Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Университетский колледж

УТВЕРЖДАЮ
Директор Университетского колледжа
_____ Е.Г. Дунина-Седенкова
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов»
(направленность (профиль): «Экологическая безопасность природных комплексов»)

Квалификация выпускника
Техник-эколог

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: c7865bec228b3d3efb6b95a8c1d896e8c8188f6c
Владелец: Директор УК Дунина-Седенкова Елена Геннадьевна
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 26 августа 2026 г.
Дата и время: 12-05-2026 08:40:06 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

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

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

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

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

Задачами учебной дисциплины являются:

– предоставление каждому обучающемуся возможности достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина относится к профильным учебным дисциплинам общеобразовательного цикла ООП по специальности 20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов».

Учебная дисциплина опирается на базовые знания и компетенции, полученные в процессе получения предыдущего образования.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Аналитическая химия;

– Информатика;

– Физика.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование личностных, метапредметных и предметных результатов ФГОС СОО.

Личностные результаты:

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

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

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

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

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

– готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и ее приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

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

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

Метапредметные результаты:

– базовые логические действия:
выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;
выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;
выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев);

– базовые исследовательские действия:
использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, исследования, оцени-

вать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях;

– работа с информацией:
выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
структурировать информацию, представлять ее в различных формах, иллюстрировать графически;
оценивать надежность информации по самостоятельно сформулированным критериям, сформулированным самостоятельно;

– общение:
воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учетом задач презентации и особенностей аудитории;

– самоорганизация:
составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учетом новой информации;

– самоконтроль, эмоциональный интеллект:
владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявлен-

ных трудностей;
оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретенному опыту;

– совместная деятельность:
понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;
участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

Предметные результаты:

– оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты;
выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами;
выполнять приближенные вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений;
оперировать понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных; оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла, использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции;

– оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство, тригонометрическое уравнение;
выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения;
выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств; применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры;

– оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции;
оперировать понятиями: четность и нечетность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;
использовать графики функций для решения уравнений;
строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем;
использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами;

– оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии;
оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
задавать последовательности различными способами;
использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера;

– оперировать понятиями: множество, операции над множествами;
использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов; оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательств;

– оперировать понятиями: натуральное, целое число, использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач;
оперировать понятием: степень с рациональным показателем;
оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы;

– применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство, решать основные типы показательных уравнений и неравенств;
выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы, оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство, решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств;

находить решения простейших тригонометрических неравенств;
оперировать понятиями: система линейных уравнений и ее решение, использовать систему линейных уравнений для решения практических задач;
находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств;
моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры;

– оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, использовать их для исследования функции, заданной графиком;
оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций, изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств;
изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений;
использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин;

– оперировать понятиями: непрерывная функция, производная функции, использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач;
находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций;
использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков;
использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах;
оперировать понятиями: первообразная и интеграл, понимать геометрический и физический смысл интеграла;
находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница;
решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа;

– оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость;
применять аксиомы стереометрии и следствия из них при ре-

шении геометрических задач;
оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;

– оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла;
оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый
многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник;
распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб);
классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники, правильные многогранники, прямые и наклонные призмы, параллелепипеды);
оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников;
объяснять принципы построения сечений, используя метод следов;
строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;

– решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми;
решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов;
вычислять объемы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул, вычислять соотношения между площадями поверхностей, объемами подобных многогранников;

– оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;
извлекать, преобразовывать и интерпретировать информа-

цию
о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;
применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве;
применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;

– оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус, сферическая поверхность;
распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар);
объяснять способы получения тел вращения;
классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;
оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента, шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор;
вычислять объемы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул;
оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;

– вычислять соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел; изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;
выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;
извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию

о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

– оперировать понятием вектор в пространстве; выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают;
применять правило параллелепипеда; оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы;
находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;
задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;
решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода;

– решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач;
применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве;
применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;

– читать и строить таблицы и диаграммы; оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных;
оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и

случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности в опытах с равновозможными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах;
находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию, пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач;
оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события, находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта;
применять комбинаторное правило умножения при решении задач; оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача, находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха, находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли;
оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения;

– сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм;
оперировать понятием математического ожидания, приводить примеры, как применяется математическое ожидание случайной величины находить математическое ожидание по данному распределению; иметь представление о законе больших чисел; иметь представление о нормальном распределении.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (практическое занятие), а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***1 семестр***	***2 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***218***	*66*	*152*
Лекции, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
Практические за-	***200***	*66*	*134*

нятия, *академ. час.*			
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***18***	*0*	*18*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Развитие понятия о числе;

Тема 1.1 Арифметические действия над числами (Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы);

Тема 1.2 Приближённые вычисления (Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной));

Раздел 2 Корни, степени и логарифмы;

Тема 2.1 Определение корня, свойства, вычисление и сравнение корней (Ознакомление с понятием корня n-й степени, свойствами радикалов и правилами сравнения корней. Формулирование определения корня и свойств корней. Вычисление и сравнение корней, выполнение прикидки значения корня. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы. Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования);

Тема 2.2 Решение иррациональных уравнений (Определение равносильности выражений с радикалами. Решение иррациональных уравнений. Методы решений);

Тема 2.3 Степень с целыми и дробными показателями, свойства (Ознакомление с понятием степени с действительным показателем. Нахождение значений степени. Записывание корня n-й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот. Формулирование свойств степеней. Вычисление степеней с рациональным показателем, сравнение степеней);

Тема 2.4 Преобразование выражений содержащих степень (Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства. Решение показательных уравнений);

Тема 2.5 Определение логарифма, свойства, решение логарифмических уравнений (Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логариф-

мами. Переход к новому основанию. Основные свойства логарифмов, решение логарифмических уравнений);

Раздел 3 Функции и графики;

Тема 3.1 Функция, непрерывность функции, свойства функции (Ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными. Ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле простейшей зависимости, вида ее графика. Выражение по формуле одной переменной через другие. Ознакомление с определением функции, формулирование его. Нахождение области определения и области значений функции. Исследование функций и построение графиков элементарными методами. Основные способы преобразования графиков, их построение и чтение);

Тема 3.2 Обратные функции (Изучение понятия обратной функции, определение её вида и построение графика обратной функции. Нахождение области определения и области значений. Применение свойств функций при исследовании уравнений и решении задач на экстремум. Ознакомление с понятием сложной функции);

Тема 3.3 Степенные, показательные, логарифмические функции (Вычисление значений функций по значению аргумента. Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот. Использование свойств функций для сравнения значений степеней и логарифмов. Построение графиков степенных, показательных и логарифмических функций);

Раздел 4 Основы тригонометрии;

Тема 4.1 Радианная мера углов (Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением. Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи);

Тема 4.2 Основные тригонометрические тождества (Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них. Изучение основных формул тригонометрии: формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму; применение формул для упрощения тригонометрического выражения и вычисления его значения);

Тема 4.3 Тригонометрические функции (Область определения и область значений тригонометрических функций. Функции $y=\sin x$ и $y=\cos x$, их свойства, графики. Функции $y=\operatorname{tg} x$ и $y=\operatorname{ctg} x$, их свойства и графики);

Тема 4.4 Обратные тригонометрические функции (Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций. Изучение

определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса, арккотангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение при решении простейших уравнений);

Тема 4.5 Простые тригонометрические уравнения (Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений.);

Тема 4.6 Методы решения тригонометрических уравнений (Применение общих методов решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений. Применение основных тригонометрических формул при решении уравнений. Однородные уравнения);

Раздел 5 Начала математического анализа;

Тема 5.1 Последовательности, предел последовательности (Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов. Ознакомление с понятием предела последовательности. Ознакомление с вычислением суммы бесконечного числового ряда, на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Решение задач на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии);

Тема 5.2 Производная, вычисление производной (Ознакомление с понятием производной. Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной. Составление уравнения касательной в общем виде. Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной. Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их);

Тема 5.3 Приложения производной (Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой. Установление связи свойств функции и производной по их графикам. Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума);

Раздел 6 Интеграл и его применение;

Тема 6.1 Понятие интеграла (Ознакомление с понятием интеграла и первообразной. Понятие первообразной и её основное свойство, связь операций дифференцирования и интегрирования, правила нахождения первообразных, таблица первообразных основных элементарных функций);

Тема 6.2 Вычисление интеграла, формула Ньютона-Лейбница (Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона- Лейбница. Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции);

Тема 6.3 Приложения интеграла (Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей);

Раздел 7 Уравнения и неравенства;

Тема 7.1 Исследование уравнений. Равносильность уравнений (Изучение теории равносильности уравнений и ее применения. Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению);

Тема 7.2 Рациональные уравнения и неравенства (Решение рациональных уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода));

Тема 7.3 Иррациональные уравнения и неравенства (Решение иррациональных уравнений и неравенств, с применением различных способов. Ознакомление с общими вопросами решения иррациональных уравнений и неравенств и использование свойств и графиков функций при решении заданий);

Тема 7.4 Показательные и логарифмические уравнения и неравенства (Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств по известным алгоритмам);

Раздел 8 Прямые и плоскости в пространстве;

Тема 8.1 Прямая и плоскость в пространстве (Формулировка признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений. Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов);

Тема 8.2 Расстояния в пространстве (Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Расстояние от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве);

Тема 8.3 Параллельное проектирование (Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции. Изображение пространственных фигур);

Раздел 9 Координаты и векторы;

Тема 9.1 Декартова система координат (Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, плоскости и прямой);

Тема 9.2 Понятие вектора, свойства (Векторы. Понятие вектора на плоскости и в пространстве. Модуль вектора. Равенство векторов);

Тема 9.3 Действия над векторами (Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по координатным векторам. Координаты вектора. Компланарные векторы. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось);

Тема 9.4 Метод координат в пространстве (Скалярное произведение векторов. Использование координат векторов при решении математических и прикладных задач);

Раздел 10 Многогранники и круглые тела;

Тема 10.1 Различные виды многогранников. Построение сечений (Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств. Изображение многогранников и выполнение построений на изображениях многогранников. Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений. Характеристика и изображение сечения, развертки многогранников);

Тема 10.2 Площади поверхностей и объёмы многогранников (Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников. Объём и его измерение. Формулы объёма куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, пирамиды. Решение задач с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии);

Тема 10.3 Виды тел вращений. Построение сечений (Ознакомление с видами тел вращения, формулирование их определений и свойств. Формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере. Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения. Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел. Изображение основных круглых тел, выполнение рисунка по условию);

Тема 10.4 Площади поверхностей и объёмы круглых тел (Изучение формул для вычисления площадей поверхностей круглых тел. Интегральная формула объёма. Формулы объёма цилиндра, конуса, шара. Решение задач на применение формул вычисления объемов и площадей поверхностей круглых тел);

Раздел 11 Комбинаторика;

Тема 11.1 Основные понятия комбинаторики (Изучение правил комбинаторики и применение их при решении комбинаторных задач. Ознакомление с понятиями и формулами комбинаторики: размещениями, сочетаниями, перестановками. Решение практических задач с использованием понятий и правил комбинаторики);

Раздел 12 Элементы теории вероятностей и математической статистики;

Тема 12.1 Классическое определение вероятности, свойства, теоремы о сумме и произведении вероятностей. Задачи (Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме и произведении вероятностей. Рассмотрение примеров вычисления вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей событий);

Тема 12.2 Числовые данные и их характеристики (Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками.

Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*
	Отсутствуют	
Итого:		**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*
Раздел 1; Тема 1.1.	Развитие понятия о числе. Арифметические действия над числами	6
Тема 1.2.	Приближённые вычисления	4
Раздел 2.	Корни, степени и логарифмы. Определение корня, свойства, вычисление и сравнение корней	8
Тема 2.2.	Решение иррациональных уравнений	6
Тема 2.3.	Степень с целыми и дробными показателями, свойства	6
Тема 2.4.	Преобразование выражений содержащих степень	6
Тема 2.5.	Определение логарифма, свойства, решение логарифмических уравнений	8
Раздел 3; Тема 3.1.	Функции и графики. Функция, непрерывность функции, свойства функции	4
Тема 3.2.	Обратные функции	2
Тема 3.3.	Степенные, показательные, логарифмические функции	8
Раздел 4.	Основы тригонометрии. Радианная мера углов	4
Тема 4.2.	Основные тригонометрические тождества	4
Тема 4.3.	Тригонометрические функции	4
Тема 4.4.	Обратные тригонометрические функции	2
Тема 4.5.	Простые тригонометрические уравнения	6
Тема 4.6.	Методы решения тригонометрических уравнений	4
Раздел 5.	Начала математического анализа. Последовательности, предел последовательности	4
Тема 5.2.	Производная, вычисление про-	6

	изводной	
Тема 5.3.	Приложения производной	6
Раздел 6; Тема 6.1.	Интеграл и его применение. Понятие интеграла.	6
Тема 6.2.	Вычисление интеграла, формула Ньютона-Лейбница	6
Тема 6.3.	Приложения интеграла	6
Раздел 7; Тема 7.1.	Уравнения и неравенства. Исследование уравнений. Равносильность уравнений	2
Тема 7.2.	Рациональные уравнения и неравенства	8
Тема 7.3.	Иррациональные уравнения и неравенства	8
Тема 7.4.	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	8
Раздел 8.	Прямая и плоскость в пространстве	4
Тема 8.2.	Расстояния в пространстве	4
Тема 8.3.	Параллельное проектирование	4
Раздел 9.	Координаты и векторы. Декартова система координат	4
Тема 9.2.	Понятие вектора, свойства	4
Тема 9.3.	Действия над векторами	4
Тема 9.4.	Метод координат в пространстве	4
Раздел 10; Тема 10.1.	Многогранники и круглые тела. Различные виды многогранников. Построение сечений	4
Тема 10.2.	Площади поверхностей и объёмы многогранников	4
Тема 10.3.	Виды тел вращений. Построение сечений	4
Тема 10.4.	Площади поверхностей и объёмы круглых тел	4
Раздел 11.	Комбинаторика. Основные понятия комбинаторики	4
Раздел 12; Тема 12.1.	Элементы теории вероятностей и математической статистики. Классическое определение вероятности, свойства, теоремы о сумме и произведении вероятностей. Задачи	6
Тема 12.2.	Числовые данные и их характеристики	4
Итого:		**200**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*

	Отсутствуют	
Итого:		**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*
	Отсутствуют	
Итого:		**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*
	Отсутствуют	
Итого:		**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 7.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания; 5. Учебные задания
Раздел 5; Раздел 6; Раздел 8; Раздел 9; Раздел 10; Раздел 11; Раздел 12.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания; 4. Учебные задания
Экзамен.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы к экзамену; 2. Задачи к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 45 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины.

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется от 3 минуты).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ с 1 по 12 вопрос выставляется 1 балл, с 13 по 15 вопрос 2 балла. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); контрольная работа; наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания; учебные задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале лекции педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию контрольной работы

Контрольная работа – это форма учебной деятельности обучающегося, которая осуществляется на практическом занятии или в системе управления обучением без непосредственного руководства и контроля со стороны педагогического работника, но по его поручению.

Критерии оценки:

Перед контрольной работой обучающийся должен быть ознакомлен с правилами выполнения, временем на выполнение, критериями оценки.

Время выполнения работы – 90 минут.

Каждое задание оценивается в 2 балла: 2 балла – выполнено вер-но, 1 балл – выполнено верно, но с незначительными замечаниями, 0 баллов – задание не выполнено или выполнено неверно.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы

Процент выполнения	Оценка
100-80%	5 – «отлично»
79-65%	4 – «хорошо»
64-45%	3 – «удовлетворительно»
менее 45%	2 – «неудовлетворительно»

12.2.3 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня умений и знаний обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Для тестирования используется не менее 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл; в заданиях на соответствие за каждый правильный ответ – 0,5 баллов.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.5 Рекомендации по оцениванию учебных заданий

Учебные задания – это форма учебной деятельности обучающегося, которая осуществляется под руководством и контролем со стороны преподавателя с целью формирования знаний и умений.

Критерии оценки выполнения учебных заданий:

– правильность выполнения учебных заданий (учитывается количество и характер ошибок);

– сознательность выполнения учебных заданий (учитывается понимание материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный ответ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– использование при выполнении учебных заданий требований нормативных документов, учебной литературы (обязательное условие).

Критерии оценки по выполнения учебного задания

Наименование параметра оценки	Оценка
Обучающийся выполнил задание в полном объёме; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала; может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.	отлично
Обучающийся выполнил задание, удовлетворяющее тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает несколько незначительных ошибок.	хорошо
Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или фор-	удовлетворительно

Наименование параметра оценки	Оценка
мулировке ответа; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	
Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений или ответа в целом, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.	неудовлетворительно

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену; задачи к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми уме-

Оценка	Требования к знаниям
	ниями и приемами их выполнения.
удовлетвори-тельно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетвори-тельно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Математика. Алгебра и начала математического анализа : базовый уровень : учебное пособие / Ш. А. Алимов, М. В. Ткачёва, Ю. М. Колягин [и др.]. — 2-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2025. — 559 с. — ISBN 978-5-09-121359-1. система. – URL: https://e.lanbook.com/book/496688 (дата обращения: 07.04.2026);

2 Математика. Геометрия : базовый уровень : учебное пособие / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев [и др.]. — 2-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2025. — 303 с. — ISBN 978-5-09-121360-7. – URL: https://e.lanbook.com/book/496691 (дата обращения: 07.04.2026);

3 Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями : учебное пособие для СПО / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 464 с. — ISBN 978-5-507-50776-4. – URL: https://e.lanbook.com/book/463433 (дата обращения: 07.04.2026).

б) дополнительная литература:

1 Блинова, С. П. Математика. Практикум для студентов технических специальностей : учебное пособие для СПО / С. П. Блинова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 196 с. — ISBN 978-5-507-49222-0. – URL: https://e.lanbook.com/book/383441 (дата обращения: 07.04.2026);

2 Карп, А. П. Математика : базовый уровень : учебное пособие : в 2 частях / А. П. Карп, А. Л. Вернер. — Москва : Просвещение, 2025 — Часть 2 — 2025. — 255 с. — ISBN 978-5-09-122816-8. – URL: https://e.lanbook.com/book/497723 (дата обращения: 07.04.2026);

3 Карп, А. П. Математика : базовый уровень : учебное пособие : в 2 частях / А. П. Карп, А. Л. Вернер. — Москва : Просвещение, 2025 — Часть 1 — 2025. — 319 с. — ISBN 978-5-09-122815-1. – URL: https://e.lanbook.com/book/497720 (дата обращения: 07.04.2026).

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО - Издательство Лань (СПО)] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе:
- кабинет «Математики» для проведения практических занятий, оснащенный средствами обучения.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СОО и ФГОС СПО по специальности 20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов».

Составитель(и):

преподаватель Безрук Оксана Александровна (университетский колледж).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании Педагогического совета Университетского колледжа.

Согласована:

МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 99», г. Новокузнецк		Н.П. Скрипцова
_____	_____	_____
должность, степень, звание представителя работодателя	подпись	инициалы, фамилия

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Прочитайте текст и выполните задания 1-5.

Ваня летом отдыхает у дедушки в деревне Дивная. В пятницу они собираются съездить на велосипедах в село Ольгино в библиотеку. Из деревни Дивная в село Ольгино можно проехать по прямой лесной дорожке. Есть более длинный путь: по прямолинейному шоссе до села Ровное через деревню Калиновка, где нужно повернуть под прямым углом направо на другое шоссе, ведущее в село Ольгино. Есть и третий маршрут: в деревне Калиновка можно свернуть на прямую тропинку в село Ольгино, которая идёт мимо пруда. Лесная дорожка и тропинка образуют с шоссе прямоугольные треугольники. По шоссе Ваня с дедушкой едут со скоростью 15 км/ч, а по лесной дорожке и тропинке — со скоростью 10 км/ч. На плане (рисунок) изображено взаимное расположение населённых пунктов, длина стороны каждой клетки равна 1 км.

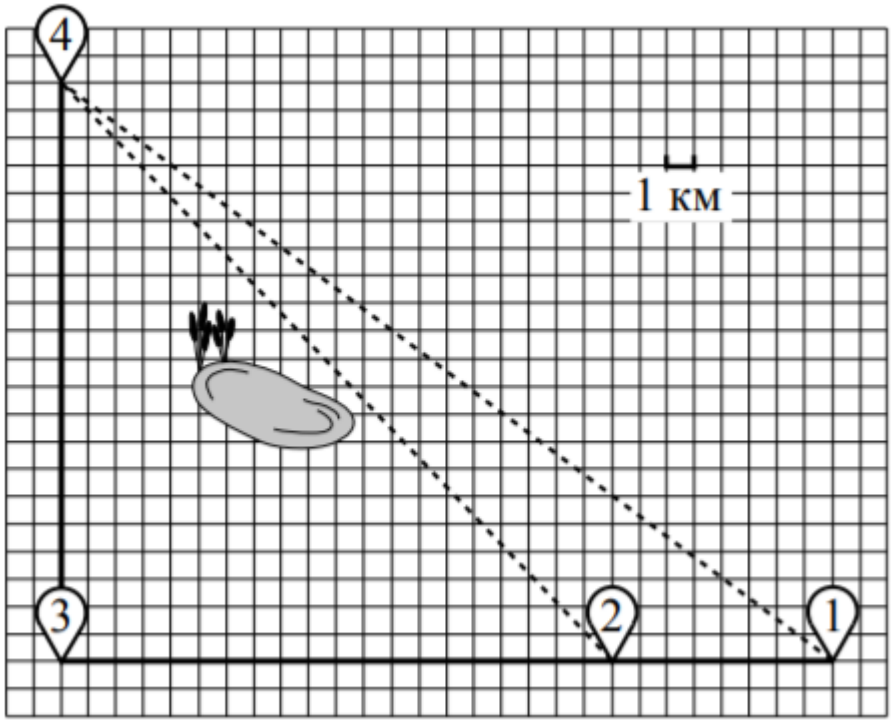


Рисунок – План расположения населенных пунктов

1. Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены населённые пункты. Запишите в таблицу цифры под названиями соответствующих населённых пунктов.

Насел. пункты	д. Калиновка	с. Ровное	с. Ольгино
Цифры			

2. Сколько километров проедут Ваня с дедушкой от деревни Калиновка до села Ольгино, если они поедут по шоссе через село Ровное?

Ответ _____.

3. Найдите расстояние от деревни Калиновка до села Ольгино по прямой. Ответ дайте в километрах.

Ответ _____.

4. Сколько минут затратят на дорогу из деревни Дивная в село Ольгино Ваня с дедушкой, если они поедут по прямой лесной дорожке?

Ответ _____.

5. В таблице указана стоимость (в рублях) некоторых продуктов в четырёх магазинах, расположенных в селе Ольгино, деревне Дивная, селе Ровное и деревне Калиновка. Ваня с дедушкой хотят купить 3 л молока, 0,5 кг сыра «Российский» и 2 кг картофеля. В каком магазине такой набор продуктов будет стоить дешевле всего? В ответ запишите стоимость данного набора в этом магазине.

Таблица – стоимость продуктов в различных населенных пунктах

Наименование продукта	с. Ольгино	д. Дивная	с. Ровное	д. Калиновка
Молоко (1 л)	35	32	38	36
Хлеб (1 батон)	25	22	19	20
Сыр «Российский» (1 кг)	240	280	260	300
Говядина (1 кг)	370	420	380	350
Картофель (1 кг)	17	18	19	22

Ответ _____.

6. На координатной прямой точки A , B , C и D соответствуют числам 0,098; -0,02; 0,09; 0, 11. Какой точке соответствует число 0,09?

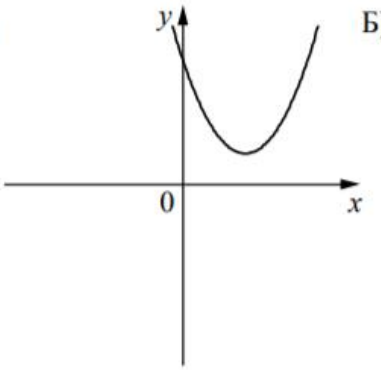


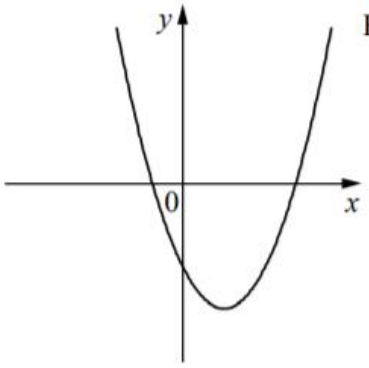
1) A
2) B
3) C
4) D

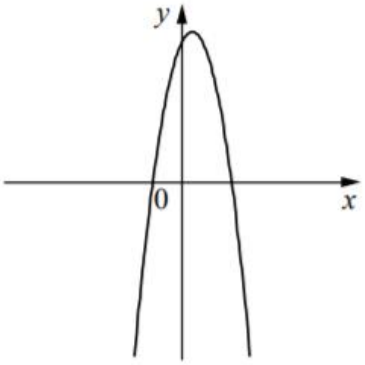
7. На экзамене 25 билетов, Костя не выучил 4 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

8. На рисунках изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов a и c.

ГРАФИКИ

А) 

Б) 

В) 

КОЭФФИЦИЕНТЫ

1) $a<0, c>0$ 2) $a>0, c<0$ 3) $a>0, c>0$

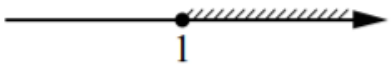
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер:

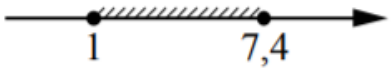
А	Б	В

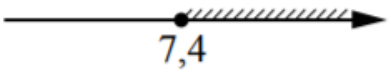
9. В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) длительностью более 5 минут рассчитывается по формуле $C = 150 + 11(t - 5)$, где t — длительность поездки (в минутах). Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 10-минутной поездки. Ответ дайте в рублях.

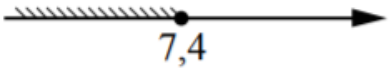
10. Укажите решение системы неравенств:

$$\begin{cases} x - 7{,}4 \geq 0 \\ x + 2 \geq 3. \end{cases}$$

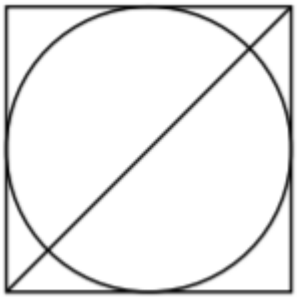
1) 

2) 

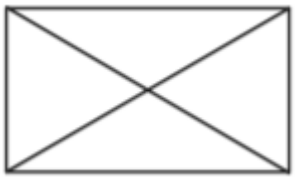
3) 

4) 

11. Радиус вписанной в квадрат окружности равен $24\sqrt{2}$. Найдите диагональ этого квадрата.



12. Диагональ прямоугольника образует угол 50^0 с одной из его сторон. Найдите острый угол между диагоналями этого прямоугольника. Ответ дайте в градусах.



Для заданий 13 – 15 предоставьте подробное решение.

13. Первый рабочий за час делает на 5 деталей больше, чем второй, и выполняет заказ, состоящий из 180 деталей, на 3 часа быстрее, чем второй рабочий, выполняющий такой же заказ. Сколько деталей в час делает первый рабочий?

14. Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 - 6x + 6 \text{ при } x \geq 2, \\ x - 3 \text{ при } x < 2. \end{cases}$$

Определите, при каких значениях m прямая y = m имеет с графиком ровно две общие точки.

15. Точка H является основанием высоты BH, проведённой из вершины прямого угла B прямоугольного треугольника ABC . Окружность с диаметром BH пересекает стороны AB и CB в точках P и K соответственно. Найдите BH, если PK=15.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

1семестр

Раздел 1. Развитие понятия о числе

1 Перечень вопросов для устного опроса.

1. Дайте определение понятий: целые и рациональные числа.
2. Что понимается под действительным числом?
3. Как выполняются арифметические действия над обыкновенными дробями?
4. Дайте определение понятий: приближенное значение числа, абсолютная погрешность, относительная погрешность.
5. Что такое стандартный вид числа?
6. Что называется мантиссой числа?
7. Что называется порядком числа?

2 Выполнение учебных заданий на практических занятиях

Учебные задания для практических занятий, теоретический и методический материал представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примеры учебных заданий для практических занятий по разделу:

1. Записать в виде десятичной дроби:

а) $\frac{11}{125}$; б) $\frac{5}{7}$; в) $\frac{9}{14}$.

2. Записать в виде обыкновенной дроби:

а) $0,(6)$; б) $-1,(11)$; в) $3,1(5)$.

3. Вычислите:

а) $(2,125 \cdot 0,32 - 1,93) : 2,5 - 0,5$;

б) $-1,5 + 0,5 \cdot \left(\frac{8}{15} - 1,7 + \frac{1}{6}\right)$.

4. Представьте числа x в виде десятичных дробей с указанной точностью округления h:

а) $x = 3,06527 \quad h = 1; 0,1; 0,01; 0,001$;

б) $x = \frac{15}{11} \quad h = 1; 0,1; 0,01; 0,001$.

5. Запишите число в стандартном виде. Укажите его порядок и округлите его мантиссу до тысячных:

а) $60,396$; б) $357 \cdot 10^6$; *в)* $0,0004756$.

а) *6.* Найдите:

а) 7,5% от 2041; б) 14,2% от 42,5.

7. Флакон шампуня стоит 160 рублей. Какое наибольшее число флаконов можно купить на 1000 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 25%?

8. Из 5 т хлопка получается 1,2 т волокна. Сколько тонн хлопка нужно переработать, чтобы получить 6 т волокна?

3 Контрольная работа

1.Вычислите:

$$\frac{2\frac{5}{8} - \frac{2}{3} \cdot 2\frac{5}{14}}{\left(3\frac{1}{12} + 4,375\right) : 19\frac{8}{9}}$$

2.Запишите число 0,000364875 в стандартном виде. Укажите его порядок и округлите мантиссу до тысячных.

3.Представьте 3150 в виде произведения степеней различных простых чисел.
4.Найдите: а) 3,5% от 3021; б) 15,7% от 53,4.
5. Стандартный образец раствора соляной кислоты имеет концентрацию равную 0,315 моль/л. При анализе было получено среднее значение 0,312 моль/л. Вычислите абсолютную и относительные погрешности данного измерения.

Итого: 10 баллов.

4 Тестовые задания по результатам изучения раздела.

1.Какие числа называются целыми?

а) дробные;

б) натуральные, нуль и отрицательные;

в) употребляемые при счете.

2. Какие числа называются рациональными?

а) дробные

б) натуральные, нуль и отрицательные

в) употребляемые при счете.

3. Найдите соответствие множества чисел с символом обозначения.

Множество натуральных чисел	Q
Множество действительных чисел	N
Множество рациональных чисел	R
Множество целых чисел	I
Множество иррациональных чисел	Z

4. Верно ли утверждение: «0 - наименьшее натуральное число».

а) да;

б) нет;

в) не всегда.

5. Верно ли утверждение: «1 - наименьшее натуральное число».

а) да;

б) нет;

в) не всегда.

6. Вычислите: $12 \times (-6) + 17 \times 3$ (ответ представьте в виде числа, например -15).

7. Вычислите: $13 \times (-4) + 11 \times 2$ (ответ представьте в виде числа, например -15).

8. Вычислите: $-45 \div 3 - 23 \times 2$ (ответ представьте в виде числа, например -15).

9. Вычислите: $\frac{1}{3} \div \frac{3}{2} - \frac{11}{7} \times \frac{7}{9}$ (ответ представьте в виде числа, например -15).

10. 9. Вычислите: $\frac{1}{5} \div \frac{11}{2} + \frac{1}{5} \times \frac{53}{11}$ (ответ представьте в виде числа, например -15).

11. Число « $\frac{1}{3}$ » в виде бесконечной периодической дроби можно записать:

а) 0,0(3);
б) 0,9;
в) 0,(3).

12. Какое из действий не всегда выполнимо на множестве натуральных чисел:

а) умножение;

сложение;

вычитание.

13. Числа, противоположные натуральным, называются:

а) дробными;

б) положительными;

в) отрицательными;

г) целыми.

14. Натуральные числа, противоположные им отрицательные числа и ноль образуют множество:

а) действительных чисел;

б) иррациональных чисел;

в) рациональных чисел;

г) целых чисел.

15. Любое рациональное число можно представить в виде конечной десятичной дроби или:

а) бесконечной десятичной периодической дроби;

б) целого числа;

в) бесконечной десятичной непериодической дроби;

г) бесконечной десятичной дроби.

16. Рациональные и иррациональные числа образуют множество:

а) алгебраических чисел;

б) действительных чисел;

в) комплексных чисел;

г) натуральных чисел.

17. Число «-3» **не принадлежит** множеству:

а) действительных чисел;

б) рациональных чисел;

в) целых чисел;

г) натуральных чисел.

18. Какое из действий не всегда выполнимо на множестве действительных чисел:

а) умножение;

б) деление;

в) возведение в степень

г) извлечение корня.

19. Определение: Модулем (абсолютной величиной) числа "a" ... Выберите один ответ:

а) Называется число, которое равно числу "a", если число "a" положительное и равно – "b", если число "a" отрицательное.

б) Называется число, которое равно числу "b", если число "a" положительное и равно – "a", если число "a" отрицательное.

в) Называется число, которое равно числу "a", если число "a" положительное и равно – "b", если число "b" отрицательное.

г) Называется число, которое равно числу "a", если число "a" положительное и равно – "a", если число "a" отрицательное.

20. Число "a" в стандартной записи «a· 10^n» называют …

Выберите один ответ:

а) Радианой;

б) Медианой;

в) Мантиссой;

г) Монтиссой.

Раздел 2. Корни, степени и логарифмы

1 Перечень вопросов для устного опроса:

1. Что такое корень натуральной степени из числа и каковы его свойства?
2. Расскажите алгоритм решения иррациональных уравнений.
3. Что понимается под степенью с рациональным показателем (с действительным показателем)?
4. Перечислите свойства степеней.
6. Расскажите алгоритм решения показательных уравнений
7. Дайте определение понятия логарифм числа.
8. Какие логарифмы называются десятичными и натуральными?
9. Назовите основное логарифмическое тождество, формулу перехода к новому основанию.
10. Перечислите основные свойства логарифмов.
11. Применение свойств логарифмов.
12. Решение логарифмических уравнений.

2 Выполнение учебных заданий на практических занятиях

Учебные задания для практических занятий, теоретический и методический материал представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примеры учебных заданий для практических занятий по разделу:

1. Вычислите:

а) $\sqrt[5]{160 \cdot 625}$; б) $\sqrt[3]{75 \cdot 45}$; в) $\frac{\sqrt[3]{243}}{\sqrt[3]{-9}}$;

г) $\frac{\sqrt[6]{128}}{\sqrt[6]{2}}$; *д)* $\sqrt[5]{1\frac{11}{16} \cdot 4{,}5} - \frac{\sqrt[5]{9}}{\sqrt[5]{288}}$; *е)* $\sqrt[5]{-\frac{243}{1024}} \cdot \sqrt[3]{-4\frac{17}{27}}$.

2. Сравните числа:

а) $\sqrt[7]{1{,}8}$ и 1; *б)* $\sqrt[3]{7}$ и $\sqrt[6]{40}$; *в)* $\sqrt[3]{-2}$ и $\sqrt[5]{-4}$.

3. Вынесите множитель под знак корня $(a > 0, b > 0)$:

а) $\sqrt[6]{64a^8b^{11}}$; *б)* $\sqrt[5]{-128a^7}$; *в)* $\sqrt[4]{6a^{12}b^6}$.

4. Внесите множитель под знак корня $(a > 0, b > 0)$:

а) $-b\sqrt[4]{3}$; *б)* $ab\sqrt[8]{\frac{5b^3}{a^7}}$.

5. Избавьтесь от иррациональности в знаменателе:

а) $\frac{a}{\sqrt[3]{2}}$; *б)* $\frac{4}{x\sqrt[4]{4}}$; *в)* $\frac{3}{\sqrt{7}-\sqrt{5}}$; *г)* $\frac{a-\sqrt{2}}{a+\sqrt{2}}$.

6. Найдите значение выражения:

а) $\sqrt[3]{10+\sqrt{73}} \cdot \sqrt[3]{10-\sqrt{73}}$; *б)* $\frac{\sqrt[3]{\left(4+\sqrt{17}\right)^2}}{\sqrt[3]{4-\sqrt{17}}} + \sqrt{17}$.

7. Решите уравнения:

а) $\sqrt{x+1} \cdot \sqrt{x+6} = 6$;

б) $\sqrt{5+\sqrt[3]{x+3}} = 3$;

в) $\sqrt{x-3} = 1 + \sqrt{x-4}$;

г) $\sqrt{x+2} - \sqrt{x-6} = 2$;

д) $3\sqrt[10]{x^2-3} + \sqrt[5]{x^2-3} = 4$.

8. Представьте в виде корня из числа:

а) $3^{1,2}$; *б)* $5^{-\frac{2}{3}}$; *в)* $6^{-1\frac{1}{2}}$.

9. Представьте выражение в виде степени с рациональным показателем:

а) $\sqrt[3]{a^{-2}}$; *б)* $\sqrt[7]{3b}$; *в)* $\sqrt[5]{a^2\sqrt{ab^3}}$.

10. Найдите значение числового выражения:

а) $243^{0,4}$; *б)* $8^{\frac{1}{2}}:\left(8^{\frac{1}{6}}\cdot 9^{\frac{3}{2}}\right)$;

в) $\sqrt[3]{100}\cdot\left(\sqrt{2}\right)^{\frac{8}{3}}\cdot\left(\frac{1}{5}\right)^{\frac{5}{3}}$; *г)* $\left(1\frac{11}{25}\right)^{-0,5}\cdot\left(4\frac{17}{25}\right)^{-\frac{1}{3}}$.

11. Упростите выражение:

$$\frac{a-1}{a^{\frac{3}{4}}+a^{\frac{1}{2}}}\cdot\frac{\sqrt{a}+\sqrt[4]{a}}{\sqrt{a}+1}\cdot a^{\frac{1}{4}}+1$$

12. Сравните числа:

а) $\left(\sqrt{3}\right)^{-\frac{5}{6}}$ и $\sqrt[3]{3^{-1}}$; *б)* $\left(\frac{1}{2}\right)^{-\frac{5}{7}}$ и $\sqrt{2}\cdot 2^{\frac{3}{14}}$.

13. Решите уравнения:

а) $3^{6-x}=3^{3x-2}$; *б)* $2^{x^2+2x-0,5}=4\sqrt{2}$;

в) $7^{x+2}+4\cdot 7^{x+1}=539$; *г)* $36^x-4\cdot 6^x-12=0$.

14. Вычислите:

а) $1{,}7^{log_{1,7}2}$; *б)* $5^{1+log_5 3}$; *в)* $4^{2log_4 3}$; *г)* $\lg 8+\lg 125$;

д) $log_2 7-log_2\frac{7}{16}$; *е)* $\frac{\lg 8+\lg 18}{2\lg 2+\lg 3}$; *ж)* $\frac{log_3 16}{log_3 4}$.

15. Сравните числа:

а) $log_2 3{,}8$ и $log_2 4{,}7$;

б) $log_{0,2}1{,}8$ и $log_{0,2}2{,}1$;

в) $log_2 10$ и $log_5 30$.

16. Решите уравнения:

а) $log_5 x=2$; *б)* $log_{\frac{1}{2}}(2x-4)=-2$;

в) $0{,}2^{4-x}=3$; *г)* $\frac{1}{2}log_2(x-4)+\frac{1}{2}log_2(2x-1)=log_2 3$.

3 Контрольная работа

1.Представьте в виде корня: а) $3^{1,2}$; б) $a^{0,7}$

2.Найдите значение числового выражения:

а) $\frac{15^{\frac{2}{3}} \cdot 3^{\frac{3}{7}}}{5^{-\frac{1}{3}}}$; б) $\frac{\sqrt[24]{10} \cdot \sqrt[12]{10}}{\sqrt[8]{10}}$; в) $\frac{\sqrt[12]{6} \cdot \sqrt[4]{6}}{\sqrt[3]{6}}$; г) $3 \cdot \sqrt[4]{125} \cdot \sqrt[12]{125}$

3. Вычислите: а) $8^{\log_2 6}$; б) lg 10000 ; в) $\log_8 \frac{1}{16} - \log_8 32$

4. Упростите выражение: $(a^4)^{-\frac{3}{4}} \cdot \left(b^{-\frac{2}{3}}\right)^{-6}$

Итого: 18 баллов.

4 Тестовые задания по результатам изучения раздела.

1. Продолжите фразу: Корнем n-й степени, где n – натуральное число, отличное от 1, из действительного числа a называется такое действительное число b

а) n-я степень которого равна a;

б) n-я степень которого равна b;

в) равное a.

2. Что означает n в символьном обозначении корня n-ой степени:

а) показатель корня;

б) показатель подкоренного выражения;

в) подкоренное выражение.

3. Корень четной степени из отрицательного числа

а) существует;

б) не существует;

в) нет правильного ответа.

4. Арифметический корень нечетной степени существует:

а) только для положительного числа;

б) только для нечетного числа;

в) для любого числа.

5. Арифметический корень четной степени существует только:

а) только для положительного числа;

б) только для четного числа;

в) для любого числа.

6. Вопрос с открытым ответом. Закончите предложение: Если рациональный множитель стоит перед корнем, то его можно внести под корень. Для этого нужно этот множитель возвести в степень

7. Вопрос с открытым ответом. Закончите предложение: Корень n-й степени из 1 равен…

8. Если n =2, то такой корень называют арифметическим

а) квадратным корнем;

б) двойным корнем;

в) четным корнем.

9. Какими свойствами обладают логарифмы?

а) логарифм суммы, логарифм разности;

б) логарифм произведения, логарифм частного, логарифм степени;

в) произведение логарифмов, частное логарифмов.

10. Какой логарифм называются натуральным?

а) логарифм по основанию e≈2,718…;

б) логарифм, в основании которого лежит натуральное число;

в) логарифм, который равен натуральному числу.

11. Можно ли отрицательные числа возводить в рациональную степень, не являющуюся целым числом?
а) можно;
б) нельзя;
в) нет правильного ответа.
12. Какой результат будет получен, если возвести 8 в степень 1/3?
а) 2;

б) 512;
в) 24.
13. Любое число в нулевой степени равно…
а) 0;
б) 1;
в) -1.
14. Любое число в первой степени равно…
а) 0;
б) 1;
в) самому себе.
15. При перемножении степеней с одинаковыми основаниями их степени…
а) перемножаются;
б) не меняются;
в) складываются.
16. При возведении степени в степень показатели…
а) перемножаются;
б) не меняются;
в) складываются.
17. При делении степеней с одинаковыми основаниями их показатели:
а) вычитаются;
б) не меняются;
в) складываются.
18. Главными элементами степени числа являются:
а) основание и показатель;
б) основание и радикал;
в) показатель и знаменатель.
19. Логарифм единицы по любому основанию всегда равен
а) 0;
б) 1;
в) самому себе.
20. Логарифм, где число и основание совпадают, равен…
а) 0;
+б) 1;
в) самому себе.

Раздел 3. Функции и графики

1 Перечень вопросов для устного опроса.

1. Дайте определение понятия функция. Что называют областью определения функции и множеством значений функции?

2. Перечислите способы задания функции.

3. Какие классы функций вам известны?

4. Что такое неявное задание функции?

5. Свойства функции: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность.

6. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума.

7. Дайте определение понятия сложная функция (композиция).

8. Схема исследования функции.

9. Дайте определение понятия обратная функция.

10. Преобразование графиков функций.

2 Выполнение учебных заданий на практических занятиях

Учебные задания для практических занятий, теоретический и методический материал представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примеры учебных заданий для практических занятий по разделу:

1. Найдите область определения функции:

а) $y = \frac{2+x^2}{x(x-5)}$; б) $y = \frac{3x}{x^2-3x+2}$

в) $y = \frac{3x}{\sqrt{36-x^2}}$; г) $y = \frac{2x+1}{2x-16}$.

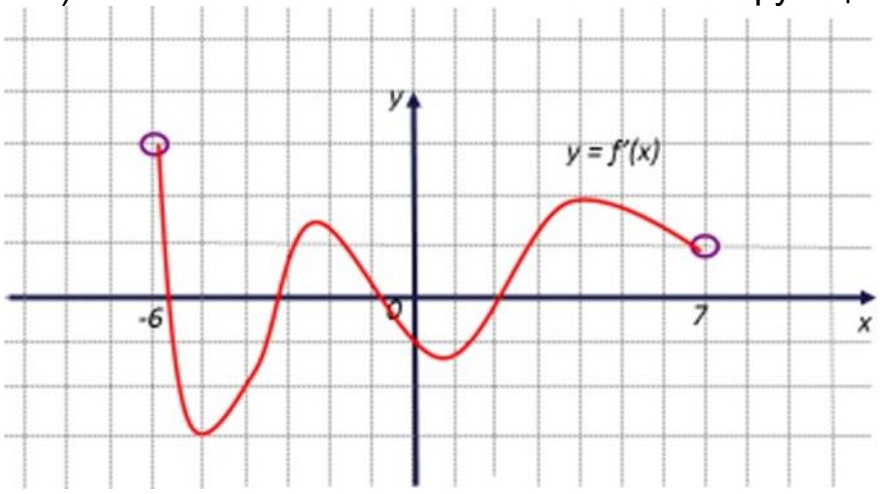
2. По графику функции y = f(x) укажите:

а) область определения функции;

б) нули функции;

в) промежутки монотонности;

г) наибольшее и наименьшее значения функции.



3.Какая функция называется *четной? нечетной?*

Исследуйте функцию на четность или нечетность:

а) $f(x) = 3x^2 - 5x$; б) $f(x) = \frac{3x^2-5x}{x^3}$

а) $f(x) = 4x^6 - 7x$; б) $f(x) = \frac{5x^4-12x}{2x^3-x}$.

4. Постройте график функции f(x) = (x-2)^2 +1. Пользуясь графиком, найдите промежуток убывания функции.

Постройте график функции f(x) = 3- x^2. Пользуясь графиком, найдите промежуток убывания функции.

5. Исследуйте функцию и постройте её график с помощью преобразований (параллельный перенос, сжатие (растяжение), осевая симметрия):

а) $f(x) = \left(\frac{1}{3}\right)^{x-3} + 1$;

б) y =log$_2$(x+4) -1.

3 Контрольная работа

1.Найдите область определения функции:

а) $y = \frac{4}{x-5}$; б) $y = \frac{x^2-4}{\sqrt{x-4}}$.

2. По графику функции y = f(x) укажите:

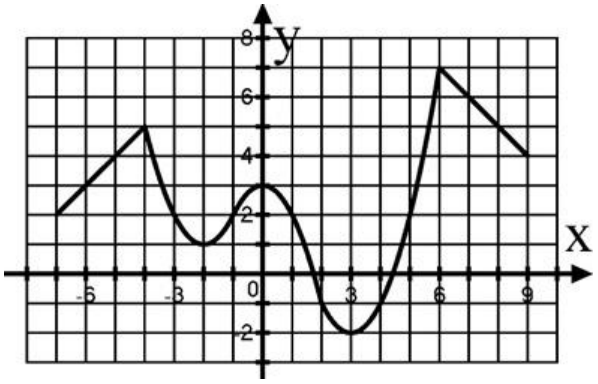
а) область определения функции;

б) нули функции;

в) промежутки монотонности;

г) наибольшее и наименьшее значения функции;

д) область значений функции



3. Найдите функцию, обратную к функции $f(x) = 9 - 3x$

4 Какая функция называется *четной? нечетной?*

Исследуйте функцию на четность или нечетность:

а) f(x) =2x^2; б) $f(x) = \frac{x}{x^3+x}$.

5. Постройте график функции $y = (x+3)^2 - 1$. Пользуясь графиком,

найдите промежуток возрастания функции.

6. Исследуйте функцию и постройте её график с помощью преобразований (параллельный перенос, сжатие (растяжение), осевая симметрия): $y = \log_2(x+2) - 1$.

Итого: 18 баллов.

4 Тестовые задания по результатам изучения раздела.

1. Как называется функция y = f(x), если при всех значениях x в области определения этой функции при изменении знака аргумента на противоположный функция изменяется только по знаку, т. е. f(–x) = -f(x)?

а) возрастающей;
б) периодической;
в) четной;
г) нечетной.

2. Функция y = f(x) называется _____ в промежутке a < x < b, если для любых x_1 и x_2, принадлежащих этому промежутку, при $x_1 < x_2$ имеет место неравенство $f(x_1) < f(x_2)$ (на место пропущенного слова выберите правильный ответ из предложенных).

а) возрастающей;
б) периодической;
в) четной;
г) нечетной.

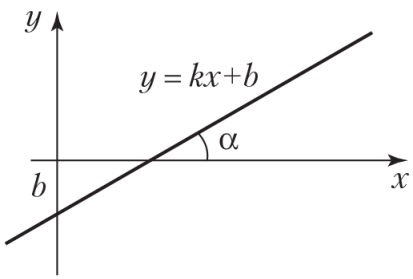
3. Если функция y = f(x) на промежутке только возрастает или только убывает, то она называется.

а) возрастающей;
б) немонотонной;
в) убывающей;
г) монотонной.

4. Функция y = f(x) называется _____ на множестве x ϵ X, если для любых x из множества X выполняется равенство f(–x) = f(x) (на место пропущенного слова выберите правильный ответ из предложенных).

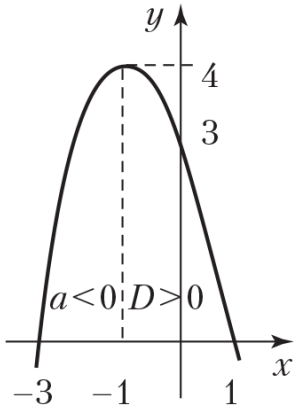
а) возрастающей;
б) четной;
в) убывающей;
г) нечетной.

5. График какой функции изображен на рисунке?



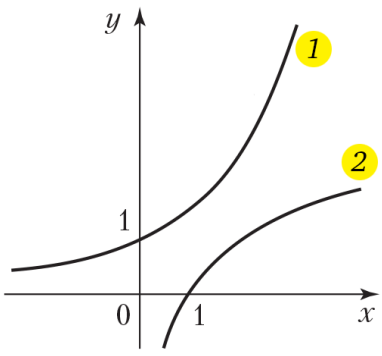
а) линейной;
б) показательной;
в) квадратичной;
г) логарифмической.

6. График какой функции изображен на рисунке?



а) линейной;
б) показательной;
в) квадратичной;
г) логарифмической.

7. Определите вид функций на графике.



а) 1- логарифмическая, 2 - показательная;
б) 1- линейная, 2 - логарифмическая;
в) 1- показательная; 2 - логарифмическая;
г) 1- показательная; 2 - квадратичная.

8. Наименьшее значение y из области значений функции $y = x^2 + 4$.

а) -4;
б) 2;
в) 4;
г) 0.

9. Наименьшее значение ***y*** из области значений функции $\boldsymbol{y = x^2 + 4x - 7}$.

а) -11;
б) -6;
в) -7;
г) -10.

10. Наименьшее значение ***y*** из области значений функции $\boldsymbol{y = 5x^2 + 10x - 1}$.

а) -26;
б) -2;
в) -6;
г) -1.

11. Выберите линейную функцию из перечисленных.

а) $y = ax^2 + bx + c$;
б) $y = x^n$;
в) $y = a^x$;
г) $y = ax + b$.

12. Выберите показательную функцию из перечисленных.

а) $y = ax^2 + bx + c$;
б) $y = \frac{ax + b}{cx + d}$;
в) $y = a^x$;
г) $y = x^n$.

13. Выберите квадратичную функцию из перечисленных.

а) $y = ax^2 + bx + c$;
б) $y = ax + b$;
в) $y = \frac{ax + b}{cx + d}$;
г) $y = x^n$.

14. Найдите область определения функции $f(x) = \frac{1-8x}{x^2+2x-8}$.

а) $(-\infty; -2) \cup (-2;4) \cup (4;+\infty)$;
б) $(-\infty; -4) \cup (-4;2) \cup (2;+\infty)$;
в) $(-\infty; -4) \cup (2;+\infty)$;
г) $(-4;2)$.

15. Найдите область значений функции f(x) = 2 + $\frac{4}{x-5}$.

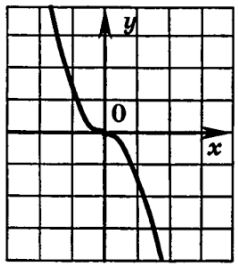
а) $(-\infty; 4) \cup (4;+\infty)$;

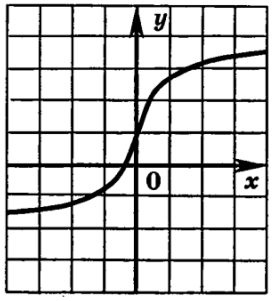
б) $(-\infty; 2) \cup (2;+\infty)$;

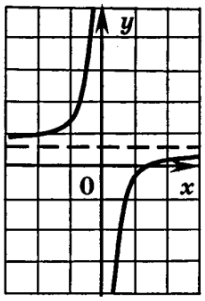
в) $(-\infty; +\infty)$;

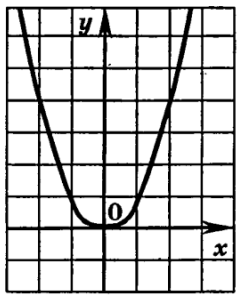
г) $(-\infty; -5) \cup (5;+\infty)$.

16. Укажите номер рисунка, на котором изображен график нечетной функции.

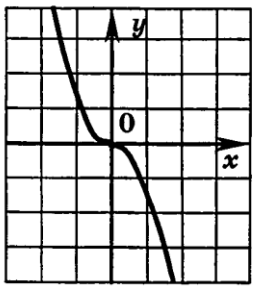
1) 

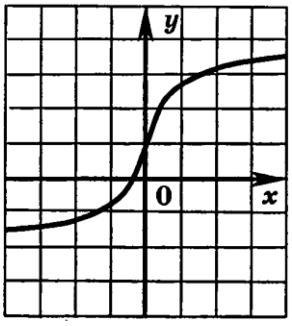
2) 

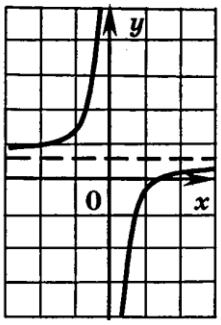
3) 

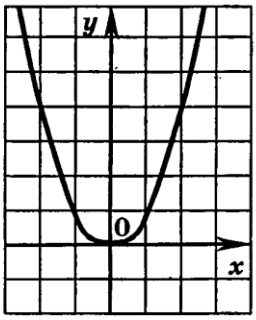
4) 

17. Укажите номер рисунка, на котором изображен график четной функции.

1) 

2) 

3) 

4) 

18. Найдите область определения функции f(x) = $\sqrt{\frac{8}{9-x^2}}$.

а) (0; 3);
б) $(-\infty;$ -3) ∪ (-3;3) ∪ $(3;+\infty)$;
в) $(-\infty;$ -3) ∪ $(3;+\infty)$;
г) (-3;3). +

19. Найдите область определения функции f(x) = $\sqrt{\frac{3}{x^2-9}}$.

а) (0; 3);
б) $(-\infty;$ -3) ∪ (-3;3) ∪ $(3;+\infty)$;
в) $(-\infty;$ -3) ∪ $(3;+\infty)$;
г) (-3;3).

20. Найдите область значений функции f(x) = $2x^2 + 8x + 1$.
а) $[-7;+\infty)$;+
б) $[9;+\infty)$;
в) $(-\infty; +\infty)$;
г) $[-2;+\infty)$.

2 семестр

Раздел 4. Основы тригонометрии
1 Перечень вопросов для устного опроса.
1. Что такое угол и как он измеряется?
2. Перевод градусной меры измерения углов в радианную и обрат-но.
3. Определение четверти, в которой лежит угол.
4. Дайте определение понятий: косинус числа, синус числа, тангенс числа, котангенс числа.
5. Формулы приведения.
6. Определение знака синуса, косинуса, тангенса, котангенса.
7. Таблица значений синуса, косинуса, тангенса, котангенса.
8. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него.
9. Тригонометрические функции и их свойства, графики.
10. Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.
11. Решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств.

2 Выполнение учебных заданий на практических занятиях

Учебные задания для практических занятий, теоретический и методический материал представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примеры учебных заданий для практических занятий по разделу:

1. Напишите основные тригонометрические тождества, формулы двойного угла, формулы понижения степени.

2. Найдите радианную меру угла, выраженного в градусах:

1) 40^0; 2) 120^0; 3) 150^0; 4) 75^0; 5) 32^0; 6) 55^0; 7) -45^0; 8) -30^0; 9) -120^0; 10) -160^0; 11) -500^0.

3. Выразите в градусах величину угла, радианная мера которого равна:

1) 2π; 2) $\frac{\pi}{2}$; 3) $\frac{3\pi}{4}$; 4) $\frac{2\pi}{3}$; 5) $\frac{11\pi}{6}$; 6) $-\frac{\pi}{12}$; 7) $-\frac{3\pi}{5}$; 8) $-\frac{7\pi}{6}$.

4. Определите к какой четверти числовой окружности принадлежат точки и знаки для sin t, cos t, tg t, ctg t:

а) t = -25π/6
б) t = 39π/5
в) t = - 17π/7
г) t = 13π/8

5.

1) Известно, что $\cos\alpha = -0{,}2$; $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

Вычислите:

а) $\sin\alpha$;
б) $\operatorname{tg}\alpha$.

2) Известно, что $\sin\alpha = -\frac{1}{4}$; $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$

Вычислите:

а) $\cos\alpha$;
б) $\operatorname{ctg}\alpha$.

3) Известно, что $\cos\alpha = 0{,}25$; $\frac{3\pi}{2} < \alpha < \pi$

Вычислите:

а) $\sin\alpha$;
б) $\operatorname{tg}2\alpha$.

4) Известно, что $\sin\alpha = \frac{3}{4}$; $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$

Вычислите:

а) $\cos\alpha$;
б) $\operatorname{ctg}\alpha$.

6. Вычислите:

1) $\sin\frac{\pi}{4} + \cos\left(-\frac{3\pi}{4}\right) - 2\sin\left(-\frac{\pi}{6}\right) + 2\cos\left(\frac{5\pi}{6}\right)$;

2) $3\cos\frac{\pi}{3} - 2\sin\frac{\pi}{3} + 7\cos\left(-\frac{2\pi}{3}\right) - 2\cos\left(-\frac{5\pi}{6}\right)$;

3) $4\cos\frac{\pi}{4} + 2\sin\frac{3\pi}{4} - \sin\left(-\frac{\pi}{6}\right) + 7\cos\frac{3\pi}{2}$;

4) $2\sin\left(-\frac{\pi}{6}\right) + 11\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) + \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) - 8\cos\frac{2\pi}{3}$

7. Решить уравнение:

1) $\cos 2x = \frac{\sqrt{2}}{2}$; 2) $\cos\left(2x + \frac{2\pi}{3}\right) = -1$; 3) $\cos\frac{x}{4} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$; 4) $\cos\frac{x}{3} = 0$;

5) $\cos 3x = \frac{\sqrt{3}}{2}$; 6) $\sin 4x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$; 7) $\sin(2x + \frac{3\pi}{4}) = 1$; 8) $\sin\frac{x}{4} = -\frac{1}{2}$;

9) $\sin 3x = \frac{\sqrt{2}}{2}$; 10) $\sin(3x + \frac{\pi}{3}) = 0$; 11) $\sin\frac{x}{6} = -\frac{1}{2}$;

3 Контрольная работа

1.Напишите формулы основное тригонометрическое тождества и следствия из него.
2.Выразить в радианах угол α = 20°.
3.Выразить в градусах угол α = 4π/45.
4.Какой четверти числовой окружности принадлежит точка t = 19π/4.
5. Известно, что $\boldsymbol{\cos\alpha = \frac{5}{13}}$; $\boldsymbol{\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi}$

Вычислите:

а) $\boldsymbol{\sin\alpha}$; б) $\boldsymbol{tg\,\alpha}$.

6. Вычислите:

$$\sqrt{2}\sin\frac{\pi}{4} - \cos\frac{\pi}{3}\sin\frac{\pi}{6} - ctg\,\frac{\pi}{4}\cdot tg\,\frac{\pi}{4} - tg\,0$$

7. Решите уравнение:

$$\sin 3x = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Итого: 14 баллов.

4 Тестовые задания по результатам изучения раздела.

1. Центральный угол, опирающийся на дугу, длина которого равна радиусу окружности, называется ...

а) углом в 1 радиан;

б) углом в 1 градус;

в) нет правильного ответа.

2. Чему равен угол в 1 радиан?

а) $\frac{180^\circ}{\pi}$;

б) $\frac{\pi}{180^\circ}$;

в) $180°$;

г) π.

3. Чему равен угол в 1 радиан?

а) $\frac{180^{\circ}}{\pi}$;

б) ;

в) $180°$;

г) π.

4. Найдите соответствие градусной меры угла и радианной.

$30°$	$\frac{\pi}{4}$
$360°$	$\frac{\pi}{6}$
$45°$	$\frac{3\pi}{2}$
$270°$	2π

5 Найдите соответствие радианной меры угла и градусной.

$\frac{3\pi}{4}$	$36°$
$\frac{\pi}{5}$	$360°$
$\frac{\pi}{2}$	$180°$
π	$90°$

6. Углом какой четверти является угол 283°? (В ответе укажите цифру от 1 до 4).
7. Углом какой четверти является угол -20°? (В ответе укажите цифру от 1 до 4).
8. Углом какой четверти является угол -350°? (В ответе укажите цифру от 1 до 4).
9. Углом какой четверти является угол -100°? (В ответе укажите цифру от 1 до 4).
10.Углом какой четверти является угол 800°? (В ответе укажите цифру от 1 до 4).

11. Найдите в промежутке от 0° до 360° такой угол, чтобы поворот начального радиуса на этот угол совпадал с поворотом на угол -210°? (В ответе укажите число).

12. Найдите в промежутке от 0° до 360° такой угол, чтобы поворот начального радиуса на этот угол совпадал с поворотом на угол -700°?(В ответе укажите число).

13. Найдите соответствие понятия синуса, косинуса, тангенса и котангенса угла.

Синус угла $\propto$	абсцисса точки, полученной поворотом точки (1; 0) вокруг начала координат на угол $\propto$.
Косинус угла $\propto$	отношение синуса угла к его косинусу.
Тангенс угла $\propto$	отношение косинуса угла к его синусу.
Котангенс угла $\propto$	ордината точки, полученной поворотом точки (1; 0) вокруг начала координат на угол $\propto$.

14. Выберите верный ответ: $10\mathrm{tg}\propto$, если $\propto= -\frac{\pi}{4}$.

а) 1;

б) 0;

в) 10;

г) -10.

15. Выберите верный ответ: $12\cos\propto$, если $\propto= -\frac{\pi}{3}$.

а) 2;

б) 0,25;

в) 6;

г) -6.

15. Выберите верный ответ: $4\sin\propto$, если.

а) 2;

б) 0,25;

в) -2;

г) 8.

16. Какой знак имеет $\sin\propto$, если $\propto= 48°$. (В ответе укажите + или -).

17. Какой знак имеет $cos \propto$, если $\propto = 137°$. (В ответе укажите + или -).
18. Какой знак имеет $tg \propto$, если $\propto = 200°$. (В ответе укажите + или -).
19. Какое наибольшее значение выражения $1 + \sin\alpha$? (В ответе укажите цифру).
20. Какое наибольшее значение выражения $2 - \cos\alpha$? (В ответе укажите цифру).

Раздел 5. Начала математического анализа

1 Перечень вопросов для устного опроса.
1. Дайте определение понятия последовательность.
2. Способы задания и свойства числовых последовательностей.
3. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.
4. Дайте определение понятия предел последовательности.
5. Сформулируйте признак сходимости последовательности.
6 Правила вычисления пределов последовательности.
7. Какие вы знаете приёмы, способы вычисления пределов?
8. Дайте определение понятия производной функции.
9. В чем заключается геометрический и физический смысл производной?
10. Уравнение касательной к графику функции.
11. Как называется процесс нахождения производной функции?
12. Правила вычисления производной.
13. Производные основных элементарных функций.
14. Производные обратной функции и композиции функции.
15. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.
16. Как используется в приложениях понятие производной (задачи на максимум-минимум; нахождение скорости протекания процесса)?

2 Выполнение учебных заданий на практических занятиях

Учебные задания для практических занятий, теоретический и методический материал представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примеры учебных заданий для практических занятий по разделу:
6 Найдите производную функции:
а) $y = 4x - 22$; б) $y = 5x^7 + 3x^4 + 2x + 4$; в) $y = 5x^2 + 4x$;

1А Найти производные, используя правила дифференцирования:

а) $y = x \cdot \cos x$; б) $y = x^2 \cdot \ln x$ в) $y = x^3 \cdot sinx$;

г) $y = 2x^2 \cdot (1 - x^3)$; д) $y = (x^4 - 2) \cdot 3x$

1Б Найти производные, используя правила дифференцирования:

а) $\frac{x}{\cos x}$; б) $\frac{x}{x-1}$ в); $\frac{x^2-1}{\cos x}$

г) $\frac{x^3-4}{x^2+1}$; д) $\frac{2x^3-2}{\cos x}$

2. Найдите производную сложной функции:

а) y=cos3x; y=sin7x; y=cos8x; y=sin6x; y=2sin4x; y=3cos5x;

б) y=$(2x+1)^2$; y=$(3x-4)^3$; y=$(5x+2)^4$; y=$(7x-3)^5$

в) y= e5x; y= e2x; y= e-x; y= e-3x ; y= 3e2x; y= 2e-3x

г) y=ln(3x-1); y=ln(7x+2); y=ln(5x+3); y=ln(3-8x); y=2ln(3x-4); y=3ln(6-5x);

д) y= $\sqrt{1+2x}$; y= $\sqrt{1+x^2}$; y= $\sqrt{3x-x^4}$; y = $\sqrt{4+2x}$; y = $\sqrt{6x-2x^2}$;

3. Составьте уравнение касательной к графику функции f в точке с абсциссой x0, если:

а) $f(x)=x^2-2x, x_0=3$.

б) $f(x)=x-2x^2, x_0=-1$.

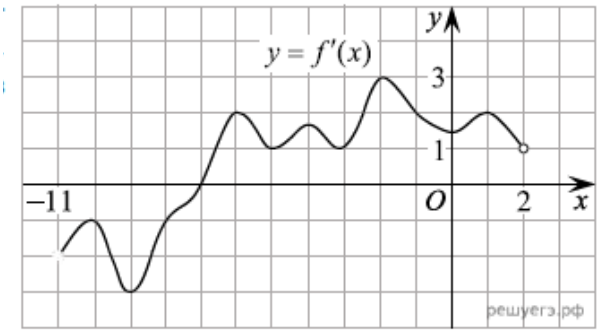
4. Найдите промежутки возрастания и убывания, точки экстремума функции:

а) $f(x)=x^2+4x-7$

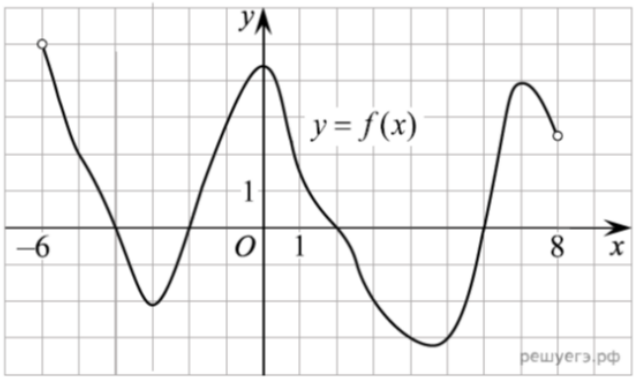
б) $f(x)=2x^2-4x+5$

в) $f(x)=x^2-6x+5$

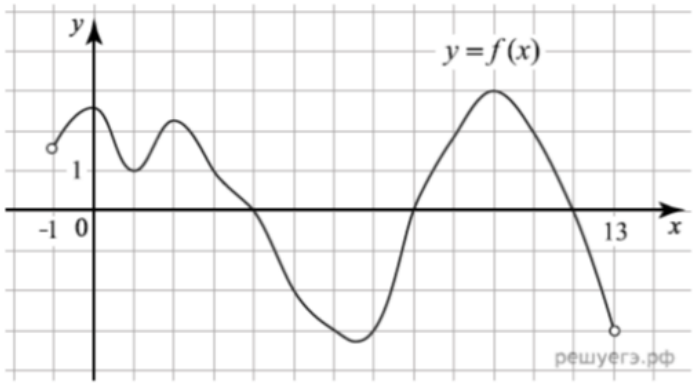
5. а) На рисунке изображен график ***y=f '(x)*** – производной функции f(x), определенный на отрезке (-11; 2). Найдите абсциссу точки, которой касательная к графику функции ***y=f(x)*** параллельна или совпадает с ней.



б) На рисунке изображен график функции ***y=f (x)***, определенный на отрезке (-6; 8). Определите количество целых точек, в которых производная положительна (отрицательна).



в) На рисунке изображен график функции ***y=f (x)***, определенный на отрезке (-1; 13). Определите количество целых точек, в которых производная положительна (отрицательна).



3 Тестовые задания по результатам изучения раздела.

1. Как определяется производная функции y=f(x):

а) $y' = \lim_{x\to\infty} \frac{y}{x}$;

б) $y' = \lim_{x\to 0} \frac{y}{x}$;

в) $y' = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$;
г) $y' = \lim_{\Delta x \to 1} \frac{\Delta y}{\Delta x}$.

2. Если $y = uv$, то y'=...:
а) $u'v'$;
б) $u'v - uv'$;
в) $\frac{u'v + uv'}{v^2}$;
г) $u'v + uv$.

3.Если $y = \frac{u}{v}$, то y'=...:
а) $u'v'$;
б) $u'v - uv'$;
в) $\frac{u'v - uv'}{v^2}$;
г) $u'v + uv$.

4. Если $y = u \pm v$, то y'=...:
а) $u' \pm v'$;
б) $u'v - uv'$;
в) $\frac{u'v + uv'}{v^2}$;
г) $u'v + uv$.

5. Если y = cos x, то y'=...:
а) cos x;
б) - sin x;
в) sin x;
г) - cos x.

6. Если y = sin x, то y'=...:
а) cos x;
б) - sin x;
в) sin x;
г) - cos x.

7. Если $y = x$, то y'=...:
а) x;
б) 1;
в) $\frac{1}{x}$;
г) $\frac{1}{2\sqrt{x}}$.

7. Если $y = \sqrt{x}$, то y'=...:
а) x;
б) 1;
в) $\frac{1}{x}$;
г) $\frac{1}{2\sqrt{x}}$.

8. Если $y = \ln x$, то y'=...:
а) x;
б) $xlnx - x$;
в) $\frac{1}{x}$;+
г) $\frac{1}{2\sqrt{x}}$.

9. Если $y = a^x$, то y'=...:
а) xa^{x-1};
б) $a^x lna$;+
в) a^x;
г) ax^{n-1}.

10. Найдите производную функции $f(x) = x^3 + 3x - 4$.

а) $f'(x) = 3x^2+3$;

б) $f'(x) = 3x^2+3x+1$;

в) $f'(x) = 3x^2+x$;

г) $f'(x) = 3x^2+3x-4$;

11. Найдите производную функции $f(x) = x^4 + 5x^2 – 4x + 3$.

а) $f'(x) = 4x^3+5$;

б) $f'(x) = 4x^3+10x + 3$;

в) $f'(x) = 4x^3+10x - 4$;

г) $f'(x) = 3x^4+10x - 4$;

12. Найдите производную функции $f(x) = 10x + 7$. Ответ запишите числом.

13. Найдите производную функции f(x) = 10x + 7. Ответ запишите числом.

14. Сопоставьте функции и их производные.

$f(x) = 5x^2 + 15$	$f'(x) = 20x^3 + 4$
$f(x) = 5x^4 + 4x - 8$	$f'(x) = 5x^4 + 5$
$f(x) = x^5 + 5x$	$f'(x) = 10x$

15. Дана функция $f(x) = (x^4 + 3x^2 – x + 5)(x^2 –1)$. Найдите $f'(1)$. Ответ запишите числом.

16. Дана функция $f(x) = (x^4 + 3x^2 – x + 5)(x^2 –1)$. Найдите $f'(-1)$. Ответ запишите числом.

17. Значение производной $y = \frac{10x + 1}{e^{3x}}$ в точке x=0 равно:
а) 13;
б) 7;
в) 10;
г) 9.

18. Значение производной функции y=(4x+3)·lnx в точке x=1 равно:
а) 11;
б) 7;
в) -7;
г) 4.

19. Найти точку максимума функции $y = 2x^3 + 3x^2 – 72x +7$:
а) x = - 4;
б) x = 3;
в) x = -3;
г) x = 4.

20. Найти точку минимума функции $y = x^3 - 6x^2 – 63x +14$:
а) x = 3;
б) x = 7;
в) x = -7;
г) x = - 3.

Раздел 6. Интеграл и его применение

1 Перечень вопросов для устного опроса.

1. Дайте определение понятия первообразной функции.
2. Дайте определение понятия неопределённый интеграл.
3. Какая фигура называется криволинейной трапецией?
4. Нахождение площади криволинейной трапеции.
5. Интегральная формула Ньютона-Лейбница.
6. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

2 Выполнение учебных заданий на практических занятиях

Учебные задания для практических занятий, теоретический и методический материал представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примеры учебных заданий для практических занятий по разделу:

1. Найдите общий вид первообразных для функции:

а) $f(x) = 4\sin x + \cos 3x$;

б) $f(x) = 2 + \frac{3}{x-1}$;

в) $f(x) = \frac{2}{\cos^2 2x} + \frac{3}{\sin^2 3x}$.

2. Для указанной функции найдите первообразную, график которой проходит через точку М:

а)$f(x) = \frac{2}{x},\ M\left(\frac{1}{e};\ 2\right)$;

б) $f(x) = x^{-4},\ M(2;\ -3)$;

в) $f(x) = \sin 2x,\ \ M(0;1)$.

3. Материальная точка движется по координатной прямой со скоростью $v(t) = \sin t \cos t$. Найдите уравнение движения точки, если при $t = \frac{\pi}{4}$ ее координата равна 3.

4. Найдите неопределенный интеграл:

а) $\int \sqrt[3]{(2x+1)^2}dx$;

б) $\int \frac{-2xdx}{25+x^2}$;

в) $\int 8^{2x}dx$.

5. Вычислите:

а) $\int_{\pi}^{\frac{3\pi}{2}} \cos(1{,}5\pi + 0{,}5x)\,dx;$

б) $\int_1^2 (x^{-2} + x^2)dx.$

5. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) $y = 0{,}5x^2 - 2x + 3, y = 7 - x;$

б) $y = x^2 - 2x + 2,\ y = 2 + 4x - x^2.$

3 Тестовые задания по результатам изучения раздела.

1. Первообразной для функции $y = f(x)$ называется такая функция $F(x)$, что:

а) $F(x) = f'(x)$;
б) $|F(x)| = f(x)$;
в) $\sqrt{F(x)} = f(x)$;
г) $F'(x) = f(x)$.

2. Неопределенным интегралом от функции называется

а) любая первообразная этой функции;
б) множество всех первообразных этой функции;
в) произвольная постоянная;
г) множество всех постоянных функций.

3.Какое из свойств не выполняется для неопределенного интеграла:
а) интеграл от суммы функций равен сумме интегралов от каждой функции;
б) интеграл от произведения функций равен произведению интегралов от каждой функции;
в) постоянный множитель можно выносить за знак неопределенного интеграла;
г) производная от интеграла равна подынтегральной функции.

4. Операция нахождения неопределенного интеграла называется:
а) дифференцированием;
б) логарифмированием
в) потенцированием;
г) интегрированием.

5. Неопределенный интеграл $\int x^n\,dx$ равен:
а) $\frac{x^{n+1}}{n+1} + C$;
б) $nx^{n-1} + C$
в) $\frac{x^{n-1}}{n-1} + C$;
г) $\frac{x^{n+1}}{n+1}$.

6. Неопределенный интеграл $\int a^x\,dx$ равен:

а) $\frac{a^{x+1}}{x+1}+C$;

б) $\frac{a^x}{lna}$;

в) $a^x lna+C$;

г) $\frac{a^x}{lna}+C$.

7. Неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{x}$ равен:

а) lnx +C;

б) $\ln|x|+C$;

в) $\ln|x|$;

г) $\frac{1}{xlna}$.

8. Какой формулой описывается метод линейной замены переменной:

а) $\int f(kx+b)\,dx=\frac{1}{k}F(kx+b)$;

б) $\int f(kx+b)\,dx=F(kx+b)+C$;

в) $\int f(kx+b)\,dx=\frac{1}{k}F(kx+b)$+C;

г) $\int fkx\,dx=\frac{1}{k}F(kx)$+C.

9.Чему равен неопределенный интеграл$\int \frac{dx}{\sin^2 x}$:

а) - tgx+ C;

б) -ctgx+ C;

в) tgx+ C;

г) ctgx+ C.

10. Множество перообразных функции *f(x)* = e^{-5x} имеет вид:

а) $\frac{1}{5}$ e^{-5x} + C;

б) e^{-5x} + C;

в) - $\frac{1}{5}$ e^{-5x} + C;

г) - 5 e^{-5x} + C.

11. Множество перообразных функции *f(x)* = e^{3x} имеет вид:

а)- $\frac{1}{3}$ e^{3x} + C;

б) $\frac{1}{3}e^{3x}$ + C;

в) e^{3x} + C;

г) $3e^{3x}$ + C.

12.Множество перообразных функции *f(x)* = e^{2x} имеет вид:

а)- $\frac{1}{2}$ e^{2x} + C;

б) e^{2x} + C;

в) $\frac{1}{2}e^{2x}$ + C;
г) $2e^{2x}$ + C.
13. Чему равен неопределенный интеграл $\int x^6 dx$:
а) $\frac{x^7}{7}$+ C;
б) x^7+ C;
в) $6x^5$+ C;
г) $\frac{x^6}{6}$+ C.
14.Определенный интеграл – это:
а) числовой интервал;
б) уравнение;
в) функция;
г) число.

15. Геометрический смысл определенного интеграла $\int_a^b f(x)dx,\ f(x) \geq 0$ это
а) объем куба с ребром $a = f(x)$
б) площадь круга с радиусом $r = f(x)$
в) площадь сферы радиуса $r = f(x)$
г) площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиком функции $f(x)$.

16. Формула $\int_a^b f(x)dx = F(x)\Big|_a^b = F(b) - F(a)$ называется формулой…

а) Коши – Буняковского;
б) Ньютона – Лейбница;
в) Фробениуса – Перона;
г) Больцано – Коши.

17. Если f(x) определена в точке **a**, то чему равен $\int_a^a f(x)dx?$
а) F(a);
б) a;
в) 1;
г) 0.

18. $\int_a^b dx = \cdots ?$
а) 1;
б) a-b;
в) b-a;
г) 0.

19. Свойство аддитивности определенного интеграла – это…

а) $\int_a^b (f(x) \pm g(x))\,dx = \int_a^b f(x)\,dx + \int_a^b g(x)\,dx$;

б) $\int_a^b f(x)\,dx = \int_a^c f(x)\,dx + \int_c^b f(x)\,dx$;

в) $\int_a^b cf(x)\,dx = c\int_a^c f(x)\,dx$;

г) $\int_a^b f(kx+b)\,dx = \frac{1}{k}F(kx+b)\Big|_a^b$.

20. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y=x^2+2$, осью x, осью y и прямой $x=1$.

а) $\frac{7}{3}$;

б) $\frac{2}{3}$;

в) $\frac{1}{3}$;

г) $\frac{4}{3}$.

Раздел 7. Уравнения и неравенства

1 Перечень вопросов для устного опроса.

1. Дайте определение понятия уравнение.
2. Что такое область допустимых значений уравнения?
3. Что означает решить уравнение?
4. Что означает: одно уравнение является следствием другого?
5. Какие уравнения называются равносильными?
6. Как сводить уравнения к простейшим?
7. Рациональные уравнения и неравенства. Основные приемы их решения.
8. Иррациональные уравнения и неравенства. Основные приемы их решения.
9. Показательные уравнения и неравенства. Основные приемы их решения.
10. Логарифмические уравнения и неравенства. Основные приемы их решения.
11. Метод интервалов.

2 Выполнение учебных заданий на практических занятиях

Учебные задания для практических занятий, теоретический и методический материал представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примеры учебных заданий для практических занятий по разделу:

1. Решите уравнения:

а) $(x+1)(2x-3)=0$;

б) $\frac{2x^2-3x-5}{x+1}=0$;

в) $\sqrt{2x+5}+\sqrt{x-1}=8$;

г) $6^{2x}-5\cdot 6^{x}-6=0$;

д) $log_2(x^2+4x+3)=3$.

2. Решите неравенства:

а) $(6x^2+12x)(x+4)<0$;

б) $\frac{x^2-6x+8}{x-1}-\frac{x-4}{x^2-3x+1}\leq 0$;

в) $\sqrt{2x+3}>x$;

г) $(0{,}5)^{4x+3}\geq(0{,}5)^{6x-1}$;

д) $4^{x}-29\cdot 2^{x}+168\leq 0$;

е) $log_2(3x-2)>2$;

ж) $log_2^2 x-3log_2 x+2<0$.

3 Контрольная работа

1.Решите неравенство: $\frac{x+5}{(x-1)(5x+3)}\leq 0$.

2.Решите уравнение: $\sqrt{3x+4}=x$.

3.Решите уравнение: $\frac{1}{25}=\left(\frac{1}{5}\right)^{3+x}$.

4.Решите неравенство: $49\cdot 7^{x}<7^{3x+3}$.

5.Решите уравнение: $\log_4 x+\log_4 3=\log_4 15$.

6.Решите уравнение: $\lg^2 x+4\lg\frac{x}{10}=1$

7.Решите неравенство: $\log_4(x+5)<\log_4(7-x)$.

8.Решите уравнение: $\left(3^{x-3}\right)^{x+4}=\left(\frac{1}{3}\right)^{3x-1}\cdot 9^{x+1}$.

Итого: 16 баллов.

4 Тестовые задания по результатам изучения раздела.

1. Какие два уравнения называют равносильными?

а) если они имеют одни и те же корни;

б) если они не имеют корней;

в) если они имеют одни и те же корни, если они не имеют корней.

2. Выберите неверное суждение:

а) все корни исходного уравнения являются корнями его уравнения-следствия;

б) если первое уравнение не имеет корней, то любое второе уравнение, имеющее корни, является его следствием;

в) уравнение-следствие может иметь корень, не являющийся корнем исходного уравнения;

г) возведение в четную степень может привести к появлению корней, посторонних для исходного уравнения.

3. Выберите неверное суждение:

а) на множестве всех действительных чисел можно переносить члены уравнения (с противоположными знаками) из одной части уравнения в другую.

б) применение правил умножения многочленов и формул сокращенного умножения многочленов приводит к уравнению, равносильному исходному на множестве всех действительных чисел.

в) на множестве всех действительных чисел обе части уравнения можно умножать и делить на не равное нулю число.

г) возведение уравнения в четную степень приводит к уравнению, равносильному исходному на множестве всех действительных чисел.

4. Выберите неверное суждение:

а) потенцирование уравнения $\log_a f(x) = \log_a g(x)$ приводит к уравнению, равносильному исходному на множестве всех действительных чисел.

б) возведение уравнения в четную степень приводит к уравнению, равносильному исходному на множестве всех действительных чисел.

в) логарифмирование уравнения $a^{f(x)} = a^{g(x)}$ приводит к уравнению, равносильному исходному на множестве всех действительных чисел.

г) приведение подобных членов приводит к уравнению, равносильному исходному на множестве всех действительных чисел.

5. Найдите пару равносильных уравнений:

а) *x-5=0* и *2x-10=0;*

б) $\frac{6}{x} = 0$ и $x^2 = -4$;

в) *x+2=10* *и -3x =24.*

6. Найдите пару равносильных уравнений:

а) $\frac{4}{x} = 0$ и $x^2 = -4$;

б) *x-2=0* и *5x-15=-5;*

в) *x+3=10* *и -4x =28*

7. Найдите пару равносильных уравнений:

а) *x+5=2x-3 и x-2x+5 =-3* ;+

б) *x+8=2x-3 и x-2x+8=3*;

в) *x-4=-3x²+5 и -3x² +x=9*;

8. Найдите пару равносильных уравнений:

а) *x+4=3x-5 и x-3x =9* ;

б) *x+8=4x-3 и x-4x+8=3*;

в) *x-4=-3x²+5 и 3x² +x=9*.

9. Верно или неверно утверждение.

Уравнения $\frac{1}{x} = 3$ и 3x = 1 равносильны на множестве всех действительных чисел.

а) верно

б) неверно.

10. Верно или неверно утверждение.

Уравнения $5^{x-1} = 1$ и $x - 1 = 1$ равносильны на множестве всех действительных чисел.

а) верно

б) неверно.

11. Верно или неверно утверждение.

Уравнения $\sqrt{x} = 1$ и $x - 1 = 0$ равносильны при x≥0.

а) верно

б) неверно.

12. Какое из утверждений является верным:

а) следствием уравнения $x-1=(x-3)^2$ является уравнение $\sqrt{x-1}=x-3$;

б) следствием уравнения $x^2+1=0$ является уравнение $x^2-1=0$;

в) следствием уравнения $\sqrt{x-1}=x-3$ является уравнение $x-1=(x-3)^2$;

г) следствием уравнения $x^2+9=0$ является уравнение $x-3=0$.

13. Какое из утверждений является <u>неверным</u>:

а) следствием уравнения $\lg(x^2-4)=\lg(4x-7)$ является уравнение $x^2-4=4x-7$;

б) следствием уравнения $\lg(x^2-4)=2$ является уравнение $x^2-4=100$;

в) следствием уравнения $\log_2(x^2-9)=\log_2(2x-7)$ является уравнение $x^2-9=2x-7$;

г) следствием уравнения $\log_2(x^2-9)=2$ является уравнение $x^2-9=2$.

14. Укажите, сколько корней имеет уравнение x+15=9.

15. Укажите, сколько корней имеет уравнение $(x+9)(x^2-4)=0$.

16. Решите уравнение *(x-3)(x-5)=3(x-5)* (в ответе укажите больший из найденных корней).

17. Решите неравенство 10x-4(2x+1)>-19.

а) (-7,5;+∞);

б) (-∞;-7,5);

в) [-7,5;+∞);

г) (-∞;-5).

18. Решите неравенство 3(2x+1)-16x≥-17-2x.

а) [-2;+∞);

б) (-∞; 2,5];

в) [-0,5;+∞);

г) (-0,5;+∞).

19. Решите неравенство методом интервалов $\frac{5x-4}{7-x}\geq 0$

а) (0,8; 7];

б) [0,8; 7);

в) (-∞;0,8] ∪ (7; +∞)

г) (-∞;0,8) ∪ (7; +∞).

20. Решите неравенство методом интервалов $\frac{7x+28}{14-4x} \leq 0$

а) (-∞;-4) U (3,5; +∞);
б) [-4; 3,5);
в) (-∞;-4] U (3,5; +∞);
г) (-4; 3,5].

Раздел 8. Прямые и плоскости в пространстве

1 Перечень вопросов для устного опроса.

1. Способы задания плоскости.
2. Взаимное расположение двух плоскостей.
3. Взаимное расположение прямой и плоскости.
4. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
5. Какие прямые называются скрещивающимися?
6. Признаки параллельности прямых и плоскостей.
7. Угол между двумя прямыми.
8. Угол между прямой и плоскостью.
9. Угол между двумя плоскостями. Двугранный угол.
11. Теоремы о расстояниях.
12. Теорема о трёх перпендикулярах.

2 Выполнение учебных заданий на практических занятиях

Учебные задания для практических занятий, теоретический и методический материал представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примеры учебных заданий для практических занятий по разделу:

1. В трапеции ABCD основание BC=12 см. Точка M не лежит в плоскости трапеции, а точка K – середина отрезка BM. Докажите, что плоскость ADK пересекает отрезок MC в некоторой точке H, и найдите отрезок KH.

2. На сторонах AB и AC треугольника ABC взяты соответственно точки D и E так, что длина отрезка DE равна 5 см и BD:DA=2:3. Плоскость α проходит через точки B и C и параллельна отрезку DE. Найдите длину отрезка BC.

3. Отрезок AD перпендикулярен к плоскости равнобедренного треугольника ABC. Известно, что AB=AC=5 см, BC = 6 см, AD = 12 см. Найдите расстояние от концов отрезка AD до прямой BC.

4. В параллелепипеде $ABCDA_1B_1C_1D_1$ ABCD – квадрат со стороной 2 см. Все боковые грани – прямоугольники, $B_1D = 5$ см. Найдите углы: между B_1D и (ABC); между B_1D и (DD_1C_1).

3 Тестовые задания по результатам изучения раздела.

1**.** Что изучает раздел геометрии - стереометрия?

а) геометрические фигуры и их свойства на плоскости;

б) геометрические фигуры, геометрические тела и их свойства в пространстве;

в) предметы и их свойства на плоскости и в пространстве;

г) геометрические фигуры, геометрические тела и их свойства на плоскости и в пространстве.

2. Что изучает раздел геометрии - планиметрия?

а) геометрические фигуры и их свойства на плоскости и в пространстве;

б) геометрические фигуры, геометрические тела и их свойства в пространстве;

в) геометрические фигуры и их свойства на плоскости;

г) геометрические фигуры, геометрические тела и их свойства на плоскости и в пространстве.

3. Сколько прямых можно провести через одну точку пространства?

а) Ни одной.

б) Одну.

в) Две .

г) Бесконечно много.

4. Какое наименьшее число точек определяет прямую в пространстве?

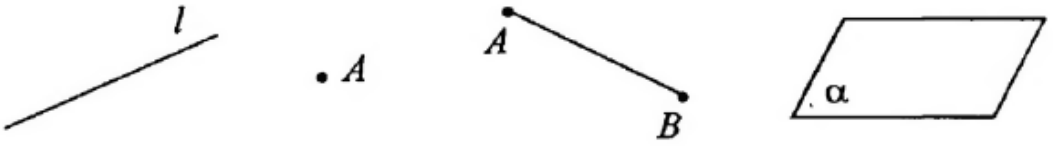
а) одна точка;

б) две точки;

в) три точки;

г) четыре точки.

5. Какие из изображенных фигур являются основными в пространстве?



а) прямая б) точка в) отрезок г) плоскость

а) а, б, в;
б) б, в, г;
в) а, б, г;
г) а, в, г.

6. Если две прямые перпендикулярны плоскости, то они….
а) перпендикулярны;
б) скрещивающиеся;
в) пересекаются;
г) параллельны.

7. Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна к плоскости, то другая прямая…
а) перпендикулярна к этой плоскости;
б) является скрещивающейся любой прямой лежащей в этой плоскости;
в) пересекается с плоскостью;
г) параллельна к этой плоскости.

8. Прямая, проведенная в плоскости через основание наклонной перпендикулярно к её проекции на эту плоскость……
а) перпендикулярна и к самой наклонной;
б) не перпендикулярна наклонной;
в) пересекается с плоскостью;
г) параллельна к этой плоскости.

9. Прямая, проведенная в плоскости через основание наклонной перпендикулярно к ней…..
а) перпендикулярна плоскости;
б) перпендикулярна и к её проекции;
в) пересекается с проекцией прямой;
г) параллельна к этой плоскости.

10. Как определить угол между прямой и плоскостью, пересекающей эту прямую и не перпендикулярной к ней?
а) опустить перпендикуляр в точку пересечения прямой и плоскости и найти угол между прямой и перпендикуляром;
б) найти угол между прямой и её проекцией на плоскость;
в) найти угол между прямой и любой прямой пересекающей эту плоскость;

г) найти угол между прямой параллельной к этой плоскости.

11. Продолжите предложение в соответствии с аксиомой: через три точки, не лежащие на одной прямой…

а) можно провести три отрезка;

б) можно провести две не пересекающиеся прямые;

в) проходит плоскость, и притом только одна;

г) можно провести плоскость и не лежащую на ней точку.

12. Продолжите предложение в соответствии с аксиомой: если две точки прямой лежат в плоскости, то ……

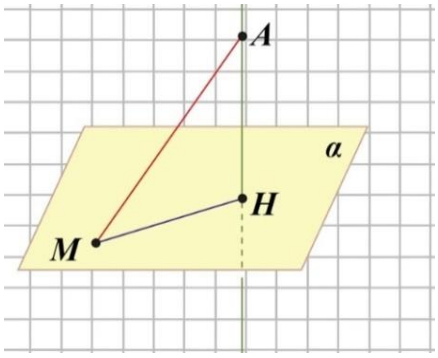
а) все точки прямой не принадлежат плоскости;

б) все точки прямой лежат в этой плоскости;

в) прямая не принадлежит плоскости;

г) точки не принадлежат прямой.

13. Как называется прямая АМ в соответствии с теоремой о трех перпендикулярах?



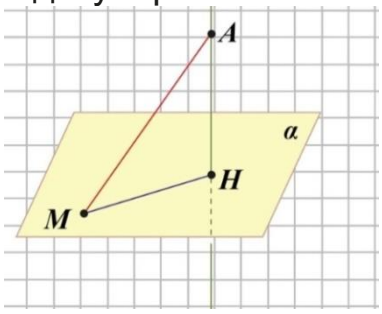
а) перпендикуляр;

б) наклонная;

в) проекция наклонной;

г) проекция перпендикуляра.

14. Как называется прямая АН в соответствии с теоремой о трех перпендикулярах?



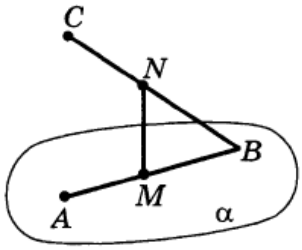
а) перпендикуляр;

б) наклонная;

в) проекция наклонной;

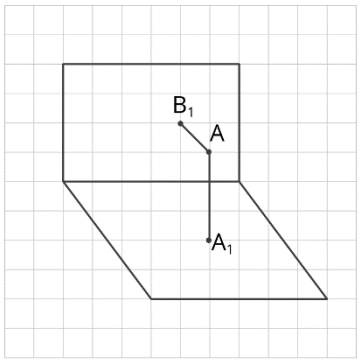
г) проекция перпендикуляра.

15. Точки A и B лежат, а точка C не лежит в плоскости α. Точки M и N – середины отрезков AB и BC, MN ⊥ α, AB=8, BN=5. Найдите расстояние от точки C до плоскости α.



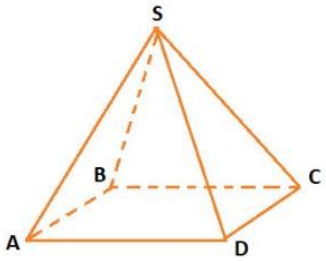
а) 10;
б) 12;
в) 6;
г) 4.

16. В прямом двугранном угле дана точка A. Расстояния от точки A до граней угла: AA_1 = 24 см и AB_1 = 32 см. Определите расстояние от точки A до ребра двухгранного угла.



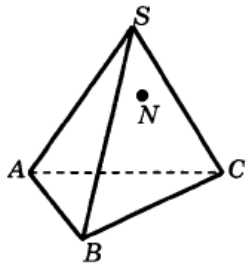
а) 36;
б) 38;
в) 40;
г) 39.

17. Определите пару скрещивающих прямых.



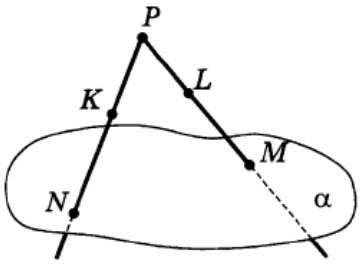
а) SA и BC;
б) AB и BC;
в) AD и BC;
г) AD и DC

18. Точка N принадлежит грани SBC пирамиды SABC. Сколько прямых, параллельных ребрам пирамиды, можно провести через точку N?



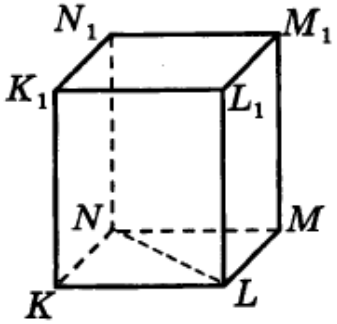
а) 3;
б) 6;
в) 5;
г) 2.

19. Точки K и L лежат на прямых PN и PM, пересекающих плоскость α в точках N и M; NM=60, PK : KN = PL : LM = 2 : 3. Найдите расстояние между точками K и L.



а) 40;
б) 90;
в) 24;
г) 12.

20.Основание прямого параллелепипеда $KLMNK_1L_1M_1N_1$ – ромб, угол $K_1L_1M_1$ равен 150º. Найдите угол между прямыми NL и L_1M_1.



а) 15;
б) 30;

в) 75;
г) 150.

Раздел 9. Координаты и векторы

1 Перечень вопросов для устного опроса.

1. Дайте определение понятий: вектор, модуль вектора.
2. Правило треугольника, правило параллелограмма, правило многоугольника, параллелепипеда.
3. Координаты вектора. Равенство векторов. Координаты середины отрезка.
4. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами.
5. Какие векторы называются коллинеарными?
6. Какие векторы называются компланарными?
7. Проекция вектора на ось. Скалярное произведение векторов.
8. Какие векторы называются ортогональными?
9. Как вычисляется расстояние между двумя точками в пространстве с помощью координат?
10. Назовите уравнение плоскости.
11. Назовите уравнение сферы.
12. Метод координат в пространстве.

2 Выполнение учебных заданий на практических занятиях

Учебные задания для практических занятий, теоретический и методический материал представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примеры учебных заданий для практических занятий по разделу:

1.Даны векторы $\overline{a}$ (-2; 0; -1), $\overline{b}$ (6; 1; 2), $\overline{c}$ (4; -2; 0). Чему равны координаты вектора 1) $\overline{a}$ + 3 $\overline{b}$ 2) 2$\overline{a}$ - 4$\overline{c}$ 3) 3$\overline{c}$ - 4$\overline{b}$ + 2$\overline{a}$?

2.Даны векторы $\{\overrightarrow{6; n; 8}\}$ и $\{\overrightarrow{4; 3; m}\}$. При каких значениях m и n эти векторы коллинеарны?

3.Найти координаты и абсолютную величину вектора $\overrightarrow{CD}$, если C (-1; 10; 4), D (-1; 0; 2).

4.Найдите скалярное произведение векторов: $\overline{a}$ (4; -1; 6), $\overline{b}$ (-7; 2; 8).

5.При каких значениях n векторы $\overline{a}$ (7; -4n; -6), $\overline{b}$ (4; 5; -n) перпендикулярны?

6.Найдите работу силы $\overline{F}$ на перемещение $\overline{S}$, если $|\overline{F}|$ = 18, $|S|$ = 15, $\varphi = (\widehat{F, S})$ = $\frac{\pi}{3}$.

7.Даны координаты трех вершин параллелограмма: A (-2; 3; 5), B (1; 2; 4), D (4; -3; 6).

Найдите:
а) координаты четвертой вершины;
б) точку пересечения диагоналей;
в) длины сторон и диагоналей.

3 Тестовые задания по результатам изучения раздела.

1. Какая ось прямоугольной системы координат пространства соответствует оси абсцисс?
а) Ox;
б) Oy;
в) Oz.
2.Какая ось прямоугольной системы координат пространства соответствует оси ординат?
а) Ox;
б) Oy;
в) Oz.
3.Произвольная точка пространства является …
а) единичным вектором
б) произвольным вектором
в) нулевым вектором.
4.Любые два противоположно направленных вектора:
а) равны
б) компланарны
в) коллинеарны.
5.Укажите, какие условия для координат точки должны выполняться, чтобы она лежала в плоскости yOz.
а) x=0, y=0;
б) y=0, z=0;
в) x=0, z=0;
г) x=0;
д) y=0;
е) z=0.
6.Укажите, какие условия для координат точки должны выполняться, чтобы она лежала на оси Oz.
а) x=0, y=0;
б)y=0, z=0;
в) x=0, z=0;
г) x=0;

д) y=0;

е) z=0.

7.По правилу треугольника при сложении двух векторов от произвольной точки пространства А откладывается вектор, равный первому вектору, а затем второй из данных векторов откладывается от:

а) той же точки;

б) произвольной точки;

в) конца первого вектора.

8.Векторы называются компланарными, если при откладывании их от одной и той же точки они:

а) совпадут по длине и направлению;

б) будут лежать в разных плоскостях;

в) будут лежать в одной плоскости.

9.Определите, какой плоскости принадлежит точка К (1; 1; 1)

а) принадлежит координатной плоскости xOz;

б) не лежит ни в одной из координатных плоскостей;

в) принадлежит координатной плоскости xOy;

г) принадлежит координатной плоскости yOz.

10.Определите, какой плоскости принадлежит точка Т (1; 0; 1)

а) принадлежит координатной плоскости xOz;

б) не лежит ни в одной из координатных плоскостей;

в) принадлежит координатной плоскости xOy;

г) принадлежит координатной плоскости yOz.

11.Если скалярное произведение векторов – величина отрицательная, то угол между векторами

а) острый;

б) тупой;

в) прямой.

12.Косинус угла между ненулевыми векторами $\vec{a}\{x_1; y_1; z_1\}$ и $\vec{b}\{x_2; y_2; z_2\}$ вычисляется по формуле:

а) $\frac{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2 + (z_1 - z_2)^2}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}$

б) $\frac{x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2}{\left|\vec{a}\right| \cdot \left|\vec{b}\right|}$

в) $\frac{x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2}{\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2 + (z_1 - z_2)^2}}$

13. Найдите длину вектора a $\vec{}$= -3j $\vec{}$+7k $\vec{}$

14. Координаты середина отрезка AB, где A(4; -2; -4), B(1; 1; 2) равны:

а) (2,5; 1,5; -3) б) (2,5; -0,5; -1) в) (3; 3; -6)

15.Если векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ противоположно направлены, то угол (в градусах) между ними равен:

а) 0; б) 90; в)180.

16.Длина вектора, имеющего координаты $\vec{a}$ {9; 0; -12} равна:

а) 3;

б) 15;

в)225

17. Координаты середина отрезка AB, где A(1; 2; -8), B(-4; 4; -4) равны

а) (-1,5; 3; -6)

б) (-1,5; 3; 6)

в) (1,5; -3; -6)

18. Найдите скалярное произведение векторов a $\vec{}$ {0; 3; -4}, b $\vec{}$ {2; 1; 2}.

19 Какое из следующих утверждений верно?

а) сумма нескольких векторов зависит от того, в каком порядке они складываются

б) для нахождения разности векторов необходимо, чтобы они выходили из одной точки

в) противоположные векторы равны

г) произведение вектора на число является число

д) для любых векторов a и b не выполняется равенство a+b=b+a.

20. Длина вектора, имеющего координаты {0; -4; 3} равна:

а) 25

б) 7

в) 5

Раздел 10. Многогранники и круглые тела

1 Перечень вопросов для устного опроса.

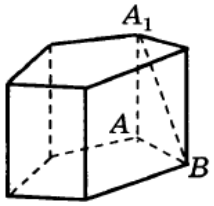
1. Дайте определение понятия многогранник.
2. Какая фигура называется выпуклой?
3. Дайте определение понятий: призма, прямая и наклонная призма, правильная призма, параллелепипед, куб.
4. Дайте определение понятий: пирамида, правильная пирамида, усеченная пирамида, тетраэдр.
5. Дайте определение понятия правильный многогранник.
6. Назовите Платоновы тела.
7. Формулы для вычисления площадей поверхностей многогранников. Формулы для вычисления объёмов многогранников.
8. Какие тела называются круглыми?
9. Дайте определение понятий: цилиндр, конус, усеченный конус, шар, сфера, касательная плоскость к сфере.
10. Интегральная формула объема.
11. Формулы для вычисления площадей поверхностей цилиндра и конуса, площади сферы.
12. Формулы объема цилиндра, конуса, шара.

2 Выполнение учебных заданий на практических занятиях

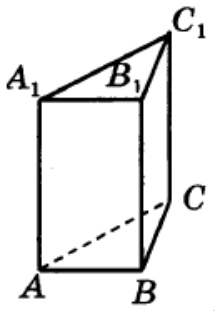
Учебные задания для практических занятий, теоретический и методический материал представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примеры учебных заданий для практических занятий по разделу:

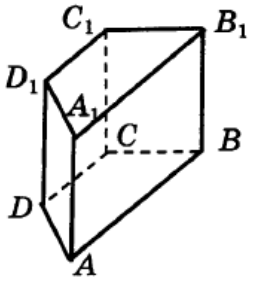
1. а)Боковое ребро правильной пятиугольной призмы равно 8, $\angle ABA_1 = \angle AA_1B$. Найдите площадь полной поверхности призмы.



б)Боковое ребро правильной треугольной призмы в 3 раза больше стороны основания, а сумма всех ребер равна 120. Найдите площадь полной поверхности и объем призмы.

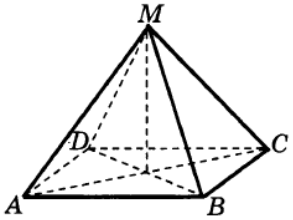


в)Боковое ребро прямой призмы равно 8, основание - равнобедренная трапеция, боковая сторона равна 10, а основания 13 и 21. Найдите площадь полной поверхности призмы.

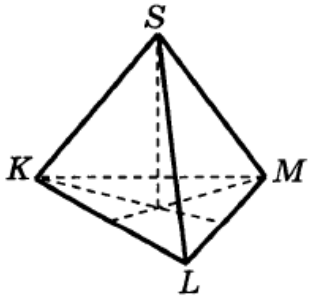


г)Вычислите объём прямоугольного параллелепипеда, если a = 20 см; b = 11 мм; c = 5 дм.

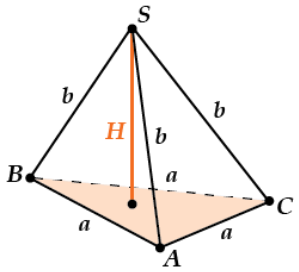
2. а) Высота правильной четырехугольной пирамиды MABCD равна 6, сторона основания 4. Найдите апофему пирамиды, площадь боковой поверхности и объем пирамиды.



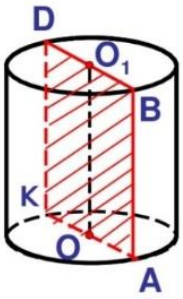
б) Сторона основания правильной треугольной пирамиды SKLM равна 12, боковое ребро 10. Найдите апофему пирамиды, площадь боковой поверхности и объем пирамиды.



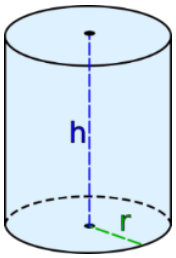
в) Найдите объём правильной треугольной пирамиды, высота которой равна 12 см, а сторона основания равна 13см.



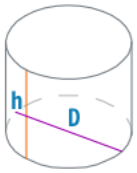
3.а) Площадь осевого сечения цилиндра равна $6\sqrt{\pi}$ дм^2, а площадь основания цилиндра равна 25 дм^2. Найдите объем цилиндра.



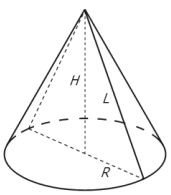
б)Длина окружности основания цилиндра равна 7, высота равна 8. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.



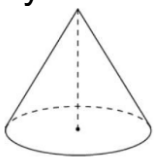
в)Диаметр основания цилиндра равен 10 см, высота цилиндра 8 см. Найти объём цилиндра.



4.а)Длина окружности основания конуса равна 5 дм, а образующая равна 4 дм. Найти площадь боковой поверхности и объем конуса.

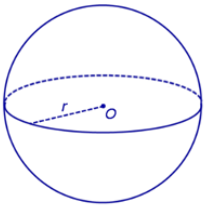


б)Высота конуса равна 6, образующая равна 10. Найдите его объем и площадь полной поверхности конуса.

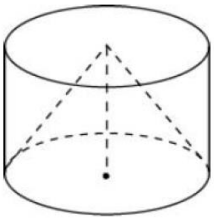


в)Диаметр шара равен 6 см, чему равна площадь поверхности шара и объем шара?

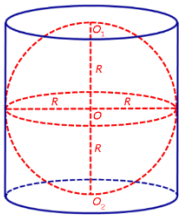
Г)Площадь поверхности шара равна 36π $см^2$. Найдите его объём.



5.а)Цилиндр и конус имеют общие основание и высоту. Найдите объем конуса, если объем цилиндра равен 240 $см^3$.



б)Шар вписан в цилиндр. Площадь поверхности шара равна 34. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.



3 Тестовые задания по результатам изучения раздела.

1.Высота боковой грани правильной пирамиды, проведенная из ее вершины, называется…

а) перпендикуляр
б) высотой пирамиды
в) апофемой
г) ребро

2. Многогранник, который состоит из двух равных многоугольников, расположенных в параллельных плоскостях и n параллельных отрезков, соединяющих вершины многоугольников называется:

а) тетраэдр;
б) призма;
в) пирамида;
г) параллелепипед.

3. Отрезок, соединяющий две вершины многогранника, не принадлежащие одной грани, называется:
а) ребром многогранника;
б) диагональю многогранника;
в) диагональю боковой грани;
г) гранью многогранника.

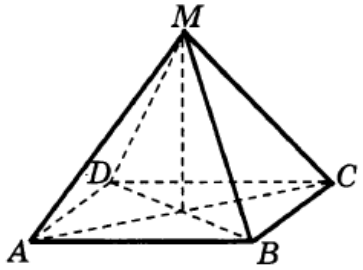
4. Выберите неверные утверждения
а) Пирамида называется правильной, если в основании лежит правильный многоугольник, а отрезок, соединяющий вершину пирамиды с центром основания, является ее высотой.
б) Площадь поверхности правильной пирамиды – это сумма площадей боковых граней.
в) Основание правильной пирамиды – правильный многоугольник.
г) Прямая пирамида называется правильной, если в основании лежит правильный многоугольник.

5.Сторона основания правильной четырехугольной призмы равна 6. Высота призмы равна 5. Чему равна площадь боковой поверхности?

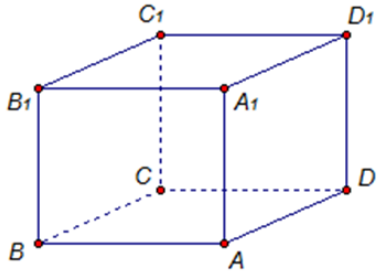
7. Сторона основания правильной четырехугольной призмы равна 5. Высота призмы равна 10. Чему равна площадь полной поверхности?

8.В правильной пирамиде высота боковой грани равна 10, а в основании лежит квадрат со стороной 4. Чему равна площадь боковой поверхности?

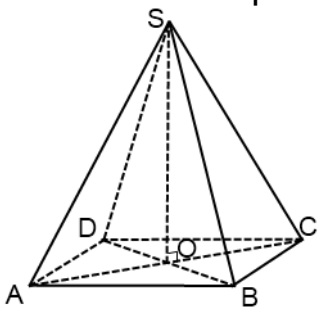
9. Высота правильной четырехугольной пирамиды MABCD равна 5, сторона основания 4. Найдите апофему пирамиды.



10.Стороны основания прямоугольного параллелепипеда равны 4 и 12 см, а диагональ большей боковой грани равна 13 см. Найдите объём параллелепипеда.



11.Основанием пирамиды является прямоугольник со сторонами 3 и 4. Ее объем равен 32. Найдите высоту этой пирамиды.



12.Основаниями цилиндра являются…
а) окружности;
б) овалы;
в) треугольники;
г) круги.

13.Площадь боковой поверхности конуса можно вычислить по формуле…
а) $S_{\text{бок}} = \pi R l$;
б) $S_{\text{бок}} = \pi R H$;
в) $S_{\text{бок}} = \pi l H$;

14.Объем цилиндра вычисляется по формуле:
а) $V = S_{\text{осн}} H$;
б) $V = 2\pi R H$;
в) $V = \frac{1}{3}\pi R^2 H$;

15.Основания усеченного конуса …
а) не равны, но подобны;
б) не равны и не подобны;
в) равны и лежат в параллельных плоскостях;
г) равны, но не лежат в параллельных плоскостях.

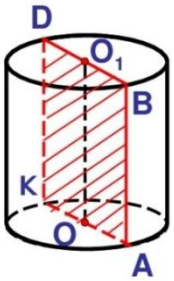
16.Площадь поверхности сферы (шара) можно вычислить по формуле.

а) $S_{пов} = 4\pi R^2$;

б) $S_{пов} = 2\pi R^2$;

в) $S_{пов} = 4\pi R$.

17.Площадь осевого сечения цилиндра равна $6\sqrt{\pi}$ дм^2, а площадь основания цилиндра равна 25 дм^2. Найдите высоту цилиндра.



а) $\frac{2}{3}$ π дм;

б) $\frac{\pi}{2}$ дм;

в) 0,6π дм;

г) 2 дм.

18.Диаметр основания цилиндра равен 14, высота равна 10. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на π



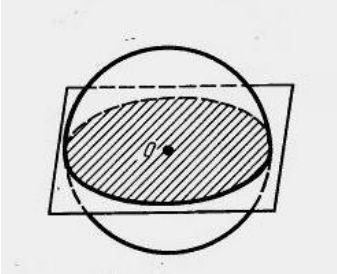
а) 70;

б) 140;

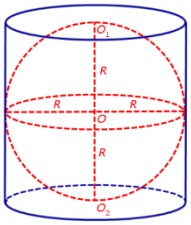
в) 100;

г) 35.

19.Шар диаметра 14 см пересечен плоскостью, проходящей через центр шара. Найдите площадь сечения.



20.Шар вписан в цилиндр. Площадь поверхности шара равна 34. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.



Раздел 11. Комбинаторика

1 Перечень вопросов для устного опроса.

1. Что такое комбинаторика?
2. Перечислите основные правила комбинаторики.
3. Дайте определение понятий: размещения, перестановки, сочетания. Назовите формулы для их вычислений.

2 Выполнение учебных заданий на практических занятиях

Учебные задания для практических занятий, теоретический и методический материал представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примеры учебных заданий для практических занятий по разделу:

1. Упростить:

а) $\frac{(n+3)!}{(n+1)!}$

б) $\left(\frac{1}{(n+1)!}+\frac{1}{n!}\right)\cdot n!$

2. Сколькими способами из колоды в 36 карт можно выбрать две карты черной масти?

3. Шифр в камере хранения состоит из двух букв, выбираемых из 10 гласных русского алфавита, и четырехзначного числового кода (буквы и цифры в шифре могут повторяться). Сколько различных шифров можно использовать в этой камере хранения?

3 Тестовые задания по результатам изучения раздела.

1.Выберите, что не верно характеризует понятие комбинаторика:

а) раздел математики, посвященный решению задач выбора и распределения элементов множества, в соответствии с заданными условиями;

б) один из разделов математики, который приобрел важное значение в связи с использованием его в теории вероятностей;

в) раздел математики, в котором изучаются различные соединения комбинации элементов конечного множества;

г) раздел математики, занимающийся исследованием закономерностей в массовых явлениях.

2. _____ из n элементов по k называются комбинации, составленные из m элементов, выбранных из k элементов (k≤n), отличающиеся только составом выбранных элементов (на место пропущенного слова выберите правильный ответ из предложенных).

а) Сочетаниями;

б) Размещениями;

в) Перестановками.

3._____называются комбинации, составленные из k элементов, выбранных из n элементов (k≤n), отличающиеся составом выбранных элементов и порядком их выбора (на место пропущенного слова выберите правильный ответ из предложенных) .

а) Сочетаниями;

б) Размещениями;

в) Перестановками.

4. _____называются комбинации, составленные из *n* элементов, отличающиеся только порядком их выбора (на место пропущенного слова выберите правильный ответ из предложенных).

а) Сочетаниями;

б) Размещениями;

в) Перестановками.

5. Вычислите $\frac{20!}{18!\cdot(20!-18!)}$:

а) 190;

б) 380;

в) 1;

г) $\frac{5}{9}$.

6. Определите число различных размещений по 2 элемента из множества A={3; 4; 5}

а) 1,5;

б) 6;

в) 1;

г) 3.

7. Сколько различных двузначных чисел можно составить из цифр 0; 2; 3; 5; 7, если цифры не повторяются. (Ответ запишите в виде числа).

8. Сколькими способами можно расставить на книжной полке четырехтомное произведение Война и мир Л.Н. Толстого, располагая их в произвольном порядке. (Ответ запишите в виде числа).

9. В магазине имеется 3 вида тортов. Сколькими способами можно составить набор из 7 тортов?

а) 84;
б) 36;
в) 35;
г) нет правильного ответа.

10. В классе 20 мальчиков и 12 девочек. Сколькими способами можно выбрать 1 человека из класса?

а) 20;
б) 12;
в) 8;
г) 32;
д) 240.

11. Если объект А можно выбрать 5 способами, а В – 7, то сколькими способами можно выбрать объект «А и В»?

а) 12;
б) 35;
в) 2;

12. О какой выборке идет речь в задаче: «Из 15 учащихся класса выбирают дежурного и старосту»?

а) сочетания;
б) размещения;
в) перестановки;
г) дополнения.

13. О какой выборке идет речь в задаче: «Из 15 учащихся класса выбирают 2 дежурных» ?

а) сочетания;
б) размещения;
в) выборки без повторения;
г) вычитания.

14.О какой выборке идет речь в задаче: «15 томов энциклопедий расставляются в ряд на книжной полке» ?

а) размещения;
б) перестановки;

15. Сочетаниями называются выборки, отличающиеся только ….

а) порядком расположения элементов;
б) составом элементов;
в) числовым значением элементов.

16. Перестановками называются выборки, отличающиеся только ….

а) порядком расположения элементов;
б) составом элементов;
в) количеством элементов.

17. Размещениями называются выборки, отличающиеся только …

а) порядком расположения элементов;
б) составом элементов;

в) количеством элементов;

г) порядком расположения или составом элементов.

18. На 3 карточках написаны цифры 1, 2, 3. Сколько однозначных чисел можно получить из этих карточек? (Ответ запишите в виде числа).

19. На карточках написаны цифры 2, 5,9. Составляют выборки: 259, 295, 592 и т.д. Как называются такие выборки?

а) сочетания;

б) размещения;

в) перестановки;

г) дополнения.

20. На карточках написаны буквы «а», «б», «в». Делают выборки: «аб», «ба», «ав», «ва», «бв», «вб». Как называют такие выборки?

а) сочетания;

б) размещения;

в) перестановки.

Раздел 12. Элементы теории вероятностей и математической статистики

1 Перечень вопросов для устного опроса.

1. Назовите основные понятия теории вероятностей.
2. Что такое событие?
3. Какие виды событий вы знаете?
4. Что такое вероятность события?
5. Теоремы сложение и умножение вероятностей.
6. Что такое случайная величина?
7. Какие виды случайных величин вы знаете?
8. Закон распределения случайной величины.
9. Числовые характеристики дискретной случайной величины.

2 Выполнение учебных заданий на практических занятиях

Учебные задания для практических занятий, теоретический и методический материал представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примеры учебных заданий для практических занятий по разделу:

1. В лотерее участвуют 100 билетов, среди которых 4 выигрышных. Наугад берут один билет. Какова вероятность того, что взятый билет выигрышный?

2. В студенческой группе 24 человека, среди которых только 6 девушек. Случайным образом из числа всех студентов выбирают троих на профсоюзную конференцию. Найти вероятность того, что среди них окажется по крайней мере одна девушка.

3. Вероятность попадания по мишени при одном выстреле некоторым стрелком равна 0,8. Найти вероятность попадания по мишени этим стрелком в каждом из трех выстрелов.

4. Составить таблицу распределения значений случайно величины X – числа очков, появившихся при бросании игрального кубика, на двух гранях которого отмечены 3 очка, на одной – 4 очка, на трех – 5 очков.

3 Тестовые задания по результатам изучения раздела.

1. Несколько событий называются _____ в данном опыте, если никакие два из них не могут появиться одновременно (на место пропущенного слова выберите правильный ответ из предложенных).

а) несовместными;
б) противоположными;
в) достоверными;
г) невозможными.

2. Событие называется _____, если в результате опыта оно обязательно произойдет (на место пропущенного слова выберите правильный ответ из предложенных).

а) достоверным;
б) невозможным;
в) вероятным;
г) условным.

3. Событие называется _____, если в результате опыта оно не может появиться.

а) достоверным;
б) невозможным;
в) вероятным;
г) условным.

4. Вероятность события вычисляется по формуле:

а) P(A)=m/n, где m - число положительных исходов некоторого опыта, n - число всех исходов этого опыта.

б) P(A)=n/m, где m - число положительных исходов некоторого опыта, n - число всех исходов этого опыта.

в) P(A)=m/n, где m - число всех исходов некоторого опыта, n - число положительных исходов этого опыта.

г) P(A)=m*n, где m - число положительных исходов некоторого опыта, n - число всех исходов этого опыта.

5. Из 20 экзаменационных вариантов по математике 3 варианта содержат простые задачи. Пятерым учащимся произвольно выдают варианты. Выберите вариант ответа с правильным значением вероятности того, что хотя бы одному из них достанется вариант с простыми задачами.

а) 137/228;

б) 91/228;
в) 15/39;
г) 41/80.

6.Выберите верные утверждения.

а) В теории вероятностей события обозначаются заглавными латинскими буквами: A, B, C и т.д.

б) Вероятность любого события не может быть больше 1.

в) При подбрасывании монеты вероятность того, что выпадет "решка" равна 0,55.

г)Вероятность рождения мальчиков выше вероятности рождения девочек.

д) Вероятность выпадения числа "2" на игральной кости больше вероятности выпадения числа "3".

7. По цели произведено 20 выстрелов и зафиксировано 15 попаданий. Найдите относительную частоту попаданий.

а) 0,75;
б) 0,8;
в) 0,9;
г) 0,65

8. На шести одинаковых карточках написаны буквы А, Э, К, Н, М, Е, З. Карточки выкладываются наугад в ряд. Какова вероятность того, что получится слово «ЭКЗАМЕН»?

а) 1/7;
б) 1/720;
в) 1/14;
г) 1/5040.

9.Вероятности того, что во время работы телефона произойдет сбой в подключении к Wi-Fi, потеря сигнала сети, сбой в работе приложений, относятся как 3:2:5. Вероятности обнаружения сбоя в подключении к Wi-Fi, потери сигнала сети, сбоя в работе приложений соответственно равны 0,8; 0,9; 0,9. Найти вероятность того, что возникший в телефоне сбой будет обнаружен.

а) 0,94;
б) 0,87;
в) 0,648;
г) 0,584.

10. В непрозрачной коробке лежат одинаковые на ощупь шары: 8 белых и 12 чёрных. Какова вероятность того, что вынутый наугад шар окажется белым?

а) 0,4;
б) 0,6;
в) 0,5;
г) 0,45.

11. Теория вероятностей - это ...

а) наука, изучающая закономерности в массовых случайных явлениях/событиях.

б) наука, изучающая случайные события.

в) наука, изучающая закономерности в массовых явлениях.

г) все ответы подходят.

12. Какова вероятность того, что выбранное наугад число от 31 до 70 делится на 4?

а) 0,4;

б) 0,24;

в) 0,25;

г) 0,35.

13. В лаборатории находится 25 одинаковых столов. В каждом из них либо 3 либо 4 ящика. Всего в столах 91 ящик. Найдите вероятность того, что наугад выбранный стол содержит только 3 ящика.

а) 1;

б) 0,64;

в) 0,36;

г) 0,4.

д) нет правильного ответа.

14. В таксопарке находится 5 жёлтых, 3 красных, 7 белых и 5 черных машин. Какова вероятность того, что вызванное вами такси окажется не цветным?

а) 0,6;

б) 0,4;

в) 1,2;

г) 0,5;

д) 0,45

15. Где применяется теория вероятностей?

а) в математике;

б) в физике;

в) в азартных играх;

г) в шифрах;

д) в метеорологии;

е) в сельском хозяйстве;

ж) в криминалистике;

е) все варианты подходят.

16.Набирая номер телефона, абонент забыл последние четыре цифры и набрал их наугад, помня, что они три из них различны. Найти вероятность того, что набраны нужные цифры номера.

а) 1/7200;

б) 8/10;

в) 1/8100;

г) 9/10.

17. Вероятность, что студент знает ответ на первый экзаменационный вопрос равна 0,6, на второй 0,7. Какова вероятность того, что студент ответит на два вопроса? (ответ запишите в виде десятичной дроби).

18. Предметом математической статистики является изучение…

а) совокупностей;

б) числовых характеристик;

в) случайных явлений;

г) случайных явлений по результатам наблюдений.

19. Случайная величина это …

а) величина, которая принимает то или иное значение, неизвестно заранее какое;;

б) факт, который может произойти или не произойти.

20. Операция ранжирования заключается в том, что наблюдаемые значения случайной величины располагают в порядке:

а) группирования;

б) расположения;

в) невозрастания;

г) неубывания.

5 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Дайте определение понятий: целые и рациональные числа. Что понимается под действительным числом? Как выполняются арифметические действия над обыкновенными дробями?

2. Дайте определение понятий: приближенное значение числа, абсолютная погрешность, относительная погрешность. Что такое стандартный вид числа?

3. Что называется мантиссой числа? Что называется порядком числа?

4. Что такое корень натуральной степени из числа и каковы его свойства?

5. Что понимается под степенью с рациональным показателем (с действительным показателем)? Перечислите свойства степеней.

6. Дайте определение понятия логарифм числа. Какие логарифмы называются десятичными и натуральными?

7. Назовите основное логарифмическое тождество, формулу перехода к новому основанию. Перечислите основные свойства логарифмов.

8. Дайте определение понятия функция. Что называют областью определения функции и множеством значений функции?

9. Перечислите способы задания функции. Свойства функции: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность.

10. Что такое угол и как он измеряется? Перевод градусной меры измерения углов в радианную и обратно. Определение четверти, в которой лежит угол.

11. Дайте определение понятий: косинус числа, синус числа, тангенс числа, котангенс числа. Определение знака синуса, косинуса, тангенса, котангенса.

12. Таблица значений синуса, косинуса, тангенса, котангенса. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него.

13. Понятие производной. Формулирование ее механического и геометрического смысла.

14. Правила дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций. Составление уравнения касательной в общем виде. Приложения производной.

15. Понятие интеграла и первообразной. Правила нахождения неопределенных интегралов. Таблица неопределенных интегралов основных элементарных функций.

16. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения интеграла.

17. Рациональные и иррациональные уравнения и неравенства, показательные и логарифмические уравнения и неравенства.

18. Основные понятия комбинаторики: размещениями, сочетаниями, перестановками и формулы для их вычисления. Понятие вероятности события. Классификация событий. Классическое определение вероятности.

19. Аксиомы стереометрии. Способы задания плоскости. Параллельность прямой и плоскости. Перпендикулярность прямой и плоскости.

20. Параллельность и перпендикулярность плоскостей. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах.

21. Изображение, описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств. Формулы для вычисления площадей поверхностей и объемов многогранников.

22. Тела вращения. Формулы для вычисления площадей поверхностей и объемов круглых тел.

23. Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками.

24. Понятие вектора на плоскости и в пространстве. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям.

25. Угол между двумя векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Использование координат векторов при решении математических и прикладных задач.

6 Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

1. Вычислите: а) $1\frac{11}{17}\cdot\left(7\frac{5}{6}-3\frac{7}{12}\right)$; б) $100^{0,5}-\sqrt[3]{5}\cdot 5^{\frac{2}{3}}$

2. Вычислите: а) $27^{\frac{4}{3}}+\sqrt[3]{81}:3^{\frac{1}{3}}$; б) $\sqrt{11\cdot 2^2}\cdot\sqrt{11\cdot 3^4}$.

3. Вычислите: а) $log_{27}81-log_8 16+\frac{log_8 343}{log_8 7}$; б) $log_{12}3+log_{12}4-8^{log_2 5}$

4.Решите уравнение: а) $log_2(-5x+7)=2$; б) $\sqrt{5-x}=3-x$

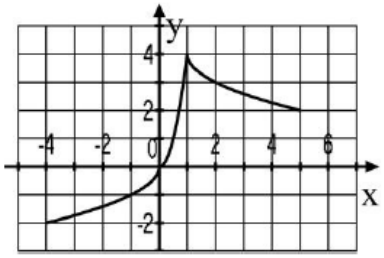
5.Найдите область определения функции: $f(x)=\frac{3x}{\sqrt{4-x}}$

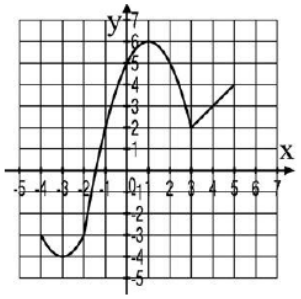
6. Запишите число 0,00039465 в стандартном виде. Укажите его порядок и округлите мантиссу до сотых.

7. Найдите: а) 5,5% от 180; б) 16,8% от 42,5.

8. Для прохождения химической реакции необходимо 42 $\pm$ 0,3 г соли. Найдите абсолютную и относительную погрешности этого приближенного значения.

9. Укажите область определения и множество значений функции:

а) 

б) 

10. Выразите в радианной мере значение угла 58º. Выразите в градусной мере угла: $\frac{8\pi}{15}$

11. Вычислите значение $sinx$, если $cosx=\frac{4}{7}$, $0<x<\frac{\pi}{2}$

12. а)Вычислите производную функции

$f(x)=x^3(4+2x-x^2)$

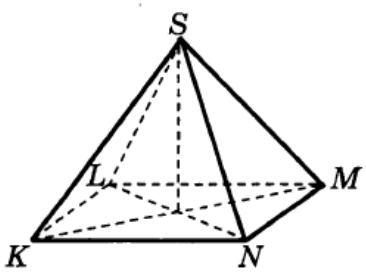
б) Составьте уравнение касательной к графику функции f(x)= x^2-3x+2 в точке x_0=1.

13. Вычислите:

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

14. В ящике средств для прочистки сантехники стоит 3 едких щелочи и 2 кислоты. Случайно выбираются два средства для прочистки и выливаются в трубу целиком. Найти вероятность того, что в трубу попало две кислоты.

15. Высота правильной четырехугольной пирамиды SKLMN равна 6, сторона основания 10. Найдите апофему пирамиды.



16. Через точки A, B и середину M отрезка AB проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость α в точках A_1, B_1, M_1 соответственно. Найти длину отрезка MM_1, если AA_1=3м, BB_1=17м, причём отрезок AB не пересекает плоскость α.

17. Через конец A отрезка AB проведена плоскость. Через конец B и точку C этого отрезка проведены параллельные прямые B_1 и C_1. Найдите длину отрезка BB_1, если
CC_1=26 см, AB : AC = 15 : 13.

18. Осевое сечение конуса – прямоугольный треугольник. Найдите площадь основания конуса, если его высота равна 4.

19. Осевое сечение цилиндра – квадрат. Найдите площадь основания цилиндра, если его высота равна 4.

20. Даны точки A(0;6;0), B(0;3;3), C(3;4;8), D(1;0;9). Какие из этих точек лежат: 1) в плоскости xz; 2) на оси y; 3) в плоскости yz.

21. Научная конференция проводится в 3 дня. Всего запланировано 70 докладов: в первый день 28 докладов, остальные распределены поровну между вторым и третьим днями. На конференции планируется доклад профессора М. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Какова вероятность того, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции?

22. Каждому из четырех неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА

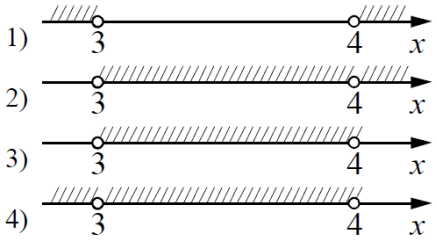
А) $(x-3)(x-4)<0$

Б) $\frac{x-3}{x-4}>0$

В) $(x-3)^2(x-4)<0$

Г) $\frac{(x-4)^2}{x-3}>0$

РЕШЕНИЯ



23. Решите уравнения: $\sqrt{x^2+12}=x+2$. $3^{x+2}+3^x=30$.

24. Решите неравенство: $49\cdot 7^x < 7^{3x+3}$.

25. Найдите скалярное произведение векторов $\vec{a}$ {0; 3; -4}, $\vec{b}$ {2; 1