см
E) (6; -8), $5\sqrt{3}$ см
9. Ребро куба ABCDA₁B₁C₁D₁ равно 4. Найдите угол между векторами $\vec{AB_1}$ и $\vec{AD_1}$
- A) 120° B) 90° C) 30° D) 60° E) 150°
10. Найти $|\vec{a} - \vec{b}|$, если $|\vec{a}| = 10$, $|\vec{b}| = 21$, и $|\vec{a} + \vec{b}| = 31$
- A) 8 B) 12 C) 11 D) 10 E) 9

11. Вычислите длину вектора $\vec{a} = (3\vec{m} - 2\vec{n}) + (5\vec{m} + 3\vec{n})$, если даны координаты векторов $\vec{m}\{-2; -1\}$ и $\vec{n}\{1; 3\}$

- A) 7 B) $5\sqrt{10}$ C) 14 D) $2\sqrt{5}$ E) $3\sqrt{2}$

Ответы:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	A	C	C	A	B	B	E	D	C	B

3.1.3. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции

1. Углом какой четверти является угол α , если $\cos \alpha < 0$, $ctg \alpha > 0$
- 1) I
2) II
3) III
4) IV
2. Углом какой четверти является угол α , если $\sin \alpha > 0$, $tg \alpha < 0$
- 1) I
2) II
3) III
4) IV
3. Если синус α равен -1, то α может принимать значения:
- 1) 180°
2) 90°
3) -180°
4) 270°
4. Число -2 может быть значением:
- 1) синуса некоторого угла;
2) косинуса некоторого угла;
3) тангенса некоторого угла;
5. Установите соответствие между тригонометрическими выражениями:
- A) $\sin \frac{3\pi}{2}$
Б) $\cos \frac{\pi}{3}$
B) $tg \pi$
Г) $tg \frac{\pi}{4}$

и их значениями:

- 1) 1
2) 0
3) -1
4) 0,5

ОТВЕТ: А-3; Б-4; В-2; Г-1.

6. Найдите числовое значение выражения

$$3\sin \frac{\pi}{6}$$

- 1) 2,5
2) $-0,5 + \sqrt{3}$
3) 6,5
4) 1,5

7. Радианная мера угла равна $\frac{\pi}{10}$. Найдите его градусную меру

- 1) 10°
2) 18°
3) 36°
4) $0,314^\circ$

8. Градусная мера угла равна 40° . Найдите его радианную меру.

- 1) $\frac{\pi}{9}$
2) $\frac{2\pi}{9}$
3) $\frac{4\pi}{9}$
4) $\frac{2\pi}{5}$

9. Градусная мера угла равна 50° . Найдите его радианную меру.

- 1) $\frac{\pi}{5}$
 2) $\frac{\pi}{4}$
 3) $\frac{5\pi}{18}$
 4) $\frac{\pi}{3}$

10. Радианная мера угла равна $\frac{3\pi}{10}$.

Найдите его градусную меру

- 1) 54°
 2) 108°
 3) $(\frac{1}{1200})^\circ$
 4) $(\frac{1}{600})^\circ$

11. Радианная мера угла равна $-\frac{7\pi}{10}$.

Найдите его градусную меру

- 1) -126°
 2) -252
 3) $(-\frac{7}{180})^\circ$
 4) -68°

12. Установите с помощью стрелок соответствие между радианной мерой угла и градусной мерой угла:

- | | |
|-------------|----------------|
| А) π | 1) 360° |
| Б) $\pi/2$ | 2) 180° |
| В) 2π | 3) 270° |
| Г) $3\pi/2$ | 4) 90° |

ОТВЕТ: А-2; Б-4; В-1; Г-3.

13. В какой четверти расположен угол в 225°

- 1) I;
 1) II;
 3) III;
 4) IV.

14. Упростите выражение $\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \cdot \operatorname{ctg} \alpha$

- 1) $\operatorname{tg} \alpha$
 2) 1
 3) $\operatorname{ctg}^2 \alpha$
 4) $\operatorname{tg}^2 \alpha$

15. Найдите $\cos \alpha$, если $\sin \alpha =$

$-\frac{12}{13}$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$

- 1) $-\frac{5}{13}$
 2) $\pm \frac{5}{13}$

- 3) $\frac{5}{13}$
 4) $\frac{1}{13}$

16. Найдите $\operatorname{ctg} \alpha$, если $\cos \alpha = 0,6$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$

- 1) $\frac{3}{5}$
 2) $-\frac{5}{3}$
 3) $-\frac{4}{3}$
 4) $-\frac{3}{4}$

17. Найдите $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{1}{2}$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$

- 1) 1
 2) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
 3) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
 4) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

18. Вычислите $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = -3/5$ и $\alpha \in$ II четверти.

- 1) $-4/5$;
 2) $-3/5$;
 3) $3/5$;
 4) $4/5$.

19. Вычислить $\operatorname{ctg} 225^\circ =$

- 1) $\sqrt{3}$
 2) $\frac{\sqrt{3}}{3}$
 3) 1
 4) -1

20. Установите соответствие между формулой и ее названием

- | | |
|---|--|
| А) $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ | 1) формула приведения |
| Б) $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$ | 2) основное тригонометрическое тождество |
| В) $\sin(\pi + \alpha) = -\sin \alpha$ | 3) формула сложения |
| Г) $\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \sin \beta \cos \alpha$ | 4) формула двойного угла |

Ответ: А-2 Б-4 В-1 Г-3

Функции, их свойства и графики

1. Найдите область определения функции:

$y = \sqrt{\operatorname{tg} 2x}$

- А) $0 \leq x < \frac{\pi n}{4}, n \in \mathbb{Z}$ В) $0 < x < \frac{\pi n}{2}, n \in \mathbb{Z}$ С)

$\frac{\pi n}{2} \leq x < \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}, n \in \mathbb{Z}$ D)

$\frac{\pi n}{2} \leq x < \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ E)

$0 < x < \frac{\pi n}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

2. Найдите область определения функции:

$y = \log_2(x^2 - x) + \lg x$

- А) (0;1) В) (0;∞) С) $(-\infty;0) \cup (1;\infty)$ D) (1;∞) E) $(-\infty;0)$

3. Что можно сказать о функции:

$$y = \sqrt{x^2 + 3|x|}$$

A) Четная B) Нечетная C) Общего вида
D) Ни четная, ни нечетная E)
Периодическая

4. Найдите область определения функции:

$$y = \log_{\frac{1}{3}}(3x + 4)$$

A) $(-\infty; -\frac{4}{3})$ B) $(-\infty; \frac{4}{3})$ C) $(-\infty; \infty)$ D)

$(\frac{4}{3}; \infty)$ E) $(-\frac{4}{3}; \infty)$

5. Найдите область значений функции:

$$f(x) = 1 - \left(\frac{1}{2}\right)^x$$

A) $(-\infty; \infty)$ B) $(-\infty; 1)$ C) $(-\infty; -1)$ D)
 $(-1; \infty)$ E) $(1; \infty)$

6. Найдите множество значений функций:

$$y = 2 + |\cos 4x|$$

A) (0;3) B) [2;3] C) 0 D) [-3;0] E) (-3;3)

7. Найдите а) наименьшее; б) наибольшее

значения функции $f(x) = x^{\frac{2}{3}}(x-2)$ на отрезке $[-8; -1]$

A) а) -3, б) 40 B) а) 3, б) 40 C) а) -40, б) -3
D) а) -38, б) -2 E) а) -40, б) 3

8. Найдите область определения функции:

$$y = \frac{\log_5(x+2)}{2^x}$$

A) $x > 1$ B) $0 < x < 2$ C) $x > 2$ D) $x > 0$
E) $x > -2$

9. Найдите область определения функции:

$$y = \frac{\sqrt{-x}}{16 - x^2}$$

A) $x \neq \frac{1}{4}$ B) $x \geq 0, x \neq \pm 4$ C) $x \leq 0$ D)

$x \geq 0, x \neq 4$ E) $x \leq 0, x \neq -4$

10. Какая из функций в области определения является нечетной:

A) $y = \frac{x+x^3}{x^2-4}$ B) $y = \frac{x+x^8}{x^2-4}$ C) $y = \frac{x+x^6}{x^2-4}$

D) $y = \frac{x+x^4}{x^2-4}$ E) $y = \frac{x+x^2}{x^2-4}$

3.1.4. Многогранники.

1. Заполните пропуски и закончите предложения.

A) Трёхгранным углом называется . . .

Б) Боковые рёбра призмы . . .

В) Параллелепипед - . . .

Г) В прямоугольном параллелепипеде квадрат любой диагонали . . .

Д) Диагонали призмы – это . . .

Е) Высотой призмы называется . . .

Ж) Гранями усечённой пирамиды является . . .

З) Объём прямоугольного параллелепипеда равен . . .

И) Площадь боковой поверхности пирамиды равна . . .

2. Найдите площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда по трём его измерениям, равным 3 см, 4 см, 5 см.

а) 70 см²; б) 94 см³; в) 84 см²; г) 94 см².

3. Основание пирамиды прямоугольник со сторонами 10 см и 8 см. Каждое боковое ребро пирамиды равно 21 см. Вычислите объём пирамиды.

а) 16 0 см³; б) 53,3 см³; в) 20 см³; г) 53 $\frac{1}{3}$ см.

4. В прямоугольном параллелепипеде длина бокового ребра 40 см, а диагональ равна 41 см. Найдите площадь диагонального сечения параллелепипеда.

а) 81 см²; б) 360 см; в) 180 см²; г) 360 см².

5. Объём треугольной призмы равен 180 см³, стороны основания равны 6 см и 10 см, угол между сторонами основания равен 30°. Найдите высоту пирамиды.

а) 24 см; б) 2700 см; в) 60 см; г) 12 см.

6. Стороны оснований усечённой пирамиды равны 4 см, 5 см, 7 см и 8 см, 9 см, 11 см. Длина бокового ребра равна 9 см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

а) 414 см²; б) 207 см²; в) 23 см²; г) 198 см.

7. Заполните пропуски и закончите предложения.

A) Двугранным углом называется . . .

Б) Основания призмы . . .

В) Призма называется прямой, если . . .

Г) Диагонали параллелепипеда пересекаются . . .

Д) Прямоугольный параллелепипед – это . . .

Е) Боковые рёбра пирамиды – это . . .

Ж) Гранями пирамиды является . . .

З) Объём призмы равен . . .

И) Площадь боковой поверхности параллелепипеда равна . . .

8. Найдите площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда по трём его измерениям, равным 2 см, 5 см, 6 см.

а) 84 см²; б) 104 см²; в) 94 см²; г) 84 см³.

9. Основание пирамиды прямоугольник со сторонами 4 см и 6 см. Каждое боковое ребро пирамиды равно $\sqrt{17}$ см. Вычислите объём пирамиды.

а) 16 см³; б) 48 см³; в) 32 см³; г) 48 см.

10. В прямоугольном параллелепипеде длина бокового ребра 20 см, а диагональ равна 25 см. Найдите площадь диагонального сечения параллелепипеда.

а) 15 см²; б) 300 см; в) 300 см²; г) 70 см².

11. Объём треугольной призмы равен 480 см³, стороны основания равны 8 см и 12 см, угол между сторонами основания равен 30°. Найдите высоту пирамиды.

а) 20 см²; б) 0.05 см; в) 40 см; г) 20 см.

12. Стороны оснований усечённой пирамиды равны 3 см, 4 см, 5 см и 6 см, 8 см, 10 см. Длина бокового ребра равна 6 см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

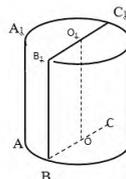
а) 108 см²; б) 216 см²; в) 54 см²; г) 108 см.

3.1.5. Тела и поверхности вращения.

1. Определите верность утверждений.

п/п	Утверждение	Да, нет
1	Радиусом цилиндра называется радиус его основания.	
2	Осью прямого конуса называется прямая, содержащая его образующую.	
3	Через точку, взятую внутри шара и совпадающую с его центром, можно провести бесчисленное множество диаметров.	
4	Всякое сечение шара плоскостью есть окружность.	
5	Плоскость, перпендикулярная оси конуса, пересекает конус по кругу.	
6	Плоскость, проходящая через центр шара, является большим кругом.	
7	Поверхность цилиндра состоит из двух оснований.	
8	Отрезки, соединяющие вершину конуса с точками окружности основания, называются образующими конуса.	

2. Соотнесите название элементов цилиндра с их обозначением на рисунке



- | | |
|----------------------------|--------------------------------------|
| 1. образующие цилиндра | A. OB |
| 2. высота цилиндра | B. BB ₁ C ₁ C |
| 3. ось цилиндра | C. AA ₁ , BB ₁ |
| 4. радиус цилиндра | D. BB ₁ |
| 5. осевое сечение цилиндра | E. OO ₁ |

3. Закончите фразу:

Сфера и плоскость имеют одну общую точку, если...

- А. расстояние от центра шара до плоскости меньше радиуса шара;
 Б. расстояние от центра шара до плоскости равно радиусу шара;
 В. расстояние от центра шара до плоскости больше радиуса шара.

4. Установите, какое утверждение неверно.

- А. любое сечение цилиндра плоскостью, перпендикулярной оси, есть окружность, равная окружности основания;
 Б. любое сечение цилиндра плоскостью есть окружность, равная окружности основания;
 В. сечением цилиндра плоскостью могут быть круг, прямоугольник, эллипс.

5. Укажите фигуры, в результате вращения которых, наиболее вероятно может получиться конус:

- А. остроугольный треугольник; В. прямоугольный треугольник;
 Б. равносторонний треугольник; Г. равнобедренная трапеция.

6. Из формулы площади сферы $S=4\pi R^2$ выразите радиус сферы R.

- А. $R=\sqrt{\frac{S}{4\pi}}$ Б. $R=\sqrt{\frac{4\pi}{S}}$ В. $R=\sqrt{4\pi S}$

7. Найдите площадь листа железа, если из него изготовлена труба длиной 8 м и диаметром 32 см.

А. 256 м^2 Б. $2,56 \text{ м}^2$ В. $2,56\pi \text{ м}^2$

8. Периметр осевого сечения конуса равен 24 см, а величина угла наклона к плоскости основания равна 60° . Найдите площадь полной поверхности конуса.

А. $512\pi \text{ см}^2$ Б. $48\pi \text{ см}^2$ В. 48 см^2

9. Найдите площадь полной поверхности конуса, если высота равна 4 см, а величина угла при вершине осевого сечения равна 90° .

А. $16\pi(\sqrt{2} + 4) \text{ см}^2$ Б. $16\pi(\sqrt{2} + 1) \text{ см}^2$ В. $16\pi\sqrt{2} \text{ см}^2$

10. Ребро куба $2a$ см. Найдите его объем.

- $8a^3$
- $3a^3$
- $6a^3$
- $2a^2+2a$

11. Стороны основания прямого параллелепипеда 1 см и $2\sqrt{2}$ см, угол между ними 45° . Найдите объем параллелепипеда, если его боковое ребро 10 см.

- 20;
- $20\sqrt{2}$
- $10\sqrt{2}$
- 40

12. Объем правильной четырехугольной пирамиды, сторона основания которой $\frac{4}{\sqrt{3}}$ см и высота $3\sqrt{3}$ см равен

- $\frac{16\sqrt{3}}{3}$;
- $16\sqrt{3}$;
- 12;
- $\frac{36}{\sqrt{3}}$

13. Диагональ боковой грани правильной треугольной призмы образует с основанием угол 60° . Найдите объем призмы, если площадь ее боковой поверхности $36\sqrt{3}$.

- 36;
- $18\sqrt{3}$
- $9\sqrt{3}$
- 18

14. В основании прямой призмы $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ лежит равнобедренная трапеция, BC параллельна AD , $AB=3$ см, $AD=5$ см. Диагональ $B_1 D$ образует с плоскостью основания угол в 45° . Плоскость $AA_1 B_1$ и BDB_1 перпендикулярны. Найдите объем призмы.

- 30,72
- 61,44
- 15,36
- 45

Ребро куба $3a$ см. Найдите его объем.

15. • $27a^3$;

- $9a^2$;
- $27a^2$;
- $9a^3$

Стороны основания прямого параллелепипеда 2 см и $2\sqrt{3}$ см, угол между ними 60° . Найти объем параллелепипеда, если его высота 10 см.

- 60 ;
- 20 ;
- $40\sqrt{3}$;
- 40

Объем правильной треугольной пирамиды, сторона основания которой $2\sqrt{3}$ см и высота 1 см равен:

- $\sqrt{3}$;
- $2\sqrt{3}$;
- $6\sqrt{3}$;
- 24 .

16.

Диагональ боковой грани правильной треугольной призмы образует с основанием угол 30° . Найти объем призмы, если площадь ее боковой поверхности $72\sqrt{3}$.

- $108\sqrt{2}$
- $54\sqrt{2}$
- $108\sqrt{3}$
- $54\sqrt{3}$

17.

Во сколько раз увеличится объем куба, если все его ребра увеличить в 3 раза?

- 27
- 9
- 3
- 6

18.

3.1.6. Производная функции, ее применение

1. Функция $f(x) = \frac{3x^4 - x^2 + 2}{1 + x + x^4}$ при $x \rightarrow \infty$
 1) бесконечно малая функция 4) имеет предел 2
 2) бесконечно большая функция 5) имеет предел 3
 3) имеет предел 1
 Правильный ответ: (5).

2. Функция $f(x) = \frac{x^5 - x^3 + 1}{5x^3 - x^5 + 1}$ при $x \rightarrow \infty$
 1) бесконечно малая функция 4) имеет предел -1
 2) бесконечно большая функция 5) имеет предел 1
 3) имеет предел $1/5$
 Правильный ответ: (4).

3. Функция $f(x) = \frac{5x^3 + x^2 + x + 3}{1 + x + x^4}$ при $x \rightarrow \infty$

1) бесконечно малая функция 4) имеет предел 3
 2) бесконечно большая функция 5) имеет предел 5
 3) имеет предел 1
 Правильный ответ: (1).

4. Функция $f(x) = \frac{4x^3 - x + 2}{1 + 3x - x^2}$ при $x \rightarrow \infty$
 1) бесконечно малая функция 4) имеет предел $-1/3$
 2) бесконечно большая функция 5) имеет предел 2
 3) имеет предел -4
 Правильный ответ: (2).

5. Функция $f(x) = \frac{2x^2 - 7x - 15}{3x^2 - 9x - 30}$ при $x \rightarrow 5$
 1) бесконечно малая функция 4) имеет предел $13/21$

2) бесконечно большая функция 5) имеет предел $1/2$

3) имеет предел $2/3$

Правильный ответ: (4).

$$f(x) = \frac{3x^2 - 9x - 12}{2x^2 + x - 36} \text{ при } x \rightarrow 4$$

6. Функция $f(x) = \frac{3x^2 - 9x - 12}{2x^2 + x - 36}$ при $x \rightarrow 4$
1) бесконечно малая функция 4) имеет предел $1/3$

2) бесконечно большая функция 5) имеет предел $15/17$

3) имеет предел $3/2$

Правильный ответ: (5).

$$f(x) = \frac{2x^2 - 5x - 3}{3x^2 - 7x - 6} \text{ при } x \rightarrow 3$$

7. Функция $f(x) = \frac{2x^2 - 5x - 3}{3x^2 - 7x - 6}$ при $x \rightarrow 3$
1) бесконечно малая функция 4) имеет предел $2/3$

2) бесконечно большая функция 5) имеет предел $1/2$

3) имеет предел $7/11$

Правильный ответ: (3).

$$f(x) = \frac{5x^2 - x - 6}{8x^2 + 2x - 6} \text{ при } x \rightarrow -1$$

8. Функция $f(x) = \frac{5x^2 - x - 6}{8x^2 + 2x - 6}$ при $x \rightarrow -1$

1) бесконечно малая функция 4) имеет предел $11/14$

2) бесконечно большая функция 5) имеет предел 1

3) имеет предел $5/8$

Правильный ответ: (4).

$$f(x) = \frac{2x^2 + 7x + 6}{3x^2 + 11x + 6} \text{ при } x \rightarrow -2$$

9. Функция $f(x) = \frac{2x^2 + 7x + 6}{3x^2 + 11x + 6}$ при $x \rightarrow -2$
1) бесконечно малая функция 4) имеет предел $2/3$

2) бесконечно большая функция 5) имеет предел $7/11$

3) имеет предел 1

Правильный ответ: (1).

$$f(x) = \frac{2x^2 + 7x + 6}{3x^2 + 11x + 6} \text{ при } x \rightarrow -3$$

10. Функция $f(x) = \frac{2x^2 + 7x + 6}{3x^2 + 11x + 6}$ при $x \rightarrow -3$
1) бесконечно малая функция 4) имеет предел $2/3$

2) бесконечно большая функция 5) имеет предел $7/11$

3) имеет предел 1

Правильный ответ: (2).

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; отметка в системе

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично

3.2. Экзамен

Необходимые справочные материалы выдаются вместе с текстом экзаменационной работы. На выполнение экзаменационной работы отводится 3,5 часа (210 минут).

Правильное решение каждого из заданий 1 – 13 оценивается 1 баллом, 14 – 19 оценивается 2 баллами, 20 задание оценивается 5 баллами. Задание считается выполненным верно, если выбран правильный ответ из нескольких предложенных, или верно записано решение. Максимальный первичный балл за всю работу – 30.

Справочные материалы

Алгебра

Таблица квадратов целых чисел от 0 до 99

Десятки	Единицы									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	1	4	9	16	25	36	49	64	81
1	100	121	144	169	196	225	256	289	324	361
2	400	441	484	529	576	625	676	729	784	841
3	900	961	1024	1089	1156	1225	1296	1369	1444	1521
4	1600	1681	1764	1849	1936	2025	2116	2209	2304	2401
5	2500	2601	2704	2809	2916	3025	3136	3249	3364	3481
6	3600	3721	3844	3969	4096	4225	4356	4489	4624	4761
7	4900	5041	5184	5329	5476	5625	5776	5929	6084	6241
8	6400	6561	6724	6889	7056	7225	7396	7569	7744	7921
9	8100	8281	8464	8649	8836	9025	9216	9409	9604	9801

Свойства арифметического квадратного корня

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b} \text{ при } a \geq 0, b \geq 0 \qquad \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} \text{ при } a \geq 0, b > 0$$

Корни квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0$

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \text{ при } b^2 - 4ac > 0$$

$$x = -\frac{b}{2a} \text{ при } b^2 - 4ac = 0$$

Формулы сокращенного умножения

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$$

Степень и логарифм

Свойства степени при $a > 0, b > 0$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m}$$

$$\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$$

$$(a^n)^m = a^{nm}$$

$$(ab)^n = a^n \cdot b^n$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

Свойства логарифма

при $a > 0, a \neq 1, b > 0, x > 0, y > 0$

$$a^{\log_a b} = b$$

$$\log_a a = 1$$

$$\log_a 1 = 0$$

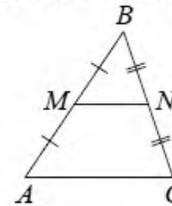
$$\log_a (xy) = \log_a x + \log_a y$$

$$\log_a \left(\frac{x}{y}\right) = \log_a x - \log_a y$$

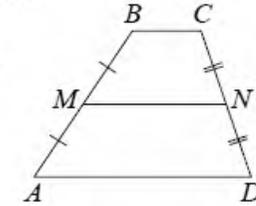
$$\log_a b^k = k \log_a b$$

Геометрия

Средняя линия треугольника и трапеции

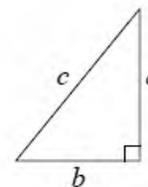


MN — ср. лин.
 $MN \parallel AC$
 $MN = \frac{AC}{2}$



$BC \parallel AD$
 MN — ср. лин.
 $MN \parallel AD$
 $MN = \frac{BC + AD}{2}$

Теорема Пифагора



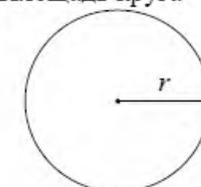
$$a^2 + b^2 = c^2$$

Длина окружности

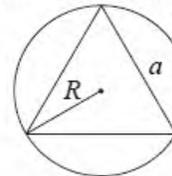
$$C = 2\pi r$$

Площадь круга

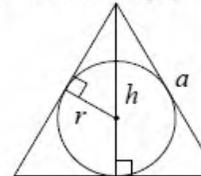
$$S = \pi r^2$$



Описанная и вписанная окружности правильного треугольника



$$R = \frac{a\sqrt{3}}{3}$$

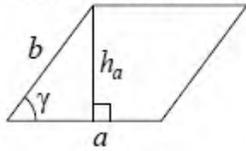


$$r = \frac{a\sqrt{3}}{6}$$

$$h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$$

Площади фигур

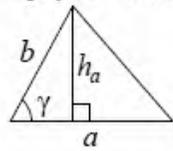
Параллелограмм



$$S = ah_a$$

$$S = ab \sin \gamma$$

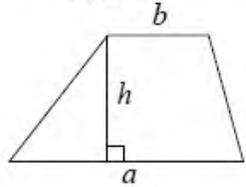
Треугольник



$$S = \frac{1}{2} ah_a$$

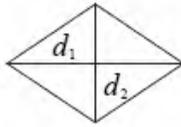
$$S = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$$

Трапеция



$$S = \frac{a+b}{2} \cdot h$$

Ромб

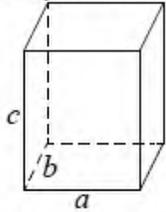


d_1, d_2 – диагонали

$$S = \frac{1}{2} d_1 d_2$$

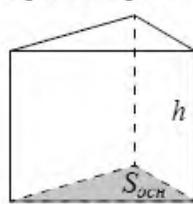
Площади поверхностей и объёмы тел

Прямоугольный параллелепипед



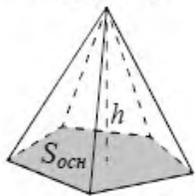
$$V = abc$$

Прямая призма



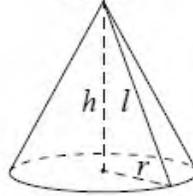
$$V = S_{осн} h$$

Пирамида



$$V = \frac{1}{3} S_{осн} h$$

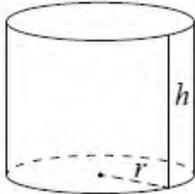
Конус



$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

$$S_{бок} = \pi r l$$

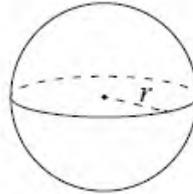
Цилиндр



$$V = \pi r^2 h$$

$$S_{бок} = 2\pi r h$$

Шар

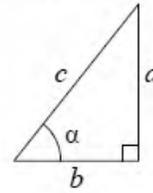


$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$S = 4\pi r^2$$

Тригонометрические функции

Прямоугольный треугольник

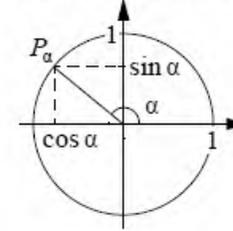


$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$

$$\cos \alpha = \frac{b}{c}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}$$

Тригонометрическая окружность



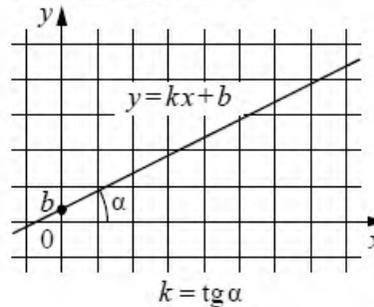
Основное тригонометрическое тождество: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

Некоторые значения тригонометрических функций

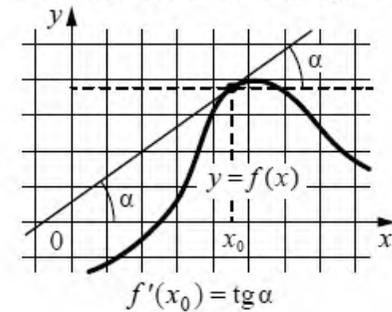
α	радианы	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π
	градусы	0°	30°	45°	60°	90°	180°	270°	360°
$\sin \alpha$		0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0
$\cos \alpha$		1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
$\operatorname{tg} \alpha$		0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	—	0	—	0

Функции

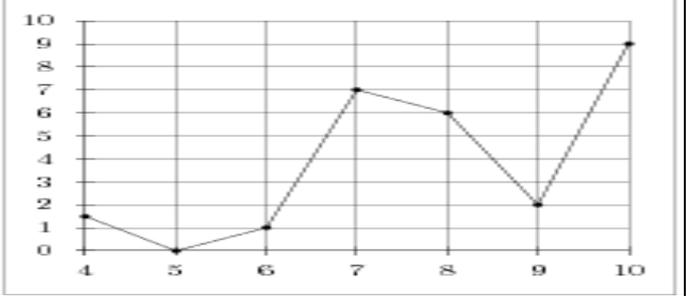
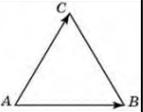
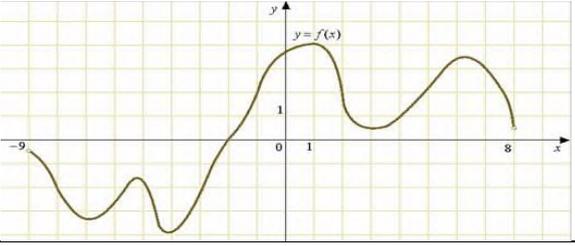
Линейная функция



Геометрический смысл производной



Вариант № 1

При выполнении заданий 1 – 8 запишите ход решения и полученный ответ.	
1.	Тетрадь стоит 40 рублей. Какое наибольшее число таких тетрадей можно будет купить на 750 рублей после понижения цены на 10%?
2.	Найдите значение выражения $\frac{\sqrt[5]{10} \cdot \sqrt[5]{16}}{\sqrt[5]{5}}$.
3.	Найдите корень уравнения $2^{4-2x} = 64$.
4.	<p>На рисунке изображен график осадков в Калининграде с 4 по 10 февраля 1974 г. На оси абсцисс откладываются дни, на оси ординат — осадки в мм.</p> <p>Определите по рисунку, сколько дней из данного периода выпадало от 2 до 8 мм осадков.</p>
	
5.	Ученику необходимо сдать 4 экзамена на протяжении 8 дней. Сколькими способами может быть составлено расписание его экзаменов?
6.	Средняя линия трапеции равна 28, а меньшее основание равно 18. Найдите большее основание трапеции.
7.	Стороны правильного треугольника ABC равны $2\sqrt{3}$. Найдите длину вектора $\vec{AB} + \vec{AC}$.
	
8.	Найдите $\operatorname{tg} \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{10}}$ и $\alpha \in (\frac{3\pi}{2}; 2\pi)$.
При выполнении заданий 9 – 12, используя график функции $y=f(x)$ (см.рис.ниже), определите и запишите ответ:	
	
9.	Область определения функции.
10.	Область значения функции.
11.	При каких значениях x , $f(x) < 0$.
12.	Наибольшее значение функции.
При выполнении заданий 13 – 20 запишите ход решения и полученный ответ.	
13.	Решите уравнение. $\frac{1}{2} \log_2(x-4) + \frac{1}{2} \log_2(2x-1) = \log_2 3$
14.	Решите уравнение. $7^{x+2} + 4 \cdot 7^{x+1} = 539$
15.	Вычислите: $\int_1^8 \frac{4dx}{x^3}$
16.	Вычислите значение производной функции f в данной точке. $f(x) = \frac{1}{10}x^5 - 2x^2 - 111$ при $x = 2$
17.	В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ известно, что $BD_1 = 5; CC_1 = 3; B_1 C_1 = \sqrt{7}$. Найдите длину ребра AB
18.	Решите уравнение.

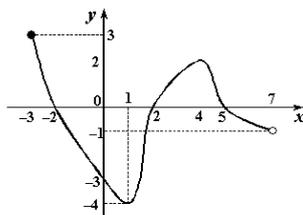
	$\sin 4x + \sin^2 2x = 0$
19.	Вычислите: $\int_{\pi}^{\frac{3\pi}{2}} \cos(1,5\pi + 0,5x) dx$
20.	Вычислите предел функции: $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 2x - 1}{-x^2 + x + 3}$

Вариант № 2

При выполнении заданий 1 – 8 запишите ход решения и полученный ответ.

1.	Магазин закупает цветочные горшки по оптовой цене 120 рублей за штуку и продает с наценкой 20%. Какое наибольшее число таких горшков можно купить в этом магазине на 1000 рублей?
2.	Найдите значение выражения $\frac{(\sqrt{13} + \sqrt{7})^2}{10 + \sqrt{91}}$.
3.	Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-8} = \frac{1}{9}$.
4.	На рисунке показано изменение температуры воздуха на протяжении трех суток. По горизонтали указывается дата и время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Определите по рисунку наибольшую температуру воздуха 22 января. Ответ дайте в градусах Цельсия.
5.	Сколькими способами может расположиться семья из трех человек в четырехместном купе, если других пассажиров в купе нет?
6.	Основания трапеции равны 4 и 10. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из ее диагоналей.
7.	Найдите квадрат длины вектора \vec{AB} .
8.	Найдите $3 \cos \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{2\sqrt{2}}{3}$ и $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$.

При выполнении заданий 9 – 12, используя график функции $y=f(x)$ (см.рис.ниже), определите и запишите ответ:

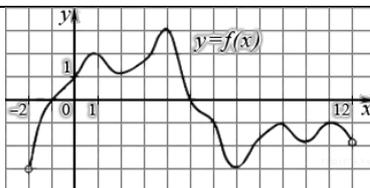


9.	Область определения функции.
10.	Область значения функции.
11.	При каких значениях x , $f(x) > 0$.
12.	Наименьшее значение функции.
При выполнении заданий 13 – 20 запишите ход решения и полученный ответ.	
13.	Решите уравнение.

	$\lg(3x^2 + 12x + 19) - \lg(3x + 4) = 1$
14.	Решите уравнение. $4^{x+1} + 4^x = 320$
15.	Вычислите: $\int_1^4 x^{\frac{5}{2}} dx$
16.	Вычислите значение производной функции f в данной точке. $f(x) = 2x^5 - 4x^2 - 1$ при $x = 2$
17.	В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ известно, что $DD_1 = 1; CD = 2; AD = 2$. Найдите длину диагонали CA_1 .
18.	Решите уравнение. $3 + 2\sin 2x = \operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x$
19.	Вычислите: $\int_0^{3\pi} \frac{dx}{\cos^2 \frac{x}{9}}$
20.	Вычислите предел функции: $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - x - 2}{x^2 + x - 1}$

Вариант № 3

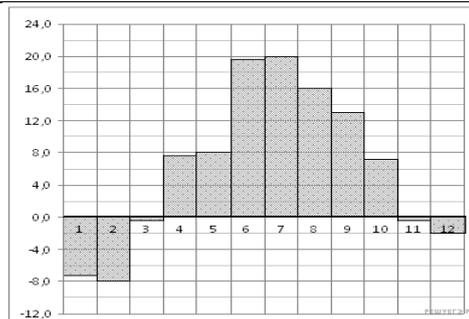
При выполнении заданий 1 – 8 запишите ход решения и полученный ответ.																											
1.	Клиент взял в банке кредит 12000 рублей на год под 16%. Он должен погашать кредит, внося в банк ежемесячно одинаковую сумму денег, с тем чтобы через год выплатить всю сумму, взятую в кредит, вместе с процентами. Сколько рублей он должен вносить в банк ежемесячно?																										
2.	Сколькими способами можно изготовить трехцветный флаг с горизонтальными полосами, если есть материал 7 разных цветов?																										
3.	Найдите значение выражения $\left(\sqrt{3\frac{6}{7}} - \sqrt{1\frac{5}{7}}\right) : \sqrt{\frac{3}{28}}$.																										
4.	Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{5x+26}{6}} = 6$.																										
5.	Найдите корень уравнения $\log_5(5-x) = 2 \log_5 3$.																										
6.	На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Екатеринбурге (Свердловске) за каждый месяц 1973 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме наибольшую среднемесячную температуру во второй половине 1973 года. Ответ дайте в градусах Цельсия.																										
	<table border="1" style="display: none;"> <caption>Monthly average temperatures in Yekaterinburg, 1973</caption> <thead> <tr> <th>Month</th> <th>Temperature (°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>-20.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>-12.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>-4.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>4.0</td></tr> <tr><td>5</td><td>12.0</td></tr> <tr><td>6</td><td>16.0</td></tr> <tr><td>7</td><td>14.0</td></tr> <tr><td>8</td><td>16.0</td></tr> <tr><td>9</td><td>8.0</td></tr> <tr><td>10</td><td>4.0</td></tr> <tr><td>11</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>12</td><td>-4.0</td></tr> </tbody> </table>	Month	Temperature (°C)	1	-20.0	2	-12.0	3	-4.0	4	4.0	5	12.0	6	16.0	7	14.0	8	16.0	9	8.0	10	4.0	11	0.0	12	-4.0
Month	Temperature (°C)																										
1	-20.0																										
2	-12.0																										
3	-4.0																										
4	4.0																										
5	12.0																										
6	16.0																										
7	14.0																										
8	16.0																										
9	8.0																										
10	4.0																										
11	0.0																										
12	-4.0																										
7.	Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = 6t^2 - 48t + 17$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t=9$ с.																										
8.	В правильной треугольной пирамиде $SABC$ медианы основания ABC пересекаются в точке O . Площадь треугольника ABC равна 2; объем пирамиды равен 6. Найдите длину отрезка OS .																										
При выполнении заданий 9 – 12, используя график функции $y=f(x)$ (см.рис.ниже), определите и запишите ответ:																											



9.	Область определения функции.
10.	Найдите количество точек максимума функции.
11.	При каких значениях x , $f(x) < 0$.
12.	Область значения функции.
При выполнении заданий 13 – 20 запишите ход решения и полученный ответ.	
13.	Найдите точку максимума функции $y = x^3 - 48x + 17$.
14.	Решите неравенство. $2^{x^2} > \left(\frac{1}{2}\right)^{2x-3}$
15.	Вычислите: $\int_1^2 (x^{-2} + x^2) dx$
16.	Найдите производную функции: $f(x) = \frac{\cos x}{2 - x^3}$
17.	Найдите объем V конуса, образующая которого равна 2 и наклонена к плоскости основания под углом 30° . В ответе укажите $\frac{V}{\pi}$.
18.	Решите уравнение. $\sqrt{5 + \sqrt[3]{x+3}} = 3$
19.	Решите уравнение. $3 \cdot 5^{x+3} + 2 \cdot 5^{x+1} = 77$
20.	Вычислите предел функции: $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 4}$

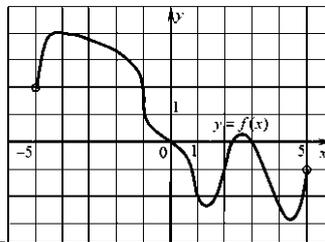
Вариант № 4

При выполнении заданий 1 – 8 запишите ход решения и полученный ответ.	
1.	Розничная цена учебника 180 рублей, она на 20% выше оптовой цены. Какое наибольшее число таких учебников можно купить по оптовой цене на 10000 рублей?
2.	Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр 1, 3, 5, 7, 9, если цифры в числе не повторяются?
3.	Найдите значение выражения $\left(\sqrt{2\frac{4}{7}} - \sqrt{7\frac{1}{7}}\right) \div \sqrt{\frac{2}{63}}$.
4.	Найдите корень уравнения $\sqrt[3]{x-4} = 3$.
5.	Найдите корень уравнения $\log_8 2^{8x-4} = 4$.
6.	На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Санкт-Петербурге за каждый месяц 1999 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме наименьшую среднемесячную температуру во второй половине 1999 года. Ответ дайте в градусах Цельсия.
7.	Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = -t^4 + 6t^3 + 5t + 23$ (где x —



	расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость в (м/с) в момент времени $t=3с$.
8.	В правильной треугольной пирамиде $SABC$ медианы основания ABC пересекаются в точке O . Площадь треугольника ABC равна 2; объем пирамиды равен 5. Найдите длину отрезка OS .

При выполнении заданий 9 – 12, используя график функции $y=f(x)$ (см.рис.ниже), определите и запишите ответ:

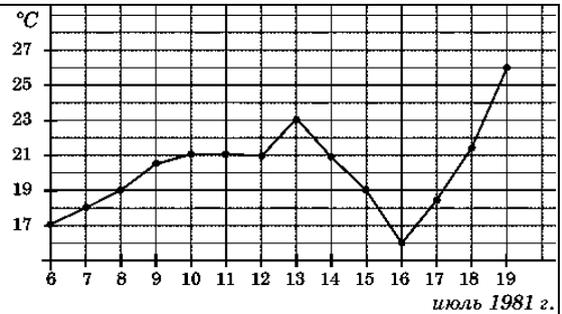


9.	Область определения функции.
10.	Область значения функции.
11.	При каких значения x , $f(x) > 0$.
12.	Найдите количество точек минимума функции.
При выполнении заданий 13 – 20 запишите ход решения и полученный ответ.	
13.	Найдите точку максимума функции $y = x^3 - 3x^2 + 2$.
14.	Решите неравенство. $\left(\frac{1}{4}\right)^{10x} > 64^{\frac{2}{3}-x^2}$
15.	Вычислите: $\int_{-5}^{-2} (5 - 6x - x^2) dx$
16.	Найдите производную функции: $f(x) = \frac{\sin x}{1 - 2\cos x}$
17.	Цилиндр и конус имеют общие основание и высоту. Найдите объем конуса, если объем цилиндра равен 150.
18.	Решите уравнение. $\sqrt{x - \sqrt{x^2 - 5}} = 1$
19.	Решите уравнение. $2 \cdot 3^{x+1} - 3^x = 15$
20.	Вычислите предел функции: $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^3 - 64}{7x^2 - 27x - 4}$

Вариант № 5

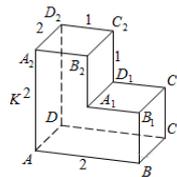
При выполнении заданий 1 – 8 запишите ход решения и полученный ответ.	
1.	В школе 800 учеников, из них 30% — ученики начальной школы. Среди учеников средней и старшей школы 20% изучают немецкий язык. Сколько учеников в школе изучают немецкий язык, если в начальной школе немецкий язык не изучается?
2.	В классе 7-м учащихся успешно занимаются математикой. Сколькими способами можно выбрать из них двоих для участия в математической олимпиаде?
3.	$(-0,5)^{-4} - 625^{0,25} - \left(2\frac{1}{4}\right)^{-\frac{1}{2}} + 19 \cdot (-3)^{-3}$ Найдите значение выражения
4.	Найдите корень уравнения $\sqrt{\sqrt{x^2 - 16} + x} = 2$
5.	Найдите x , если: $\lg x = \frac{1}{2} \lg 5a - 3 \lg b + 4 \lg c$

6. На рисунке жирными точками показана среднесуточная температура воздуха в Бресте каждый день с 6 по 19 июля 1981 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Для наглядности жирные точки соединены линией. Определите по рисунку разность между наибольшей и наименьшей среднесуточными температурами за указанный период. Ответ дайте в градусах Цельсия.



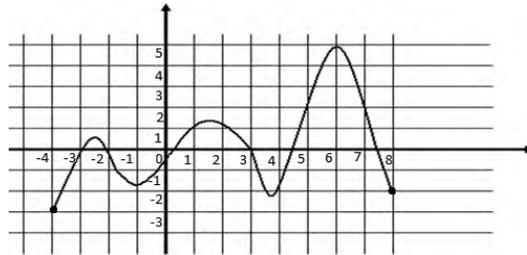
7. Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = -\frac{1}{6}t^2 + 5t - 19$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 4 м/с?

8. Найдите расстояние между вершинами B_1 и D_2 многогранника, изображенного на рисунке.



Все двугранные углы многогранника прямые.

При выполнении заданий 9 – 12, используя график функции $y=f(x)$ (см.рис.ниже), определите и запишите ответ:



9. Область определения функции.

10. Найдите количество точек экстремума функции.

11. Область значения функции.

12. Определите промежутки возрастания.

При выполнении заданий 13 – 20 запишите ход решения и полученный ответ.

13. Найдите точку максимума функции $y = x^3 - 3x^2 + 2$.

14. Решите неравенство.

$$4^x - 2^{x+1} - 8 > 0$$

15. Вычислите:

$$\int_{-3}^1 (2x^2 + 3x - 1) dx$$

16. Найти y' , $y = \operatorname{tg}x + \frac{e^x}{1+x}$.

17. Диаметр основания конуса равен 6, а угол при вершине осевого сечения равен 90° . Вычислите объем конуса, деленный на π .

18. Найти: а) математическое ожидание, б) дисперсию, в) среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины X по известному закону ее распределения, заданному таблично:

X	8	4	6	5
P	0,2	0,5	0,2	0,1

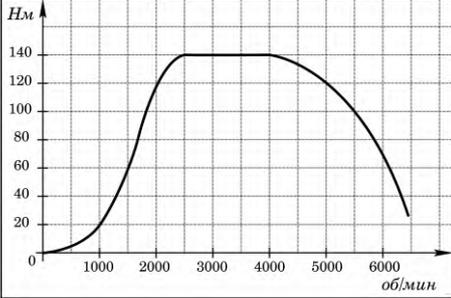
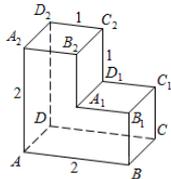
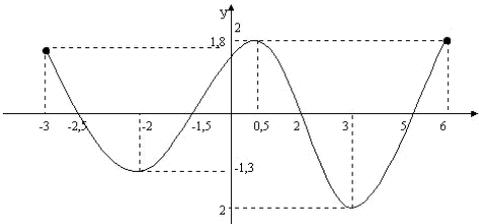
19. Решите неравенство.

$$\lg(3x - 7) \leq \lg(x + 1)$$

20. Вычислите предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x+2} - \sqrt{x})$$

Вариант № 6

При выполнении заданий 1 – 8 запишите ход решения и полученный ответ.	
1.	Среди 40000 жителей города 60% не интересуется футболом. Среди футбольных болельщиков 80% смотрело по телевизору финал Лиги чемпионов. Сколько жителей города смотрело этот матч по телевизору?
2.	В магазине “Филателия” продается 8 разных наборов марок, посвященных спортивной тематике. Сколькими способами можно выбрать из них 3 набора?
3.	Найдите значение выражения $0,001^{-\frac{1}{3}} - (-2)^{-2} \cdot 64^{\frac{2}{3}} - 8^{-\frac{1}{3}} + (9^0)^2$
4.	Найдите корень уравнения $\sqrt{18 - \sqrt[3]{x+10}} = 4$
5.	Найдите x , если: $\log_4 x = \frac{1}{3} \log_4 216 - 2 \log_4 10 + 4 \log_4 3$
6.	<p>На графике изображена зависимость крутящего момента двигателя от числа его оборотов в минуту. На оси абсцисс откладывается число оборотов в минуту, на оси ординат — крутящий момент в Н · м. Скорость автомобиля (в км/ч) приближенно выражается формулой $v = 0,036n$, где n — число оборотов двигателя в минуту. С какой наименьшей скоростью должен двигаться автомобиль, чтобы крутящий момент был не меньше 120 Н · м? Ответ дайте в километрах в час.</p> 
7.	Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{6}t^3 - 2t^2 - 4t + 3$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 38 м/с?
8.	<p>Найдите квадрат расстояния между вершинами D и C_2 многогранника, изображенного на рисунке. Все двугранные углы многогранника прямые.</p> 
При выполнении заданий 9 – 12, используя график функции $y=f(x)$ (см.рис.ниже), определите и запишите ответ:	
	
9.	Найдите область значения функции.
10.	Найдите промежутки возрастания.
11.	При каких значениях x , $f(x) > 0$.
12.	Найдите количество точек минимума.
При выполнении заданий 13 – 20 запишите ход решения и полученный ответ.	
13.	Найдите точку максимума функции $y = x^3 + 2x^2 + x + 3$
14.	Решите неравенство. $\left(\frac{1}{36}\right)^x - 5 \cdot 6^{-x} - 6 \leq 0$
15.	Вычислите: $\int_{-2}^4 (8 + 2x - x^2) dx$

16.	Найдите производную функции: $\frac{e^x + 1}{\cos x}$								
17.	Найдите объем V конуса, образующая которого равна 2 и наклонена к плоскости основания под углом 30° . В ответе укажите $\frac{V}{\pi}$.								
18.	Задан закон распределения дискретной случайной величины X : <table border="1" data-bbox="145 360 616 439" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>x_i</td> <td>-4</td> <td>6</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>p_i</td> <td>0,2</td> <td>0,3</td> <td>0,5</td> </tr> </table> Вычислить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.	x_i	-4	6	10	p_i	0,2	0,3	0,5
x_i	-4	6	10						
p_i	0,2	0,3	0,5						
19.	Решите неравенства. $\lg(2x - 3) > \lg(x + 1)$								
20.	Вычислите предел функции: $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x} - \sqrt{x-1})$								

Ответы к заданиям 1–20

Правильное решение каждого из заданий 1–20 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби, или последовательности цифр.

№	Вариант №1	Вариант №2	Вариант №3
1	20	6	1160
2	2	2	210
3	-1	10	2
4	3 дня	-10	38
5	1680	24	-4
6	38	5	16
7	6	40	60
8	-3	1	9
9	(-9; 8)	[-3; 7)	(-2; 12)
10	[-4; 4]	[-4; 3]	4
11	(-9; 2)	[-3; -2) ∪ (2; 5)	(-2; -1) ∪ (5; 12)
12	x=1; y=4	x=1; y=-4	[-3; 3]
13	5	7; -1	-4
14	1	3	$(-\infty; -3) \cup (1; +\infty)$
15	12	$36\frac{2}{7}$	$\frac{17}{6}$
16	0	144	$\frac{3x^2 \cos x - (2 - x^3) \sin x}{(2 - x^3)^2}$
17	3	3	1
18	$x_1 = \frac{\pi n}{2}, n \in Z$ $x_2 = \frac{-\arctg 2}{2} + \frac{\pi n}{2}, n \in Z$	$x_1 = \frac{(-1)^{n+1}}{2} \arcsin 2 + \frac{\pi n}{2}, n \in Z$ $x_2 = (-1)^n \frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{2}, n \in Z$	61
19	$\sqrt{2}$	$9\sqrt{3}$	-1
20	0	0	∞

№	Вариант №4	Вариант №5	Вариант №6
1	66	112	12800
2	120	21	56
3	-6	10	$6\frac{15}{16}$
4	31	4	-2
5	2	$\frac{\sqrt{5}ac^4}{b^3}$	4,86
6	-2	10	72
7	59	3	14
8	7,5	3	5
9	(-5; 5)	[-4; 8]	[-2; 2]
10	[-3; 4]	5	(-2; 0,5) ∪ (3; 6)
11	(-5; 0) ∪ (2,3; 3)	[-3; 5]	(-2,5; -1,5) ∪ (2; 5)
12	2	[-4; -3) ∪ (-1; 1,5) ∪ (3,7; 6)	2
13	0	0	-1
14	$(-\infty; -\frac{2}{3}) \cup (4; +\infty)$	(2; +∞)	[-1; 6]

15	39	$\frac{62}{3}$	36
16	$\frac{\cos x - 2}{(1 - 2\cos x)^2}$	$\frac{1}{\cos^2 x} + \frac{xe^x}{(1+x)^2}$	$\frac{e^x(\cos x + \sin x) + \sin x}{\cos^2 x}$
17	50	9	1
18	3	5,3; 2,41; 1,55	6; 28; 5,3
19	1	$(2\frac{1}{3}; 4]$	$(4; +\infty)$
20	$\frac{48}{29}$	0	0

Критерии оценки экзамена

Выполнение заданий экзаменационной работы свидетельствует о наличии у участника экзамена общематематических умений, необходимых человеку в современном обществе. Задания проверяют базовые вычислительные и логические умения и навыки, умение анализировать информацию, представленную на графиках и в таблицах, использовать простейшие вероятностные и статистические модели, ориентироваться в простейших геометрических конструкциях. В работу включены задания по всем основным предметным разделам: геометрия (планиметрия и стереометрия), алгебра, начала математического анализа, теория вероятностей и статистика.

Тексты заданий экзаменационной работы соответствуют формулировкам, принятым в учебниках и учебных пособиях, включенным в Федеральный перечень учебников, рекомендуемых Министерством образования и науки РФ к использованию при реализации образовательных программ среднего общего образования.

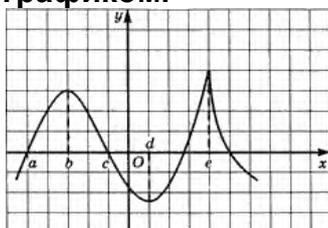
Для проведения экзамена разработаны варианты экзаменационных работ, включающие в себя задания по курсу алгебры и начал анализа и по курсу геометрии. При разработке экзаменационных вариантов используются банки заданий из контрольно-измерительных материалов для проведения единого государственного экзамена.

Оценка	Уровень освоения	Уровневая шкала
Отлично	Освоена на повышенном уровне	Обучающийся набрал от 28 до 30 баллов
Хорошо	Освоена на повышенном уровне	Обучающийся набрал от 21 до 27 баллов
Удовлетворительно	Освоена на базовом уровне	Обучающийся набрал от 16 до 20 баллов
Неудовлетворительно	Не освоена	Обучающийся набрал от 0 до 15 баллов

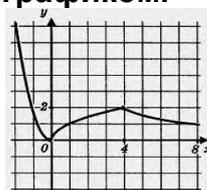
3.3. Написание контрольной работы.

3.3.1. Функции, их свойства и графики.

1. Исследуйте функцию заданную графиком.



1. Исследуйте функцию заданную графиком.



2. Постройте график функции, если

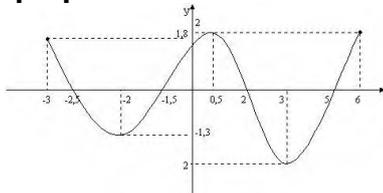
2. Постройте график функции, если известны её свойства:

1. $D(f)=[-2;8]$.
2. $E(f)=[7;0]$.
3. Точки пересечения с осью OX : $(0;0)$.
4. Промежутки знакопостоянства: $f(x)>0$ на $[-2;0)$, $(0;8]$.
5. Точки максимума, максимум функции: $f(4)=2$.
6. Точки минимума, минимум функции: $f(0)=0$.
7. Дополнительные точки: $f(-2)=7$, $f(8)=1$.

3. Постройте график функции

$$y = \frac{1}{2} \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) - 2$$

1. Исследуйте функцию заданную графиком.



2. Постройте график функции, если известны её свойства:

1. $D(f)=[-7;7]$.
2. $E(f)=[-3;6]$.
3. Точки пересечения с осью OX : $(-7;0)$, $(-4,0)$, $(0,0)$, $(5,0)$.
4. Промежутки знакопостоянства: $f(x)>0$ на $[-7;-4]$, $[0;7]$; $f(x)<0$ на $[-4;0]$.
5. Точки максимума, максимум функции: $f(-5,5)=2$, $f(2)=4$.
6. Точки минимума, минимум функции: $f(-2)=-3$, $f(4)=1$.
7. Дополнительные точки: $f(-7)=0$, $f(7)=6$.

3. Постройте график функции

$$y = \frac{1}{3} \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) - 1$$

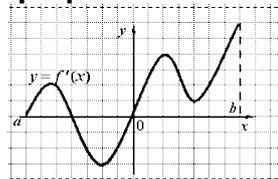
известны её свойства:

1. $D(f)=[-6;6]$.
2. $E(f)=[-3,5;4]$.
3. Точки пересечения с осью OX : $(-5;0)$, $(-1,0)$, $(3,0)$, $(5,0)$; с OY : $(0,-2)$.
4. Промежутки знакопостоянства: $f(x)>0$ на $[-5;-1]$, $[3;5]$; $f(x)<0$ на $[-6;-5]$, $[-1;3]$, $[5;6]$.
5. Точки максимума, максимум функции: $f(-3)=3$, $f(4)=4$.
6. Точки минимума, минимум функции: $f(1)=-3,5$.
7. Дополнительные точки: $f(-6)=2$, $f(6)=-1$.

3. Постройте график функции

$$y = \frac{3}{2} \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right) + \frac{3}{2}$$

1. Исследуйте функцию заданную графиком.



2. Постройте график функции, если известны её свойства:

1. $D(f)=[-3;6]$.
2. $E(f)=[-2;2]$.
3. Точки пересечения с осью OX : $(-2,5;0)$, $(-1,5,0)$, $(2,0)$, $(5,0)$; с OY : $(1,5;0)$.
4. Промежутки знакопостоянства: $f(x)>0$ на $[-3;-2,5]$, $[-1,5;2]$, $[5;6]$; $f(x)<0$ на $[-2,5;-1,5]$, $[2;5]$.
5. Точки максимума, максимум функции: $f(0,5)=2$.
6. Точки минимума, минимум функции: $f(-2)=-1,3$; $f(3)=2$.
7. Дополнительные точки: $f(-3)=1,8$; $f(6)=2$.

3. Постройте график функции

$$y = 3 \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) - 2$$

3.3.2. Координаты и векторы.

Вариант № 1.	Вариант № 2.
1. Заданы векторы $\vec{a}\{3; 5; -7\}$, $\vec{b}\{3; 5,8; -7\}$, $\vec{c}\left\{\frac{3}{5}; -5; -\frac{2}{7}\right\}$. Найти координаты вектора $\vec{p} = 2 \cdot \vec{b} - 5 \cdot \vec{c} + 7\vec{a}$	1. Заданы векторы $\vec{a}\{1; 4; 5\}$, $\vec{b}\{-4; 5,7; -7\}$, $\vec{c}\left\{\frac{3}{7}; -5; \frac{2}{8}\right\}$. Найти координаты вектора $\vec{p} = 3 \cdot \vec{b} - 5 \cdot \vec{c} + 2\vec{a}$
2. Найти координаты вектора \vec{AB} если $\vec{A}\left\{1; \frac{1}{8}; 7,2\right\}$, $\vec{B}\left\{5; 3; \frac{1}{5}\right\}$	2. Найти координаты вектора \vec{AB} если $\vec{A}\left\{1; \frac{1}{8}; 7,2\right\}$, $\vec{B}\left\{5; 3; \frac{1}{5}\right\}$
3. Найти длину векторов $\vec{a}\{2; 5; -7\}$, $\vec{b}\{3; 3,8; -9\}$, $\vec{c}\left\{\frac{3}{9}; -5; -\frac{3}{7}\right\}$.	3. Найти длину векторов $\vec{a}\{1,1; 5; 2\}$, $\vec{b}\{2; 3,5; -2\}$, $\vec{c}\left\{-\frac{3}{9}; -8; -\frac{3}{7}\right\}$.
4. Найти скалярное произведение векторов: а) $\vec{a}\{2; 5; -1,1\}$, $\vec{b}\{3; 2,8; -1,2\}$.	4. Найти скалярное произведение векторов: а) $\vec{a}\{1; -5; -1,3\}$, $\vec{b}\{3; -7,8; -1,2\}$.

<p>б) $\vec{a}\{3; 1; -2\}$, $\vec{b}\{\frac{3}{5}; -6; -2\}$, $\vec{c}\{\frac{3}{7}; -2; -\frac{1}{2}\}$.</p> <p>в) $\vec{a} \cdot \vec{b}$, если $2 \cdot \vec{a}\{2; 5; -3\}$, $\vec{b}\{3; 4; 5\}$.</p>	<p>б) $\vec{a}\{3; -1; -2\}$, $\vec{b}\{\frac{3}{5}; 2; -2\}$, $\vec{c}\{\frac{3}{7}; 0; -\frac{2}{2}\}$.</p> <p>в) $\vec{a} \cdot \vec{b}$, если $3 \cdot \vec{a}\{2; 6; -3\}$, $\vec{b}\{1; 4; 5\}$.</p>
<p>5. Найти косинус угла между векторами:</p> <p>а) $\vec{a}\{1; 0; -1,2\}$, $\vec{b}\{1; 2; 3\}$.</p> <p>б) $\vec{a}\{8; 1; -2\}$, $\vec{b}\{\frac{3}{5}; 0,2; -2\}$,</p>	<p>5. Найти косинус угла между векторами:</p> <p>а) $\vec{a}\{1; -1; -1,3\}$, $\vec{b}\{1; 5; 3\}$.</p> <p>б) $\vec{a}\{1; 1; -2\}$, $\vec{b}\{\frac{3}{5}; 2,2; -2\}$,</p>
<p>6. Запишите координаты векторов $\vec{a} = 3\vec{i} + 5\vec{j} - 2,1\vec{k}$, $\vec{b} = -2\vec{i} - 2,4\vec{k}$, $\vec{c} = 2\vec{i}$, $\vec{d} = -\frac{5}{7}\vec{j} - 1,1\vec{k}$.</p>	<p>6. Запишите координаты векторов $\vec{a} = 2\vec{i} + 2\vec{j} - 1,1\vec{k}$, $\vec{b} = 3\vec{i} - 2,4\vec{k}$, $\vec{c} = -2\vec{i}$, $\vec{d} = -\frac{3}{7}\vec{j} + 2,1\vec{k}$.</p>
<p>7. Даны векторы $\vec{a}\{2; 5; -7\}$, $\vec{b}\{3; 3,8; -9\}$, $\vec{c}\{\frac{3}{9}; -5; -\frac{3}{7}\}$. Запишите разложения этих векторов по координатным векторам.</p>	<p>7. Даны векторы $\vec{a}\{-2; 1; -7\}$, $\vec{b}\{3; 1,8; 1\}$, $\vec{c}\{-\frac{3}{9}; -5; -\frac{3}{6}\}$. Запишите разложения этих векторов по координатным векторам.</p>
<p>8. Даны векторы $\vec{a}\{1; -4; -3\}$, $\vec{b}\{2; 3,3; -6\}$, $\vec{c}\{\frac{3}{10}; -1; 0\}$. Найдите:</p> <p>а) $\vec{a} - \vec{b}$ в) $\vec{a} + \vec{b}$</p> <p>г) $\vec{a} - \vec{b}$ д) $2\vec{c} - 2\vec{b}$</p>	<p>8. Даны векторы $\vec{a}\{-1; -4,2; -3\}$, $\vec{b}\{1; 3,3; -2\}$, $\vec{c}\{\frac{2}{10}; -1; 1\}$. Найдите:</p> <p>а) $\vec{a} - \vec{b}$ в) $\vec{a} + \vec{b}$</p> <p>г) $\vec{a} - \vec{b}$ д) $3\vec{c} - 2\vec{b}$</p>
<p>9. Даны векторы $\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j} - 1,1\vec{k}$, $\vec{b} = -3\vec{j} + 5\vec{k}$. Вычислите:</p> <p>а) $\vec{a}\vec{b}$ б) $\vec{a}\vec{i}$ в) $\vec{b}\vec{k}$</p>	<p>9. Даны векторы $\vec{a} = -2\vec{i} - 2\vec{j}$, $\vec{b} = 7\vec{j} + 2\vec{k}$. Вычислите:</p> <p>а) $\vec{a}\vec{b}$ б) $\vec{a}\vec{j}$ в) $\vec{b}\vec{k}$</p>
<p>Вариант № 3.</p>	<p>Вариант № 4.</p>
<p>1. Заданы векторы $\vec{a}\{-2; 2,2; -1\}$, $\vec{b}\{3; 5,1; -3\}$, $\vec{c}\{-2; -5; -\frac{2}{7}\}$. Найти координаты вектора $\vec{p} = -2 \cdot \vec{b} - 5 \cdot \vec{c} + 2 \cdot \vec{a}$</p>	<p>1. Заданы векторы $\vec{a}\{1; 5; -2\}$, $\vec{b}\{3; 2,8; -4\}$, $\vec{c}\{\frac{3}{5}; -1; -\frac{2}{7}\}$. Найти координаты вектора $\vec{p} = -2 \cdot \vec{b} - 5 \cdot \vec{c} + 2\vec{a}$</p>
<p>2. Найти координаты вектора \overline{AB} если $\vec{A}\{1; \frac{1}{3}; 2,2\}$, $\vec{B}\{-1; 3; \frac{1}{5}\}$</p>	<p>2. Найти координаты вектора \overline{AB} если $\vec{A}\{1; 5; 0,2\}$, $\vec{B}\{5; 1; \frac{1}{5}\}$</p>
<p>3. Найти длину векторов $\vec{a}\{2; 1; -1\}$, $\vec{b}\{3; -3,0; -9\}$, $\vec{c}\{\frac{3}{9}; -1; 6\}$.</p>	<p>3. Найти длину векторов $\vec{a}\{1; 5; -2\}$, $\vec{b}\{3; 1,8; -5\}$, $\vec{c}\{\frac{6}{9}; -1; -\frac{3}{7}\}$.</p>
<p>4. Найти скалярное произведение векторов:</p> <p>а) $\vec{a}\{2; 1; -1,1\}$, $\vec{b}\{5; 2,5; -1,2\}$.</p> <p>б) $\vec{a}\{1; 1; -2\}$, $\vec{b}\{\frac{3}{5}; 0; -2\}$, $\vec{c}\{0; 1; -\frac{1}{2}\}$.</p> <p>в) $\vec{a} \cdot \vec{b}$, если $5 \cdot \vec{a}\{2; 5; -3\}$, $\vec{b}\{3; 4; 5\}$.</p>	<p>4. Найти скалярное произведение векторов:</p> <p>а) $\vec{a}\{2; 5; -1,1\}$, $\vec{b}\{3; 2,8; -1,2\}$.</p> <p>б) $\vec{a}\{4; 6; -1\}$, $\vec{b}\{\frac{1}{7}; 2; -4\}$, $\vec{c}\{\frac{3}{7}; -5; -\frac{2}{3}\}$.</p> <p>в) $\vec{a} \cdot \vec{b}$, если $2 \cdot \vec{a}\{6; 5; 3\}$, $\vec{b}\{3; 1; 5\}$.</p>
<p>5. Найти косинус угла между векторами:</p> <p>а) $\vec{a}\{1; 0; -1,1\}$, $\vec{b}\{1; 5; 3\}$.</p> <p>б) $\vec{a}\{1; 1; -2\}$, $\vec{b}\{\frac{1}{5}; 0,3; -2\}$,</p>	<p>5. Найти косинус угла между векторами:</p> <p>а) $\vec{a}\{-2; 4; -3,2\}$, $\vec{b}\{1; -2; -3\}$.</p> <p>б) $\vec{a}\{7,3; 1; -2\}$, $\vec{b}\{\frac{3}{5}; 2; -2\}$,</p>
<p>6. Запишите координаты векторов $\vec{a} = 2\vec{i} + 2\vec{j} - 2\vec{k}$, $\vec{b} = -\vec{i} - 2,4\vec{k}$, $\vec{c} = 5\vec{i}$, $\vec{d} = -\frac{4}{7}\vec{j} - 4\vec{k}$.</p>	<p>6. Запишите координаты векторов $\vec{a} = 2\vec{i} + 5,4\vec{j} - \vec{k}$, $\vec{b} = -7\vec{i} - 4\vec{k}$, $\vec{c} = 5\vec{i}$, $\vec{d} = -\frac{5}{7}\vec{j} - 4,3\vec{k}$.</p>
<p>7. Даны векторы $\vec{a}\{-6; 1; -1\}$, $\vec{b}\{3; 5; -9\}$, $\vec{c}\{\frac{2}{9}; -5; -\frac{2}{7}\}$. Запишите разложения этих векторов по координатным векторам.</p>	<p>7. Даны векторы $\vec{a}\{2; -5; -7\}$, $\vec{b}\{-3; 3,8; -9\}$, $\vec{c}\{\frac{3}{9}; -2; -\frac{3}{7}\}$. Запишите разложения этих векторов по координатным векторам.</p>
<p>8. Даны векторы $\vec{a}\{2; 2; 2\}$, $\vec{b}\{2; 3,3; -6\}$, $\vec{c}\{\frac{3}{10}; -1; 2\}$. Найдите:</p> <p>а) $\vec{a} - \vec{b}$ в) $\vec{a} + \vec{b}$</p>	<p>8. Даны векторы $\vec{a}\{1; -4; 3\}$, $\vec{b}\{2; 3; 6\}$, $\vec{c}\{\frac{3}{7}; -2,6; 0\}$. Найдите:</p> <p>а) $\vec{a} - \vec{b}$ в) $\vec{a} + \vec{b}$</p>

г) $ 2\vec{a} - \vec{b} $ д) $ 2\vec{c} - 2\vec{b} $	г) $ \vec{a} - \vec{b} $ д) $ 2\vec{c} - 2\vec{b} $
9. Даны векторы $\vec{a} = \vec{i} - 3\vec{j} + 2,1\vec{k}$, $\vec{b} = -4 + 2\vec{k}$. Вычислите: а) $\vec{a}\vec{b}$ б) $\vec{a}\vec{i}$ в) $\vec{b}\vec{k}$	9. Даны векторы $\vec{a} = 5\vec{i} - 4\vec{j} - 3,3\vec{k}$, $\vec{b} = -3\vec{j} + 2\vec{k}$. Вычислите: а) $\vec{a}\vec{b}$ б) $\vec{a}\vec{i}$ в) $\vec{b}\vec{k}$

3.3.3. Элементы комбинаторики.

Вариант 1.
Сколькими различными способами можно распределить между шестью лицами две различные путевки в санаторий?
Из 20 учащихся кружка математики четверых необходимо отправить на олимпиаду. Сколькими способами можно составить команду?
Решить уравнение: $A_n^5 = 30A_{n-2}^4$
Из 26 учащихся кружка математики четверых необходимо отправить на олимпиаду. Сколькими способами можно составить команду?
Решить уравнение: $A_m^5 = -18A_m^3$
Вариант 2.
В классе изучаются 7 предметов. В среду 4 урока, причем все разные. Сколькими способами можно составить расписание на среду?
Из 15 членов туристической группы надо выбрать трех дежурных. Сколькими способами можно сделать этот выбор?
Решить уравнение: $A_{x+1}^{x-2} = A_x^{x-1}$
В магазине «Филателия» продается 8 различных марок, посвященных спортивной тематике. Сколькими способами можно выбрать из них 3 набора?
Решить уравнение: $\frac{P_{n+5}}{P_{n-k}} = 240A_{n+3}^{k+3}$, $k \leq n$. Найти n
Вариант 3.
Сколькими способами можно составить флаг, состоящий из трех горизонтальных полос различных цветов, если имеется материал пяти цветов?
На тренировках занимаются 10 баскетболистов. Сколько различных стартовых пятерок может образовать тренер?
Решить уравнение: $A_n^5 = 30A_{n-2}^4$
Сколько сигналов можно подать пятью различными флажками, поднимая их в любом количестве и в произвольном порядке?
Решить уравнение: $A_m^5 = -18A_m^3$

3.3.4. Начала математического анализа.

1 вариант		2 вариант	
Вычислить пределы функции:		Вычислить пределы функции:	
1	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{18n^4 + n^3 + 21n}{-8 + 3n^4 - n^2}$	1	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{9n^9 - 4n^5 + 4n}{5n + 3n^9 - 24n^5}$
2	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^{13} - 15 - 3n}{8n + 6n^{10} + 2n^{12}}$	2	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^5 + 4n^3 - 7n}{-7n - 7n^3 - 7n^2}$
3	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{-2n^2 + 4 - n}{n + n^7 - 2n^8}$	3	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4n^3 - 6n^2 + 2n}{n + 3n^{11} + 4n^4}$
4	$\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2 - 1} - \sqrt{n^2 + 2})$	4	$\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{3n + 5} - \sqrt{n + 5})$
5	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{x^2 - 1}$	5	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 2x - 8}{x^3 - 8}$
6	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x}{2 - x}$	6	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x^2 - 3x}{2x^2 - 9x}$

7	$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x-1} - 2}{x-5}$	7	$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{2 - \sqrt{x-3}}{x^2 - 49}$
3 вариант		4 вариант	
Вычислить пределы функции:		Вычислить пределы функции:	
1	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n^3 + 3n^2 - 2n}{18 + 10n^3 - 2n^2}$	1	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n^5 - 13n^2 - 2n}{2n + 3n^4 - 2n^5}$
2	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 - 13n^2 - 3n}{8 + 6n + 2n^2}$	2	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4n^7 + n^5 - 3n}{n - 31n^5 - n^3}$
3	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{6n^2 + 7 - 2n}{1 + n^2 - 2n^3}$	3	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^{13} + 4n^8 - 2n}{4n - 3n^{21} + 7n^3}$
4	$\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{2n-5} - \sqrt{3n})$	4	$\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n-1} - \sqrt{n})$
5	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 - 3x^2 + x}{x^4 + 2x^2}$	5	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x^3 - 3x^2 + x}{2x}$
6	$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 3x - 1}{x^3 + 1}$	6	$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^3 - 64}{7x^2 - 27x - 4}$
7	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - \sqrt{x}}{1 - \sqrt{x}}$	7	$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x-2} - 1}{x-3}$

3.3.5. Основы тригонометрии.

Пример 1: Решить неравенство $\sin t \geq -\frac{1}{2}$. **Пример 2:** Решить неравенство $\sin t < \frac{\sqrt{2}}{2}$.

Пример 3: Решить неравенство $\cos t < \frac{1}{2}$. **Пример 4:** Решить неравенство $\cos t \geq -\frac{\sqrt{2}}{2}$.

Пример 5: Решить неравенство $\operatorname{tg} t \leq 1$

3.3.6. Корни степени и логарифмы.

Задание: Заполнить таблицу «Корни, степени и логарифмы». Задание одинаково для всех вариантов. Примеры и их решения должны быть индивидуальными.

№	Понятия	Теоретические сведения	Пример, решение
1	Определение степени.		
2	Свойства степени с действительным показателем.		
3	Определение арифметического корня.		
4	Свойства арифметического корня.		
5	Определение логарифма.		
6	Основное логарифмическое тождество.		
7	Условие существования логарифма.		
8	Свойства логарифмов.		

3.3.7. Прямые и плоскости в пространстве.

Задание: Заполнить таблицу «Прямые и плоскости в пространстве».

№	Закончить предложения или ответить на вопросы:	Теоретические сведения	Чертежи
1	Аксиомы стереометрии (3 аксиомы):		
2	Существует 3 случая расположения прямых в пространстве:		
3	Две прямые в пространстве параллельны, если...		
4	Две прямые пересекаются, если...		

5	Две прямые скрещиваются, если...		
6	Признак скрещивающихся прямых:		
7	Существует 3 случая расположения прямой и плоскости:		
8	Прямая и плоскость пересекаются, если..		
9	Прямая и плоскость параллельны, если...		
10	Прямая лежит в плоскости, если...		
11	Признак параллельности прямой и плоскости:		
12	Существует 2 случая расположения двух плоскостей:		
13	Плоскости пересекаются, если...		
14	Плоскости параллельны, если...		
15	Признак параллельности двух плоскостей:		
16	Свойства параллельных плоскостей:	1)	2)
17	Две прямые в пространстве перпендикулярны, если...		
18	Прямая и плоскость перпендикулярны, если...		
19	Признак перпендикулярности прямой и плоскости:		
20	Признак перпендикулярности двух плоскостей:		
21	Две плоскости перпендикулярны, если...		
22	Сформулируйте понятия: 1) Перпендикуляр – это... 2) Наклонная – это... 3) Проекция – это...		
23	Теорема о трех перпендикулярах:		
24	Угол между прямой и плоскостью это...		
25	Двугранный угол – это...		

3.3.8. Элементы теории вероятностей и математической статистики.

Задание 1. Вычислить математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение случайной величины X , зная закон ее распределения:

x	3	5	2
p	0,1	0,6	0,3

Задание 2. Выпущено 1000 лотерейных билетов: на 5 из них выпадает выигрыш в сумме 500 рублей, на 10 – выигрыш в 100 рублей, на 20 – выигрыш в 50 рублей, на 50 – выигрыш в 10 рублей. Определить закон распределения вероятностей случайной величины X – выигрыша на один билет.

Критерии оценивания выполнение контрольной работы.

- 0- студент не отвечал;
- 1- студент ответил менее чем на 20%;
- 2- студент ответил на 50% задания, обнаружил существенные пробелы в знании материала, не поддающиеся корректировке с помощью преподавателя;
- 3- студент ответил на вопросы задания, проявил знания основного программного материала, допустив при этом неточности, устраняемые при корректировке со стороны преподавателя.
- 4- студент ответил на все вопросы задания, обнаружив стабильный характер знаний основного материала, способен применить его в практической деятельности;
- 5- студент ответил на все вопросы задания, проявив всесторонние и глубокие знания основного и вспомогательного материала, обнаружил творческие способности в решении проблемных задач.

3.4. Собеседование (вопросы и задания для защиты практических работ)

3.4.1 Шифр и наименование компетенции

Обобщенная группа компетенций (ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07)

Формулировка вопроса
<p>Прямые и плоскости в пространстве</p> <p>Теоретические вопросы для контроля:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Сформулируйте теорему Пифагора.2. Перечислите основные фигуры в пространстве.3. Перечислите способы задания плоскости.4. Продолжите теорему: «Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна плоскости, то...».5. Продолжите теорему: «Если две параллельные плоскости пересекаются третьей, то...».6. Сформулируйте определение двуграного угла.7. Сформулируйте определение трехгранного угла.8. Раскройте понятие «угол между прямыми».9. Перечислите взаимное расположение двух прямых в пространстве10. Какие прямые называются параллельными в пространстве?11. Какие прямые называются скрещивающимися в пространстве?12. Какие прямые называются перпендикулярными в пространстве?13. Перечислите взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.14. Раскройте понятие «угол между прямой и плоскостью».15. Раскройте понятие «параллельность прямой и плоскости».16. Раскройте понятие «перпендикулярность прямой и плоскости».17. Перечислите взаимное расположение двух плоскостей в пространстве.18. Раскройте понятие «угол между плоскостями».19. Раскройте понятие «параллельность плоскостей».20. Раскройте понятие «перпендикулярность плоскостей».21. Как найти расстояние от точки до прямой?22. Как найти расстояние между прямыми?23. Как найти расстояние между плоскостями?24. Продолжите определение: «Перпендикуляр – это...».25. Продолжите определение: «Наклонная – это...».26. Продолжите определение: «Проекция наклонной – это...».27. Перечислите свойства параллельного проектирования.28. Приведите примеры симметрий на плоскости в природе, искусстве, архитектуре.29. Приведите примеры симметрий в пространстве в природе, искусстве, архитектуре.30. В чем отличие понятие «движение» от понятия «поворот»?
<p>Координаты и векторы в пространстве</p> <p>Теоретические вопросы для контроля:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Из чего состоит прямоугольная система координат в пространстве?2. Если точка лежит в плоскости xy, какая координата у нее нулевая?3. Приведите пример координат точки A, которая лежит на оси z.4. Раскройте понятие «вектор».5. Как найти координаты вектора?6. Перечислите и раскройте правила сложения векторов.7. Какие векторы называются коллинеарными?8. Какие векторы называются перпендикулярными?9. Чему равно скалярное произведение векторов?10. Как найти векторное произведение векторов?11. Чему равен угол между векторами?12. Приведите пример матрицы 2×2.13. Приведите пример матрицы 3×3.
<p>Основы тригонометрии. Тригонометрические функции</p> <p>Теоретические вопросы для контроля:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Чему равен угол в один радиан?2. В каких четвертях тригонометрического круга функция $y = \sin x$ принимает

положительные значения?

3. В каких четвертях тригонометрического круга функция $y = \cos x$ принимает отрицательные значения?

4. Продолжите определение: «Синус острого угла – это...».

5. Продолжите определение: «Косинус острого угла – это...».

6. Продолжите определение: «Тангенс острого угла – это...».

7. Сформулируйте основное тригонометрическое тождество.

8. Чему равно произведение $\operatorname{tg}x \cdot \operatorname{ctg}x$?

9. Чему равен $\sin(2x)$? Сформулируйте правило вычисления.

10. Чему равен $\cos(2x)$? Сформулируйте правило вычисления.

11. Перечислите тригонометрические функции, укажите их периоды.

12. Чему равен период функции $y = \cos(4x)$?

13. ему равен период функции $y = \cos(x/4)$?

14. Определите область значения функции $y = 3\cos(5x)$?

15. Перечислите способы решения тригонометрических уравнений.

16. Раскройте алгоритм решения однородных тригонометрических уравнений первого порядка.

17. Раскройте алгоритм решения однородных тригонометрических уравнений второго порядка.

Производная функции, ее применение

Теоретические вопросы для контроля:

1. Продолжите определение: «Последовательность – это...».

2. Приведите пример арифметической прогрессии.

3. Приведите пример геометрической прогрессии.

4. Приведите пример бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

5. Продолжите определение: «Производная – это...».

6. Раскройте геометрический смысл производной.

7. Продолжите определение: «Касательная – это...».

8. Раскройте физический смысл производной.

9. Перечислите правила вычисления производных.

10. Чему равна производная степенной функции?

11. Чему равна производная произведения?

12. Чему равна производная частного?

13. Чему равна производная сложной функции?

14. Сформулируйте признак возрастания функции.

15. Сформулируйте признак убывания функции.

16. Сформулируйте признак точки максимума функции.

17. Сформулируйте признак точки минимума функции.

18. Составьте алгоритм решения задач на нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке?

19. Составьте алгоритм исследования и построения графика функции с помощью производной.

20. Как найти вертикальную асимптоту графика функции?

Многогранники и тела вращения

Теоретические вопросы для контроля:

1. Продолжите определение: «Многогранник – это...».

2. Продолжите определение: «Призма – это...».

3. Продолжите определение: «Прямоугольный параллелепипед – это...».

4. Продолжите определение: «Куб – это...».

5. Продолжите определение: «Пирамида – это...».

6. Сформулируйте свойство о противолежащих гранях параллелепипеда.

7. Сформулируйте свойство о диагоналях параллелепипеда.

8. Сформулируйте свойство о диагонали и линейных размерах прямоугольного параллелепипеда.

9. Какая призма называется прямой?

10. Какая призма называется правильной?

11. Раскройте понятие «правильная пирамида».

12. Что такое апофема правильной пирамиды?

13. В чем отличие полной поверхности призмы от полной поверхности пирамиды?

14. Сформулируйте теорему о вычислении боковой поверхности прямой призмы.

15. Сформулируйте теорему о вычислении боковой поверхности правильной пирамиды.
16. Назовите предметы из вашей профессиональной деятельности, которые имеют формы многогранников.
17. Какие многогранники называются правильными? Перечислите правильные многогранники.
18. Продолжите определение: «Цилиндр – это...».
19. Продолжите определение: «Конус – это...».
20. Продолжите определение: «Усеченный конус – это...».
21. Продолжите определение: «Шар – это...».
22. Что является высотой усеченного конуса?
23. Что является осевым сечением цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара?
24. Перечислите единицы измерения площади, объема.
25. Чему равно отношение площадей поверхностей подобных фигур в пространстве?
26. Чему равно отношение объемов подобных фигур в пространстве?
27. Назовите предметы из вашей профессиональной деятельности, которые имеют формы тел вращения.

Первообразная функции, ее применение.

Теоретические вопросы для контроля:

1. Продолжите определение: «Функция $F(x)$ называется ...».
 2. Раскройте геометрический смысл определенного интеграла.
 3. Продолжите определение: «Криволинейная трапеция – это...».
 4. Сформулируйте формулу Ньютона-Лейбница.
 5. В чем заключается общий вид всех первообразных?
- Перечислите правила вычисления интегралов

Тема № 7: Степени и корни. Степенная функция.

Теоретические вопросы для контроля:

1. Сформулируйте определение степенной функции.
2. Перечислите свойства степенной функции с целым показателем.
3. Перечислите свойства степени с действительным показателем. Приведите примеры.
4. Перечислите свойства корня натуральной степени. Приведите примеры
5. На что необходимо обратить внимание при решении иррационального уравнения четной степени?
6. Чему равен корень четной степени из отрицательного числа? Приведите пример.
7. Чему равен корень нечетной степени из отрицательного числа? Приведите пример.
8. На что стоит обратить внимание при решении иррациональных, дробно-рациональных уравнений и неравенств?

Показательная функция

Теоретические вопросы для контроля:

1. Сформулируйте определение показательной функции.
2. Перечислите свойства показательной функции.
3. Перечислите способы решения показательных уравнений.
4. Сформулируйте правило решения простейших показательных неравенств.
5. В чем заключается графический способ решения уравнений.
6. Приведите пример функциональной зависимости показательной функции из реальной жизни.

Логарифмы. Логарифмическая функция

Теоретические вопросы для контроля:

1. Сформулируйте определение логарифмической функции.
2. Перечислите свойства логарифмической функции.
3. Продолжите определение: «Логарифм – это...».
4. Чему равен логарифм произведения?
5. Чему равен логарифм частного?
6. Приведите примеры логарифмической спирали в природе и в окружающем мире.
7. На что стоит обратить внимание при решении логарифмических и уравнений и неравенств?
6. Перечислите способы решения логарифмических уравнений.
7. Сформулируйте правило решения простейших логарифмических неравенств.
8. В чем заключается графический способ решения уравнений.
6. Приведите пример функциональной зависимости логарифмической функции из реальной жизни.

Множества. Элементы теории графов

Теоретические вопросы для контроля:

1. Сформулируйте определение множества.
2. Продолжите определение: «Объединение множеств – это...».
3. Продолжите определение: «Пересечение множеств – это...».
4. Продолжите определение: «Разность множеств – это...».
5. Изобразите объединение двух множеств на кругах Эйлера.
6. Изобразите пересечение трех множеств на кругах Эйлера.
7. Сформулируйте определение графа. Что называется вершиной, ребром графа?
8. Как найти степень вершины графа?
9. Назовите отличительные черты полного и неполного графов.
10. Назовите отличительные черты связного и несвязного графов

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Теоретические вопросы для контроля:

1. Продолжите определение: «Случайное событие – это...». Приведите пример.
2. Приведите пример достоверного события.
3. Приведите пример невозможного события.
4. Продолжите определение: «Вероятность случайного события – это...».
5. Сформулируйте правило нахождения сложения вероятностей.
6. Сформулируйте правило умножения вероятностей.
7. Как найти среднее арифметическое числового ряда?
8. Как найти медиану числового ряда?
9. Как вычисляется размах числового ряда?
10. Для чего нужны диаграммы, графики? Перечислите виды диаграмм.
11. Приведите примеры проявления закона больших чисел в природных явлениях.
12. Приведите примеры проявления закона больших чисел в общественных явлениях.
13. Что изучает статистика?
14. Продолжите определение: «Сочетание – это...».
15. Продолжите определение: «Размещение – это...».
16. Продолжите определение: «Перестановки – это...».
17. Приведите пример множества из реальной жизни.
18. Приведите пример операции пересечения множеств.
19. Приведите пример операции объединения множеств.
20. Приведите пример операции разности множеств.
21. Раскройте понятия «граф», «дерево», «цикл».

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; отметка в системе **«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»**

0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;

- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий, показателем ОМ является выполнение тестового задания, написание контрольной работы, выполнение практических работ, экзамен.

5 Матрица соответствия результатов обучения, показателей, критерием и шкал оценки

Результаты обучения (на основе обобщенных компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено/не зачтено)	Уровень освоения компетенции
<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p> <p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> <p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p> <p>ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p> <p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>					
<p>Знать актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их</p>	<p>Ответы на вопросы (тест)</p>	<p>Результаты теста</p>	<p>Обучающийся ответил правильно на 85-100 % вопросов</p>	<p>отлично</p>	<p>Освоен (повышенный уровень)</p>
			<p>Обучающийся ответил правильно на 75-84,99 % вопросов</p>	<p>хорошо</p>	<p>Освоен (повышенный уровень)</p>
			<p>Обучающийся ответил правильно на 60-74,99 % вопросов</p>	<p>удовлетворительно</p>	<p>Освоен (базовый уровень)</p>
			<p>Обучающийся ответил правильно менее чем на 59,99 % вопросов</p>	<p>неудовлетворительно</p>	<p>Не освоен</p>

<p>применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств. содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона.</p>					
<p>Уметь распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p>	<p>Контрольные работы</p>	<p>Результаты контрольной работы</p>	<p>85-100% - работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного</p>	<p>отлично</p>	<p>Освоен (повышенный уровень)</p>

<p>составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования организовывать работу коллектива и команды;</p>			материала).		
			75- 84,99% - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); опущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).	хорошо	Освоен (повышенный уровень)
			60-74,99% - допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.	удовлетворительно	Освоен (базовый уровень)
			0-59,99% - допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.	неудовлетворительно	Не освоен
			Обучающийся ответил правильно на 85-100 % вопросов	отлично	Освоен (повышенный уровень)
			Обучающийся ответил правильно на 75-84,99 % вопросов	хорошо	Освоен (повышенный уровень)
			Обучающийся ответил правильно на 60-74,99 % вопросов	удовлетворительно	Освоен (базовый уровень)

<p>взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p> <p>грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</p> <p>описывать значимость своей специальности; применять стандарты антикоррупционного поведения</p> <p>соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона.</p>	Экзамен	Результаты ответов на вопросы	Обучающийся ответил правильно менее чем на 59,99 % вопросов	неудовлетворительно	Не освоен
			обучающийся ответил на все вопросы, допустил не более 1 ошибки в ответе	отлично	Освоен (повышенный уровень)
			обучающийся ответил на все вопросы, допустил не более 3 ошибок	хорошо	Освоен (повышенный уровень)
			обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ не допустил ошибки	удовлетворительно	Освоен (базовый уровень)
			обучающийся ответил не на все вопросы, допустил более 5 ошибок	неудовлетворительно	Не освоен