Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Чирикова Лилия Ивановна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 30.10.2026 07:55:40
Уникальный программный ключ:
750e77999bb0631a45cbf7b4a579c1095bcef032814fee919138f73a4ce0cad5

Приложение
к ОПОП ППССЗ по специальности 23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Фонд оценочных средств
по учебному предмету

ОУД.07 МАТЕМАТИКА

для специальности

23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Базовая подготовка среднего профессионального образования

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, рабочей программы учебного предмета *Математика*.

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств.

2. Результаты освоения учебного предмета, подлежащие проверке.

3. Оценка освоения учебного предмета:

    3.1. Формы и методы оценивания.

    3.2. Кодификатор оценочных средств.

4. Задания для оценки освоения учебного предмета.

1. Паспорт фонда оценочных средств

Освоение содержания учебного предмета «Математика» обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

предметные базового уровня (ПРб):

ПРб1. Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

ПРб2. Умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;

ПРб3. Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;

ПРб4. Умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения

ПРб5. Умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулам и зависимости между величинами;

ПРб6. Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать

полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;

ПРб7. Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе сприменением графических методов и электронных средств;

ПРб8. Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

ПРб9. Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;

ПРб10. Умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;

ПРб11 Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;

ПРб12. Умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

ПРб13. Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;

ПРб14. Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки;

общие компетенции (ОК):

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и

межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

профессиональные компетенции (ПК):

ПК 1.2. Анализировать и рассчитывать материалы геодезических съемок.

ПК 2.4. Выполнять работы по проектированию и строительству железных дорог, земляного полотна и искусственных сооружений.

личностные, осваиваемые в рамках программы воспитания (ЛР):

ЛР2. Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.

ЛР4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа».

ЛР23. Получение обучающимися возможности самораскрытия и самореализация личности.

ЛР30. Осуществляющий поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения различных задач, профессионального и личностного развития

Формой аттестации по учебному предмету является зачет с оценкой в I семестре и экзамен во II семестре.

2. Результаты освоения учебного предмета, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебному предмету осуществляется комплексная проверка следующих результатов: личностных, предметных, а также динамика формирования общих и профессиональных компетенций, личностных результатов в рамках программы воспитания:

Результаты обучения	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
ПРб1. Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач	Знать определения, аксиомы и теоремы курса учебного предмета; уметь формулировать определения и аксиомы, доказывать теоремы и решать задачи; объективно оценивать эффективность и качество способов и методов решения задач	Устный опрос, наблюдение и экспертная оценка выполнения самостоятельных и практических работ, разноуровневых и тестовых заданий
ПРб2. Умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений	Владение основными понятиями степеней, корней и логарифмов; умение вычислять степени, корни и логарифмы, выполнять преобразования дробно-рациональных, степенных и логарифмических выражений	Устный опрос, наблюдение и экспертная оценка выполнения самостоятельных и практических работ, разноуровневых и тестовых заданий
ПРб3. Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы	Владение основными понятиями рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств, их систем	Устный опрос, наблюдение и экспертная оценка выполнения самостоятельных и практических работ, разноуровневых и тестовых заданий
ПРб4. Умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата	Владение основными понятиями дифференциального и интегрального исчисления; умение вычислять производные функций, решать простейшие задачи на применение производной и интегралов	Устный опрос, самостоятельная работа, разноуровневые задания, тестирование

математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения		
ПРб5. Умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулам и зависимости между величинами	Владение основными понятиями рациональной, показательной, степенной, логарифмической, тригонометрической и обратной функций; знать свойства и уметь строить графики перечисленных функций; уметь характеризовать поведение функций, использовать полученные знания для описания и анализа реальных зависимостей	Наблюдение и экспертная оценка выполнения самостоятельных работ, разноуровневых заданий, тестирования
ПРб6. Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов	Умение решать задачи разных типов, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов, проявлять самостоятельность при выполнении поставленных задач, проявление познавательной активности и интереса при выполнении самостоятельных творческих работ	Устный опрос, наблюдение и экспертная оценка выполнения самостоятельных и практических работ, разноуровневых и тестовых заданий
ПРб7. Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств	Владение основными понятиями математической статистики, умение работать со статистическими данными, в том числе с помощью электронных средств	Устный опрос, наблюдение и экспертная оценка выполнения самостоятельных и практических работ, разноуровневых и тестовых заданий

ПРб8. Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях	Владение основными понятиями теории вероятностей; умение решать вероятностные задачи, в том числе с использование графических методов; иметь представление о случайной величине и законе больших чисел, об их проявлениях в природных и общественных явлениях	Устный опрос, наблюдение и экспертная оценка выполнения самостоятельных и практических работ, разноуровневых и тестовых заданий
ПРб9. Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира	Владение базовыми понятиями планиметрии; знать о взаимном расположении прямых и плоскостей в пространстве; умение использовать изученные факты и теоремы планиметрии при решении задач	Устный опрос, наблюдение и экспертная оценка выполнения самостоятельных и практических работ, разноуровневых и тестовых заданий
ПРб10. Умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных	Владение основными понятиями, связанными с многогранниками и телами вращения; уметь изображать многогранники и тела вращения как от руки, так и с помощью чертежных инструментов и электронных средств	Устный опрос, самостоятельная работа, разноуровневые задания, тестирование

инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники		
ПРб11 Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач	Владение основными понятиями движения в пространстве; знать формулы вычисления площадей и объёмов многогранников и тел вращения; решать задачи, используя свойства подобных фигур и равновеликих тел	Устный опрос, наблюдение и экспертная оценка выполнения самостоятельных и практических работ, разноуровневых и тестовых заданий
ПРб12. Умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы	Выполнение учебных заданий на вычисление таких геометрических величин, как длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности.	Наблюдение и экспертная оценка выполнения самостоятельных и практических работ, разноуровневых и тестовых заданий
ПРб13. Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками	Владение основными понятиями декартовой системы координат и векторов. Выполнение заданий на использование формул по нахождению середины отрезка и расстояния между двумя точками	Устный опрос, наблюдение и экспертная оценка выполнения самостоятельных работ, разноуровневых заданий, тестирования
ПРб14. Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки	Осознание совершаемых действий и мыслительных процессов, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения умение выбирать успешные стратегии в различных ситуациях; иметь представление о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации	Устный опрос, наблюдение и экспертная оценка выполнения самостоятельных работ, разноуровневых заданий, тестирования
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач	Устный опрос, самостоятельная работа, практическое занятие
ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач	Эффективный поиск необходимой информации; использование различных источников, включая электронные	Устный опрос, самостоятельная работа, практическое занятие

профессиональной деятельности		
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Способность осуществлять действия на основе инструкций в стандартных ситуациях и принимать решения в нестандартных ситуациях	Устный опрос, самостоятельная работа, практическое занятие
ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Умение работать в коллективе и команде, брать на себя ответственность за работу членов команды при решении поставленных задач	Наблюдение и экспертная оценка выполнения практических работ
ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Использование информационно-коммуникационных технологий при решении задач, составлении схем, графиков, выполнении графических работ	Устный опрос, самостоятельная работа, практическое занятие
ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Умение брать на себя ответственность за выполненные действия, работу, в том числе членов команды при решении поставленных задач	Устный опрос, самостоятельная работа, практическое занятие
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Забота о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой, бережное отношение к ресурсам	Устный опрос, выполнение письменных работ
ПК 1.2. Анализировать и рассчитывать материалы геодезических съемок	Выполнение работ. В соответствии с уровнем выполнения работы: работа выполнена; работа выполнена, но с ошибками; работа не выполнена	Наблюдение и экспертная оценка выполнения самостоятельных и практических работ
ПК 2.4. Выполнять работы по проектированию и строительству железных дорог, земляного полотна и искусственных сооружений	Выполнение работ. В соответствии с уровнем выполнения работы: работа выполнена;	Наблюдение и экспертная оценка выполнения самостоятельных и практических работ

	работа выполнена, но с ошибками; работа не выполнена	
ЛР2. Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций	Сформированность гражданской позиции, демонстрация навыков межличностного делового общения, социального имиджа, участие в исследовательской и проектной работе, олимпиадах, викторинах по дисциплине	Наблюдение и экспертная оценка выполнения самостоятельных работ
ЛР4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»	Проявление мировоззренческих установок на готовность к работе; соблюдение этических норм общения при взаимодействии с обучающимися, преподавателями; использование информационно-коммуникационных технологий; умения и навыки пользования компьютерной техникой, готовность к общению и взаимодействию в сетевой среде	Наблюдение и экспертная оценка выполнения самостоятельных работ
ЛР23. Получение обучающимися возможности самораскрытия и самореализация личности	Оценка собственного продвижения, личностного развития; конструктивное взаимодействие в учебном коллективе и в многообразных обстоятельствах	Наблюдение и экспертная оценка выполнения самостоятельных работ
ЛР30. Осуществляющий поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения различных задач, профессионального и личностного развития	Навыки отбора и критического анализа информации; проявление культуры потребления информации; умение ориентироваться в информационном пространстве	Наблюдение и экспертная оценка выполнения самостоятельных работ, разноуровневых заданий, тестирования

3. Оценка освоения учебного предмета:

3.1. Формы и методы контроля.

Предметом оценки служат основные виды деятельности студентов на уровне учебных действий по учебному предмету *Математика* направленные на формирование результатов: предметных базового уровня, общих и профессиональных компетенций, личностного развития.

Контроль и оценка освоения учебного предмета по темам (разделам)

Элемент УП	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Формы контроля	Проверяемые ПРб, ОК, ПК, ЛР	Формы контроля	Проверяемые ПРб, ОК, ПК, ЛР	Форма контроля	Проверяемые ПРб, ОК, ПК, ЛР
Раздел 1. Повторение курса математики основной школы			КР № 1 (ВК)	ПРб 1-3, 6, 9, 13, 14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30	ЗаО	ПРб 1-3, 6, 9, 13, 14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30
Тема 1.1 Числа и арифметические операции над ними. Выражения и преобразования	РЗЗ	ПРб 1-3, 6, ОК 01, 03-07**,** ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 1.2 Цель и задачи математики при освоении специальности.	ПР № 1	ПРб 1-3, 6, 14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 1.3 Вычисления. Процентные вычисления	ПР № 2	ПРб 1-3, 6, 14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 1.4 Тождества и тождественные преобразования. Уравнения, неравенства и их системы	РЗЗ	ПРб 1-3, 6, 14, ОК 01-07, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 1.5 Последовательности и прогрессии		ПРб 1-3, 6, ОК 01, 03-07, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 1.6 Геометрия на плоскости	ПР № 3	ПРб 1-3, 6, 9, 13, 14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 1.7 Входной контроль						
Раздел 2. Множества и логика					ЗаО	ПРб 1, 6, 14, ОК 01- 07, ПК 2.4,

						ЛР4, ЛР30, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30
Тема 2.1 Элементы теории множеств и логики	УО, ПР № 4	ПРб 1, 6, 14, ОК 01-07, ПК 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Раздел 3. Степени и корни. Степенная, показательная и логарифмическая функции			КР № 2-4	ПРб 1-3, 5, 13, 14, ОК 01-07, ПК 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30	ЗаО	ПРб 1-3, 5, 13, 14, ОК 01-07, ПК 2.4, ЛР4, ЛР23, ЛР30
Тема 3.1 Арифметический корень n-ой степени		ПРб 1-3, 13, 14, ОК 01-07, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 3.2 Преобразование выражений с корнями n-ой степени	РЗ, ПР № 5	ПРб 1-3, 13, 14, ОК 01-07, ПК 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 3.3 Степенная функция. Свойства степени с рациональным показателем						
Тема 3.4 Решение иррациональных уравнений и неравенств	РЗ, ПР № 6	ПРб 1-3, 5, 13, 14, ОК 01-07, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 3.5 Степени и корни. Решение задач						
Тема 3.6 Показательная функция, ее свойства						
Тема 3.7 Решение показательных уравнений и неравенств	ПР № 7-8	ПРб 1-3, 5, 13, 14, ОК 01-07, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 3.8 Решение задач. Показательная функция						
Тема 3.9 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы						
Тема 3.10 Свойства логарифмов	РЗ, ПР № 9	ПРб 1-3, 5, 13, 14, ОК 01-07, ПК 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				

Тема 3.11 Логарифмическая функция, ее свойства						
Тема 3.12 Логарифмические уравнения и неравенства	РЗЗ, ПР № 10	ПРб 1-3, 5, 13, 14, ОК 01-07, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 3.13 Логарифмы в природе и технике	ПР № 11	ПРб 1-3, 5, 13, 14, ОК 01-07, ПК 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 3.14 Решение задач. Логарифмы.						
Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции			КР № 5	ПРб 1-5, 13, 14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30	ЗаО	ПРб 1-5, 13, 14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР4, ЛР23, ЛР30
Тема 4.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла	РЗЗ, УО	ПРб 1-3, 5, 13, 14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 4.2 Основные тригонометрические тождества	РЗЗ	ПРб 1-3, 5, 13, 14, ОК 01-07, ПК 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 4.3 Преобразования тригонометрических выражений	РЗЗ	ПРб 1-3, 5, 13, 14, ОК 01-07, ПК 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 4.4 Функции, их свойства. Способы задания функций	РЗЗ	ПРб 1-5, 13, 14, ОК 01-07, ПК 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 4.5 Тригонометрические функции, их свойства и графики	УО	ПРб 1-5, 13, 14, ОК 01-07, ПК 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 4.6 Преобразование графиков тригонометрических функций	РЗЗ, ПР № 12	ПРб 1-5, 13, 14, ОК 01-07, ПК 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 4.7 Описание производственных процессов с помощью графиков функций	ПР № 13-14	ПРб 1-5, 13, 14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				

Тема 4.8 Обратные тригонометрические функции		ПРб 1-5, 13, 14, ПК 1.2, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 4.9 Тригонометрические уравнения	РЗЗ, ПР № 15-16	ПРб 1-3, 5, 13, 14, ОК 01-07, ПК 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 4.10 Тригонометрические неравенства	РЗЗ	ПРб 1-3, 5, 13, 14, ОК 01-07, ПК 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 4.11 Решение задач. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции		ПРб 1-5, 13, 14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Раздел 5 Прямые и плоскости в пространстве			КР № 6	ПРб 1-3, 6, 9-11, 13, 14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30	ЗаО	ПРб 1-3, 6, 9-11, 13, 14, ОК 01- 07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30
Тема 5.1 Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей	УО	ПРб 1-3, 6, 9, 11, 13, 14, ОК 01-07, ПК 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 5.2 Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей	УО	ПРб 1-3, 6, 9, 11, 13, 14, ОК 01-07, ПК 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 5.3 Перпендикулярность прямых и плоскостей	УО	ПРб 1-3, 6, 9, 11, 13, 14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 5.4 Углы между прямыми и плоскостями	УО	ПРб 1-3, 6, 9, 11, 13, 14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 5.5 Прямые и плоскости в практических задачах	РЗЗ, ПР № 17-18	ПРб 1-3, 6, 9, 11, 13, 14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				

Тема 5.6 Основные пространственные фигуры и их взаиморасположение						
Раздел 6. Координаты и векторы			КР № 7	ПРб 1-3, 6, 9-14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30	Э	ПРб 1-3, 6, 9-14, ОК 01- 07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30
Тема 6.1 Векторы. Декартовы координаты в пространстве. Простейшие задачи в координатах	РЗЗ, УО	ПРб 1-3, 6, 9-14, ОК 01-07, ПК 1.2, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 6.2 Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	УО	ПРб 1-3, 6, 9-14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 6.3 Практико-ориентированные задачи на координатной плоскости	ПР № 19-20	ПРб 1-3, 6, 9-14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 6.4 Решение задач. Координаты и векторы		ПРб 1-3, 6, 9-11, 13, 14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Раздел 7. Многогранники и тела вращения			КР № 8	ПРб 1, 6, 9-14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30	Э	ПРб 1, 6, 9-14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30
Тема 7.1 Многогранники	УО	ПРб 1, 6, 9-11, 13, 14, ОК 01-07, ПК 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 7.2 Призма. Прямая и правильная призмы	УО	ПРб 1, 6, 9-14, ОК 01-07, ПК 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 7.3 Параллелепипед, куб.	УО	ПРб 1, 6, 9-14, ОК 01-07, ПК 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				

Тема 7.4 Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида	УО	ПРб 1, 6, 9-14, ОК 01-07, ПК 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 7.5 Боковая и полная поверхность призмы, пирамиды						
Тема 7.6 Движение в пространстве. Симметрия в пространстве	УО	ПРб 1, 6, 9-14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 7.7 Правильные многогранники, их свойства	УО	ПРб 1, 6, 9-14, ОК 01-07, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 7.8 Движение в пространстве. Симметрия в профессиональных задачах	ПР № 21	ПРб 1, 6, 9-14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 7.9 Цилиндр, его составляющие. Сечение цилиндра						
Тема 7.10 Конус, его составляющие. Сечение конуса	УО	ПРб 1, 6, 9-14, ОК 01-07, ПК 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 7.11 Усеченный конус. Сечение усеченного конуса	УО	ПРб 1, 6, 9-14, ОК 01-07, ПК 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 7.12 Шар и сфера, их сечения	УО	ПРб 1, 6, 9-14, ОК 01-07, ПК 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 7.13 Понятие об объеме тела. Объёмы многогранников и тел вращения	РЗЗ, УО	ПРб 1, 6, 9-14, ОК 01-07, ПК 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 7.14 Объемы и площади поверхностей подобных тел	РЗЗ, УО	ПРб 1, 6, 9-14, ОК 01-07, ПК 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 7.15 Комбинации многогранников и тел вращения	РЗЗ	ПРб 1, 6, 9-14, ОК 01-07, ПК 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				

Тема 7.16 Геометрические комбинации на практике	ПР № 22-23	ПРб 1, 6, 9-14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 7.17 Решение задач. Многогранники и тела вращения		ПРб 1, 6, 9-14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Раздел 8. Производная функции, ее применение			КР № 9	ПРб 1, 6, 9-14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30	Э	ПРб 1, 6, 9-14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30
Тема 8.1 Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования	РЗЗ, УО	ПРб 1, 2, 4, 14, ОК 01-07, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 8.2 Производные суммы, разности произведения, частного	РЗЗ, УО, ПР № 24-25	ПРб 1, 2, 4, 14, ОК 01-07, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 8.3 Понятие о непрерывной функции. Метод интервалов	УО	ПРб 1, 2, 4-6, 14, ОК 01-07, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 8.4 Геометрический смысл производной	УО	ПРб 1, 2, 4-6, 14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 8.5 Физический смысл производной в профессиональных задачах	УО, ПР № 26	ПРб 1, 2, 4-6, 14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 8.6 Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	ПР № 27-28	ПРб 1, 6, 9-14, ОК 01-07, ПК 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 8.7 Исследование функций и построение графиков						
Тема 8.8 Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке						

Тема 8.9 Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах	РЗЗ, ПР № 29-31	ПРб 1, 6, 9-14, ОК 01-07, ПК 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 8.10 Решение задач. Производная функции, ее применение	Т	ПРб 1, 6, 9-14, ОК 01-07, ПК 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Раздел 9. Первообразная функции, ее применение			КР № 10	ПРб 1, 2, 4-6, 14, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30	Э	ПРб 1, 2, 4-6, 14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30
Тема 9.1 Первообразная функции. Правила нахождения первообразных	УО	ПРб 1, 2, 4-6, 14, ОК 01-07, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 9.2 Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона–Лейбница						
Тема 9.3 Определенный интеграл в профессиональной деятельности и жизни	ПР № 32-33	ПРб 1, 2, 4-6, 14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 9.4 Решение задач. Первообразная функции, ее применение						
Раздел 10. Элементы теории вероятностей и математической статистики			КР № 11	ПРб 1, 4-9, 14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30	Э	ПРб 1, 4-9, 14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30
Тема 10.1 Представление данных и описательная статистика						
Тема 10.2 Составление таблиц и диаграмм на практике	ПР № 34	ПРб 1, 4-9, 14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 10.3 Операции над событиями, над вероятностями. Условная вероятность	РЗЗ, УО	ПРб 1, 4-9, 14, ОК 01-07, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				

Тема 10.4 Основные понятия комбинаторики	РЗЗ, УО	ПРб 1, 4-9, 14, ОК 01-07, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 10.5 Вероятность в профессиональных задачах	РЗЗ, ПР № 35	ПРб 1, 4-9, 14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 10.6 Серии последовательных испытаний						
Тема 10.7 Случайные величины и распределения. Математическое ожидание случайной величины	УО	ПРб 1, 4-9, 14, ОК 01-07, ПК 1.2, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 10.8 Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины	УО	ПРб 1, 4-9, 14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 10.9 Закон больших чисел. Непрерывные случайные величины (распределения). Нормальное распределение	УО	ПРб 1, 4-9, 14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 10.10 Решение задач. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей						
Раздел 11. Системы уравнений			КР № 12	ПРб 1-6, 14, ОК 01-07, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30	Э	ПРб 1-6, 14, ОК 01-07, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30
Тема 11.1. Равносильность уравнений и неравенств. Общие методы решения	РЗЗ, УО	ПРб 1-6, 14, ОК 01-07, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 11.2. Системы уравнений и неравенств						
Тема 11.3. Решение профессиональных задач с помощью уравнений	ПР № 36-37	ПРб 1-6, 14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 11.4 Решение задач на составление систем						

Раздел 12. Математический практикум			КР № 13	ПРб 1-3, 5-14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30	Э	ПРб 1-3, 5-14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30
Тема 12.1 Матрицы и определители	УО, ПР № 38-39	ПРб 1, 2, 6, 13, 14, ОК 01-07, ПК 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 12.2 Элементы векторной алгебры	УО, ПР № 40	ПРб 1-3, 6, 9-14, ОК 01-07, ПК 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 12.3 Комплексные числа	РЗЗ, ПР № 41-42	ПРб 1-3, 6, 13, 14, ОК 01-07, ПК 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 12.4 Графы	УО, ПР № 43-44	ПРб 1, 2, 14, ОК 01-07, ПК 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 12.5 Задачи математической статистики	ПР № 45-46	ПРб 1, 6-8, 14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 12.6 Логические операции с множествами	ПР № 47	ПРб 1, 5, 6, 14, ОК 01-07, ПК 1.2, 2.4, ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30				
Тема 12.7 Решение задач математического практикума						

3.2. Кодификатор оценочных средств

Функциональный признак оценочного средства (тип контрольного задания)	Код оценочного средства
Устный опрос	УО
Практическая работа № n	ПР № n
Тестирование	Т
Входной контроль	ВК
Контрольная работа № n	КР № n
Задания для самостоятельной работы - реферат; - доклад; - сообщение; - ЭССЕ.	СР
Разноуровневые задачи и задания (расчётные, графические)	РЗЗ
Рабочая тетрадь	РТ
Проект	П
Деловая игра	ДИ
Кейс-задача	КЗ
Зачёт	З
Зачёт с оценкой	ЗаО
Экзамен	Э

Лист согласования

Дополнения и изменения к комплекту ФОС на учебный год

Дополнения и изменения к комплекту ФОС на _____ учебный год по дисциплине _____.

В комплект ФОС внесены следующие изменения:

_____
_____
_____
_____
_____

Дополнения и изменения в комплекте ФОС обсуждены на заседании ЦК _____

«_____» _____ 20_____ г. (протокол № _____).

Председатель ЦК _____ /_____/

4. Задания для оценки освоения учебного предмета

Перечень вопросов для устного ответа

Раздел 2. Степени и корни. Степенная, показательная и логарифмические функции

1. Сформулируйте определение степенной функции.
2. Перечислите свойства степенной функции с целым показателем.
3. Перечислите свойства степени с действительным показателем. Приведите примеры.
4. Перечислите свойства корня натуральной степени. Приведите примеры
5. На что необходимо обратить внимание при решении иррационального уравнения четной степени?
6. Чему равен корень четной степени из отрицательного числа?Приведите пример.
7. Чему равен корень нечетной степени из отрицательного числа? Приведите пример.
8. На что стоит обратить внимание при решении иррациональных, дробно-рациональных уравнений и неравенств?
9. Сформулируйте определение показательной функции.
10. Перечислите свойства показательной функции.
11. Перечислите способы решения показательных уравнений.
12. Сформулируйте правило решения простейших показательных неравенств.
13. В чем заключается графический способ решения уравнений.
14. Приведите пример функциональной зависимости показательной функции из реальной жизни.
15. Сформулируйте определение логарифмической функции.
16. Перечислите свойства логарифмической функции.
17. Продолжите определение: «Логарифм – это…».
18. Чему равен логарифм произведения?
19. Чему равен логарифм частного?
20. Приведите примеры логарифмической спирали в природе и в окружающем мире.
21. На что стоит обратить внимание при решении логарифмических и уравнений и неравенств?
22. Перечислите способы решения логарифмических уравнений.
23. Сформулируйте правило решения простейших логарифмических неравенств.
24. В чем заключается графический способ решения уравнений.
25. Приведите пример функциональной зависимости логарифмической функции из реальной жизни.

Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции

1. Чему равен угол в один радиан?

2. В каких четвертях тригонометрического круга функция y=sinx принимает положительные значения?
3. В каких четвертях тригонометрического круга функция y= cosx принимает отрицательные значения?
4. Продолжите определение: «Синус острого угла – это…».
5. Продолжите определение: «Косинус острого угла – это…».
6. Продолжите определение: «Тангенс острого угла – это…».
7. Сформулируйте основное тригонометрическое тождество.
8. Чему равно произведение tgx*ctgx?
9. Чему равен sin(2x)? Сформулируйте правило вычисления.
10. Чему равен cos(2x)? Сформулируйте правило вычисления.
11. Перечислите тригонометрические функции, укажите их периоды.
12. Чему равен период функции y=cos(4x)?
13. Чему равен период функции y=cos(x/4)?
14. Определите область значения функции y=3cos(5x)?
15. Перечислите способы решения тригонометрических уравнений.
16. Раскройте алгоритм решения однородных тригонометрических уравнений первого порядка.
17. Раскройте алгоритм решения однородных тригонометрических уравнений второго порядка.

Раздел 5 Прямые и плоскости в пространстве

1. Сформулируйте теорему Пифагора.
2. Перечислите основные фигуры в пространстве.
3. Перечислите способы задания плоскости.
4. Продолжите теорему: «Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна плоскости, то…».
5. Продолжите теорему: «Если две параллельные плоскости пересекаются третьей, то…».
6. Сформулируйте определение двугранного угла.
7. Сформулируйте определение трехгранного угла.
8. Раскройте понятие «угол между прямыми».
9. Перечислите взаимное расположение двух прямых в пространстве
10. Какие прямые называются параллельными в пространстве?
11. Какие прямые называются скрещивающимися в пространстве?
12. Какие прямые называются перпендикулярными в пространстве?
13. Перечислите взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
14. Раскройте понятие «угол между прямой и плоскостью».
15. Раскройте понятие «параллельность прямой и плоскости».
16. Раскройте понятие «перпендикулярность прямой и плоскости».
17. Перечислите взаимное расположение двух плоскостей в пространстве.
18. Раскройте понятие «угол между плоскостями».
19. Раскройте понятие «параллельность плоскостей».

20. Раскройте понятие «перпендикулярность плоскостей».
21. Как найти расстояние от точки до прямой?
22. Как найти расстояние между прямыми?
23. Как найти расстояние между плоскостями?
24. Продолжите определение: «Перпендикуляр – это…».
25. Продолжите определение: «Наклонная – это…».
26. Продолжите определение: «Проекция наклонной – это…».
27. Перечислите свойства параллельного проектирования.
28. Приведите примеры симметрий на плоскости в природе, искусстве, архитектуре.
29. Приведите примеры симметрий в пространстве в природе, искусстве, архитектуре.
30. В чем отличие понятие «движение» от понятия «поворот»?

Раздел 6. Координаты и векторы

1. Из чего состоит прямоугольная система координат в пространстве?
2. Если точка лежит в плоскости *xy*, какая координата у нее нулевая?
3. Приведите пример координат точки A, которая лежит на оси z.
4. Раскройте понятие «вектор».
5. Как найти координаты вектора?
6. Перечислите и раскройте правила сложения векторов.
7. Какие векторы называются коллинеарными?
8. Какие векторы называются перпендикулярными?
9. Чему равно скалярное произведение векторов?
10. Как найти векторное произведение векторов?
11. Чему равен угол между векторами?
12. Приведите пример матрицы 2×2.
13. Приведите пример матрицы 3×3.

Раздел 7. Многогранники и тела вращения

1. Продолжите определение: «Многогранник – это…».
2. Продолжите определение: «Призма – это…».
3. Продолжите определение: «Прямоугольный параллелепипед – это…».
4. Продолжите определение: «Куб – это…».
5. Продолжите определение: «Пирамида – это…».
6. Сформулируйте свойство о противолежащих гранях параллелепипеда.
7. Сформулируйте свойство о диагоналях параллелепипеда.
8. Сформулируйте свойство о диагонали и линейных размерах прямоугольного параллелепипеда.
9. Какая призма называется прямой?
10. Какая призма называется правильной?
11. Раскройте понятие «правильная пирамида».

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

Раздел 8. Производная функции, ее применение

1. Продолжите определение: «Последовательность – это…».
2. Приведите пример арифметической прогрессии.
3. Приведите пример геометрической прогрессии.
4. Приведите пример бесконечно убывающей геометрической прогрессии.
5. Продолжите определение: «Производная – это…».
6. Раскройте геометрический смысл производной.
7. Продолжите определение: «Касательная – это…».
8. Раскройте физический смысл производной.
9. Перечислите правила вычисления производных.
10. Чему равна производная степенной функции?
11. Чему равна производная произведения?
12. Чему равна производная частного?
13. Чему равна производная сложной функции?
14. Сформулируйте признак возрастания функции.
15. Сформулируйте признак убывания функции.
16. Сформулируйте признак точки максимума функции.
17. Сформулируйте признак точки минимума функции.

18. Составьте алгоритм решения задач на нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке?
19. Составьте алгоритм исследования и построения графика функции с помощью производной.
20. Как найти вертикальную асимптоту графика функции?

Раздел 9. Первообразная функции, ее применение

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

Раздел 10. Элементы теории вероятностей и математической статистики

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

Раздел 11. Системы уравнений

1. Что называется уравнением?
2. Что значит решить уравнение?
3. Что такое корень уравнения?

4. Что называется неравенством?
5. Что значит решить неравенство?
6. В чем заключается «метод интервалов»?
7. Что называется решение системы уравнений?
8. Что значит решить систему уравнений?
9. При решении каких уравнений и неравенств, следует обратить внимание на область допустимых значений?
10. Перечислите способы решения уравнений.
11. Перечислите способы решения систем уравнений.

Критерии оценки:

Обучающиеся вытягивают пять карточек с вопросами, дают полный ответ (со списком вопросов обучающиеся знакомятся в начале изучения раздела).

Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	***Количество верных ответов на теоретические вопросы***
«3» (удов.)	*3*
«4» (хорошо)	*4*
«5» (отлично)	*5*

Комплект заданий для контрольной работы № 1 на тему «Входной контроль»

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Раскройте формулу сокращенного умножения a^2-b^2:

А) $a^2-2ab+b^2$; Б) (a-b)(a+b); В) $a^2+2ab-b^2$; Г) (a-b)(a-b)

2. (1 балл) Площадь треугольника вычисляется по формуле:

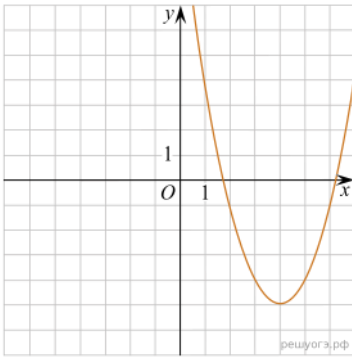
А) S=a*b; Б) S=(a*b)/2; В) S=2a*b; Г) S=(a*b)/3.

3. (1 балл) Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{10}{17}$ и $\frac{5}{8}$?

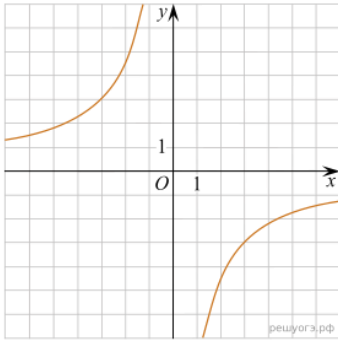
А) 0,4; Б) 0,5; В) 0,6; Г) 0,7

4. (1 балл) Даны графики функций. Какая формула соответствует графику 3?

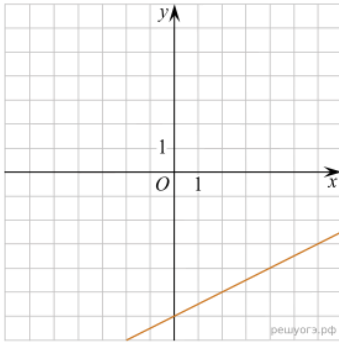
1)



2)



3)



А) $y=\frac{1}{2}x-6$; Б) $y=x^2-8x+11$; В) $y=-\frac{9}{x}$; Г) $y=x+5$.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

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

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

7. (2 балла) Площадь земель крестьянского хозяйства, отведенная под посадку кустарников и цветников, составляет 24 га и распределена между ними в отношении 5:3. Сколько гектаров занимают цветники?

8. (2 балла) Высота BH параллелограмма ABCD делит его сторону AD на отрезки AH = 2 и HD = 32. Диагональ параллелограмма BD равна 40. Найдите площадь параллелограмма.

Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Рыболов проплыл на лодке от пристани некоторое расстояние вверх по течению реки, затем бросил якорь, 2 часа ловил рыбу и вернулся обратно через 5 часов от начала путешествия. На какое расстояние от пристани он отплыл, если скорость течения реки равна 2 км/ч, а собственная скорость лодки 6 км/ч?

Эталоны ответов:

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

Входной контроль состоит из заданий, частично взятых из открытого банка ОГЭ и ВПР по математике. На выполнение заданий входного контроля дается 1 академический час (45 минут).

Входной контроль состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержит задания минимального обязательного уровня, дополнительная часть – более сложные задания.

При выполнении заданий требуется представить ход решения и указать полученный ответ. Правильно выполненное задание из обязательной части оценивается в один балл; правильное выполнение заданий дополнительной части оценивается 3 баллами или 1-2 баллами за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	***Число баллов, необходимое для получения отметки***
«3» (удов.)	*7-9*
«4» (хорошо)	*10-12*
«5» (отлично)	*13-15*

Комплект заданий для контрольной работы №2
на тему: «Степени и корни»

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Между какими двумя натуральными числами находится число $\sqrt[3]{19}$?

А) 19 и 20; Б) 2 и 3; В) 18 и 19; Г) 3 и 4.

2. (1 балл) Определите корень уравнения $x^3=125$

А) 3.; Б) -3; В) -5; Г) 5.

3. (1 балл) Расположите в порядке возрастания числа: 2; $\sqrt[3]{5}$; $\sqrt[4]{17}$

А) 2; $\sqrt[3]{5}$; $\sqrt[4]{17}$; Б) 2; $\sqrt[4]{17}$; $\sqrt[3]{5}$; В) $\sqrt[3]{5}$; 2; $\sqrt[4]{17}$; Г) $\sqrt[4]{17}$; 2; $\sqrt[3]{5}$.

4. (1 балл) Умножая числа с одинаковым основанием, их степени…?

А) умножаем; Б) делим; В) складываем; Г) отнимаем.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Найдите значение выражения $\frac{a^{5,58}\cdot a^{2,9}}{a^{6,48}}$ при а=7.

6. (2 балла) Найдите значение выражения $\frac{(\sqrt{12}+\sqrt{8})^2}{10+\sqrt{96}}$.

7. (2 балла) Расстояние от наблюдателя, находящегося на небольшой высотеhкилометров над землёй, до наблюдаемой им линии горизонта вычисляется по формуле $l=\sqrt{2Rh}$, гдеR=6400 км -- радиус Земли. С какой высоты горизонт виден на расстоянии 48 километров? Ответ выразите в километрах.

8. (2 балла) Решите уравнение $\sqrt{-32-x}=2$.

Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и

полученный ответ.

9. (3 балла) Решите графически систему уравнений: $\begin{cases} y = \sqrt{x} \\ y = x \end{cases}$

Эталоны ответов:

Номер задания	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Ответ	Б	Г	В	В	49	2	0,18	-36	(1; 1)

Комплект заданий для контрольной работы № 3
на тему: «Показательная функция»

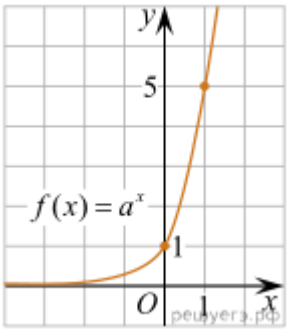
Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) При каком значении а функция $y=a^x$ бывает на всей области определения?

А) $a=\frac{4}{3}$; Б) a=8,25; В) $a=\frac{1}{8}$; Г) $a=\sqrt{3}$.

2. (1 балл) На рисунке изображён график функции вида $f(x)=a^x$. Найдите значение $f(2)$.



А) 25.; Б) 5; В) 32; Г) нет верного ответа.

3. (1 балл) Функция задана формулой: $f(x)=(\frac{1}{2})^x$. Чему равно $f(-2)$?

А) $-\frac{1}{4}$; Б) -4; В) 4; Г) $\sqrt{2}$.

4. (1 балл) Корень уравнения $\left(\frac{1}{9}\right)^{x-13}=3$.?

А) 12,5; Б) 13; В) 14; Г) 15.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Найдите корень уравнения $3^{x+2}-5*3^x=12$

6. (2 балла) Сколько целых решений имеет неравенство $1<7^{x-1}\leq 49$?

7. (2 балла) Найдите точку максимума функции $y = 2^{5-8x-x^2}$.

8. (2 балла) В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону $m(t) = m_0 \cdot 2^{-t/T}$, где m_0 -- начальная масса изотопа, t -- время, прошедшее от начального момента, T -- период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа 184 мг. Период его полураспад составляет 7 мин. Найдите, через сколько минут масса изотопа будет равна 23 мг.

Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Решите графически систему уравнений: $\begin{cases} y - 2x = 0 \\ y - 2^x = 0 \end{cases}$.

Эталоны ответов:

Номер задания	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Ответ	В	А	В	А	1	2	-4	21	(2; 4)

Комплект заданий для контрольной работы № 4
на тему: «Логарифмы»

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Какая из функций возрастает на всей области определения?

А) $f(x)=\log_5 x$; Б) $f(x)=0{,}7^x$; В) $f(x)=x^2$; Г) $f(x)=\log_{\frac{1}{2}} x$.

2. (1 балл) Укажите область определения функции $f(x) = \lg\frac{2x-3}{x+7}$

А) (-7; 1,5); Б) (-∞; -1,5), (7; +∞).; В) (-1,5; 7); Г) (-∞; -7), (1,5; +∞).

3. (1 балл) Расположить в порядке возрастания: $\log_{0,5} 4$; $\log_{0,5} 0{,}4$, $\log_{0,5}\frac{1}{4}$.

А) $\log_{0,5} 4$; $\log_{0,5} 0{,}4$; $\log_{0,5}\frac{1}{4}$; Б) $\log_{0,5} 4$;$\log_{0,5}\frac{1}{4}$; $\log_{0,5} 0{,}4$;

В) $\log_{0,5}\frac{1}{4}$; $\log_{0,5} 0{,}4$; $\log_{0,5} 4$; Г) $\log_{0,5} 0{,}4$; $\log_{0,5}\frac{1}{4}$; $\log_{0,5} 4$.

4. (1 балл) Найдите корень уравнения $\log_4(5-x) = 2$.

А) 11; Б) -11; В) -3; Г) 3.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Определите значение выражения $\log_6 2 + \log_6 3 + 2^{\log_2 4}$.

6. (2 балла) Укажите наименьшее целое решение неравенства:

$$\log_3(6x - 4) > 2.$$

7. (2 балла) Найдите точку максимума функции $y = 8\ln(x+7) - 8x + 3$.

8. (2 балла) Для обогрева помещения, температура в котором поддерживается на уровне $T_п$=15° через радиатор отопления пропускают горячую воду. Расход проходящей через трубу радиатора воды m = 0,6 кг/с. Проходя по трубе расстояние *x*, вода охлаждается от начальной температуры $T_в$=91° до температуры T, причём $x = \alpha\frac{cm}{\gamma}\log_2\frac{T_в - T_п}{T - T_п}$, где $c = 4200\frac{\text{Вт}\cdot\text{с}}{\text{кг}\cdot{}^\circ\text{C}}$ -- теплоёмкость воды, $\gamma = 28\frac{\text{Вт}}{\text{м}\cdot{}^\circ\text{C}}$ -- коэффициент теплообмена, а $\alpha = 0,8$ -- постоянная. Найдите, до какой температуры (в градусах Цельсия) охладится вода, если длина трубы радиатора равна 144 м.

<u>Дополнительная часть</u>

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Решите графически систему уравнений:

$$\begin{cases} y + 2x = \log_3 135 - \log_3 5 \\ 2y - 3x = 6 \end{cases}.$$

Эталоны ответов:

Номер задания	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Ответ	А	Г	А	Б	5	3	-6	34	(0; 3)

Комплект заданий для контрольной работы № 5
на тему: «Основы тригонометрии»

<u>Обязательная часть</u>

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) В ∆ABC $\sin C = \frac{AB}{AC}$. Какая из сторон является гипотенузой ∆ABC?

А) AB; Б) AC; В) BC; Г) CB.

2. (1 балл) Углом какой четверти является угол α=400°?

А) I; Б) II; В) III; Г) IV.

3. (1 балл) Какие из функций являются чётными?

А) y=sin x; Б) y=cos x; В) y=tg x; Г) y= ctg x.

4. (1 балл) Какие из чисел являются корнем уравнения cos x =$\frac{1}{2}$?

А)x=$\frac{\pi}{6}$; Б) x=$\frac{\pi}{3}$; В) x=$\frac{\pi}{2}$; Г) x=$\frac{2\pi}{3}$.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Вычислите: sin$\frac{\pi}{2}$ + cos$\frac{\pi}{2}$.

6. (2 балла) Найдите значение выражения 4arccos$\frac{\sqrt{2}}{2}$ - 4arcsin($-\frac{\sqrt{2}}{2}$)

7. (2 балла) Докажите тождество: 2sin(π/2+α)+ cos(π–α)= cosα.

8. (2 балла) Решите уравнение: $\sin^2 x$ - 4 sin x + 3 =0.

Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Решите систему уравнений: $\begin{cases} x + y = \pi \\ \sin x + \sin y = 2. \end{cases}$

Эталоны ответов:

Номер задания	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Ответ	Б	А	В	Б	1	2π	-	$\frac{\pi}{2}$ + 2πn, n∈ Z	($\frac{\pi}{2}$ + 2πn; $\frac{\pi}{2}$ + 2πn), n∈ Z

Комплект заданий для контрольной работы № 6
на тему: «Прямые и плоскости в пространстве»

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Расшифруйте краткую запись: a∈ β.

А) точка а принадлежит плоскости β;

Б) точка а принадлежит прямой β;

В) прямая а принадлежит плоскости β;

Г) прямая а пересекает плоскость β.

2. (1 балл) Прямые АВ и СД скрещиваются. Какое расположение имеют прямые АС и ВД?

А) параллельные; Б) перпендикулярные; В) скрещиваются; Г) пересекаются.

3. (1 балл) Плоскости α и β имеют 1 общую точку. Каково их взаимное расположение?

А) параллельны; Б) пересекаются по прямой; В) совпадают; Г) скрещиваются.

4. (1 балл) Если прямая, проведенная на плоскости через основание наклонной, перпендикулярна ее проекции, то она…

А) перпендикулярна и самой наклонной;

Б) параллельна и самой наклонной;

В) скрещивается с наклонной;

Г) перпендикулярна основанию наклонной.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Через концы отрезка АВ и его середину М проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость в точках A_1, B_1 и M_1. Найдите длину отрезка MM_1, если отрезок АВ не пересекает плоскость и если AA_1=6,8см, BB_1=7,4см.

6. (2 балла) Прямые АС, АВ и АД попарно перпендикулярны. Найдите отрезок СД, если АВ=5 см, ВС=13 см, АД=9 см.

7. (2 балла) Из точки к плоскости проведены две наклонные. Найдите длины общего перпендикуляра, если проекции наклонных относятся как 2:3 и длины наклонных равны 23 см и 33 см.

8. (2 балла) Начертитькуб$АВСДА_1В_1С_1Д_1$. Построить точку К∈АВ, точку М∈$ДД_1С$, отрезок РЕ∈$А_1В_1С_1$.

Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Вычислить площадь стен облицовки дома высотой h=3 м.; имеющего 2 окна; S окна -- 1,5х2м; дверь; S двери -- 1х2,3м Основание дома составляют две геометрические фигуры: полуокружность радиусом 3,5 м и прямоугольник со сторонами 10 и 16 метров. При решении задач на вычисления площади нестандартной фигуры совместно со студентами составляется алгоритм решения задач такого вида:

1). Разбить фигуру на множество стандартных фигур.

2). Найти площадь каждой из полученных стандартных фигур.

3). Найти сумму этих площадей.

4). Вычесть из этой суммы площади форм, не входящих в эту фигуру (например, окна, двери и т.д.).

Эталоны ответов:

Номер задания	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Ответ	В	В	Б	А	7,1	15	9	-	-

Комплект заданий для контрольной работы № 7
на тему: «Координаты и векторы»

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Даны точки А(1,0,5), В(-2,0,4), С(0,-1,0), Д(0,0,2). Какие из них лежат на координатной прямой Оу?

А) А; Б) В; В) С; Г) Д.

2. (1 балл) Какие из векторов а(1,0,-1), с(1/3,2/3,-2/3), в(1,1,1), р(0,0,-2) являются единичными?

А) а; Б) с; В) в; Г) р.

3. (1 балл) Какие из векторов а(1,2,-3), с(3,6,-6), в(2,4,-6) коллинеарны?

А) а, в; Б) с, в; В) а, с; Г) коллинеарных векторов нет.

4. (1 балл) Даны точки А(2,0,5), В(2,4,-2) С(-2,6,3). Серединой какого отрезка является точка М(0,3,4)?

А) АВ; Б) ВС; В) АС; Г) СВ.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Даны векторы а(-6,0,8) , в(-3,2,-6). Найдите скалярное произведение векторов.

6. (2 балла) При каких значениях *n* векторы $\vec{a}(4,n,2)$, $\vec{в}(1,2,n)$ перпендикулярны?*)*

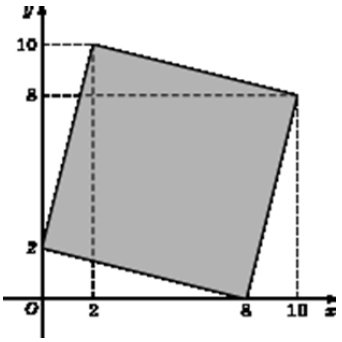
7. (2 балла) Даны векторы а(-6,0,8), в(-3,2,-6). Найдите косинус угла между векторами.

8. (2 балла) Докажите, что четырёхугольник *АВСД* является ромбом, если: А(6,7,8), В(8,2,6), С(4,3,2), Д(2,8,4).

Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Макет клумбы представлен на координатной плоскости. Найдите площадь клумбы (четырехугольника), вершины которого имеют координаты (8;0), (10;8), (2;10), (0;2).



Эталоны ответов:

Номер задания	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Ответ	В	В	А	В	-30	-1	-3/7	-	68

Комплект заданий для контрольной работы № 8
на тему: «Многогранники и тела вращения»

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) В каких единицах измеряется площадь поверхности многогранника?

А) в градусах; Б) в метрах; В) в квадратных метрах; Г) в двугранных градусах.

2. (1 балл) Площадь боковой поверхности призмы вычисляется по формуле:

А) $S = S_{бок} + 2\ S_{осн}$.;

Б) $S_{бок} = P_{осн} * H$;

В) $S = Б_{бок} + SS_{осн}$;

Г) $Sбок = 2P_{осн} * H$.

3. (1 балл) Что является осевым сечением усеченного конуса?

А) равнобедренный треугольник;

Б) равнобедренная трапеция;

В) прямоугольник;

Г) прямоугольная трапеция.

4. (1 балл) Какая фигура получается при вращении прямоугольного треугольника вокруг одного из своих катетов?

А) конус; Б) усеченный конус; В) пирамида; Г) усеченная пирамида.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Ребро основания правильной треугольной пирамиды 3 м, апофема 6м. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

6. (2 балла) Диагональ куба равна $\sqrt{588}$. Найдите его объем.

7. (2 балла) Прямоугольник со сторонами 8см и 3см вращается вокруг большей стороны. Найдите объем, площади боковой и полной поверхностей полученного тела.

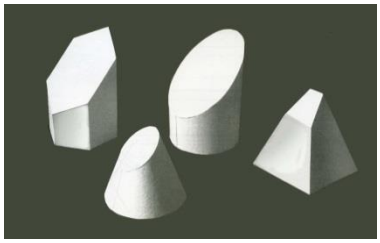
8. (2 балла) Вычислить поверхность кроны кустарника, имеющего форму шара радиуса 0,5 м. В ответ запишите число, деленное на π.

Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Создать комбинированное геометрическое тело, выполнить необходимые расчеты (площадь, объем).

Предполагаемые модели:



Эталоны ответов:

Номер задания	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Ответ	В	Б	Б	А	27	2744	72π; 48π; 64π	1	-

Комплект заданий для контрольной работы № 9
на тему: «Производная функции и её применение»

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Чему равна производная функции $y=cos^2x$?

А) $y' = -\sin^2 x$; Б) $y' = -2\sin^2 x$; В) $y' = -2\cos x \sin x$; Г) $y' = 2\cos x$.

2. (1 балл) По какой из формул вычисляется производная произведения?

А) $(u+v)' = u' + v'$;

Б) $(uv)' = u'v + uv'$;

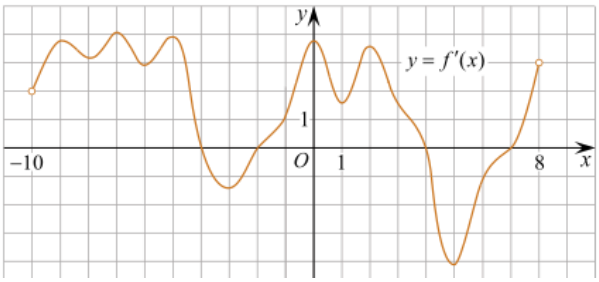
В) $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$;

Г) (f(g(x))′=f′(g(x))*g′(x).

3. (1 балл) Решите уравнение $f'(x)=0$, если $f(x)=3x^2 - 6x + 4$. Выберите ответ.

А) 1; Б) -1; В) 4; Г) -4.

4. (1 балл) На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-10; 8)$. Найдите количество точек максимума функции $f(x)$ на отрезке $[-9;6]$.

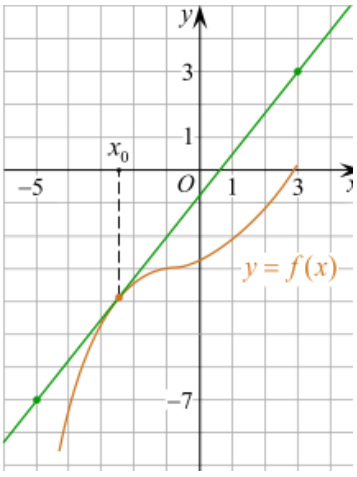


А) 5; Б) 4; В) 2; Г) 3.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = -t^4 + 6t^3 - 4t^2 + 5t - 5$ (где x -- расстояние от точки отсчета в метрах, t -- время в секундах, измеренное сначала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 3$ с.

6. (2 балла) На рисунке изображён график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0. Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке x_0.



7. (2 балла) Решите неравенство: $\frac{(x-2)(x+3)}{(x-8)} > 0$

8. (2 балла) Исследовать функцию $f(x)=x^3 - 3x$ и построить её график.

Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Для постройки ангара выделяют участок земли площадью 100 м^2. Предлагают четыре участка разных размеров: 25х4; 20х5; 12,5х8; 10х10. Какой участок подойдёт, учитывая, что необходимо будет поставить забор по периметру?

Эталоны ответов:

Номер задания	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Ответ	В	Б	А	В	8	1,25	(-3; 2), (8; +∞)	-	10х10

Комплект заданий для контрольной работы № 10
на тему: «Первообразная функции, её применение»

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Для какой из функций функция $F(x)=x^3-3x^2+1$ является первообразной?

А) f(x)=3(x^2-2); Б) f(x)=3x(x^2-2); В) f(x)=3x^2-6x+1; Г) f(x)=3x^2-6x.

2. (1 балл) Дана функция $f(x)= 3x^2+1$. Чему равна $F(1)$

А) 2; Б) 4; В) 6; Г) $1\frac{1}{3}$.

3. (1 балл) Общий вид всех первоообразных для $f(x)=sinx$?

А) F(x)=cosx+C; Б) F(x)=-cosx+C; В) F(x)=tgx+C; Г) F(x)=-tgx+C.

4. (1 балл) Вычислите определенный интеграл $\int_1^2 xdx$.

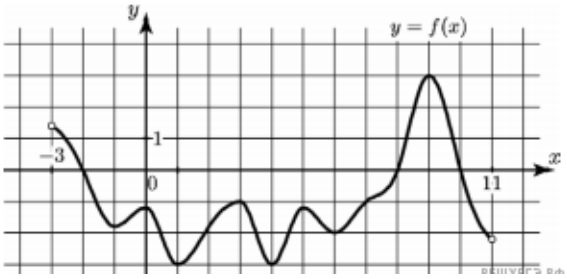
А) -1; Б) 1; В) -1,5; Г) 1,5.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

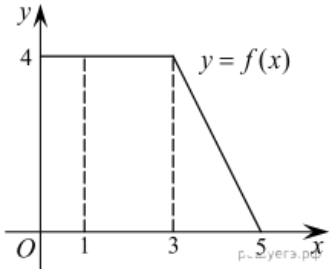
5. (2 балла) Является ли $F(x)=x^3-3x+1$ первообразной для функции $f(x)=3(x^2-1)$?

6. (2 балла) Задайте первообразную $F(x)$ для функции $f(x)=3x^2-2x$, если известны координаты точки М (1, 4) графика $F(x)$.

7. (2 балла) На рисунке изображен график функции $y=f(x)$, определённой на интервале (−3; 11). Найдите наименьшее значение функции $f(x)$ на отрезке [2; 9,5].



8. (2 балла) На рисунке изображен график некоторой функции *y=f(x)*. Пользуясь рисунком, вычислите определенный интеграл $\int_1^5 f(x)dx$.



Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Вычислить площадь клумбы, периметр которой ограничивают линии *y=0, y=x, y=-2x+6*. Решить двумя способами. Сделать чертеж.

Эталоны ответов:

Номер задания	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Ответ	Г	А	Б	Г	да	x^3-x^2+4	-3	12	3

Комплект заданий для контрольной работы № 11
на тему: «Элементы теории вероятностей математической статистики»

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Комбинаторика – это раздел математики, отвечающий на вопросы сколькими способами можно выбрать элементы …

А) заданного конечного множества;

Б) бесконечного множества;

В) любого множества;

Г) иррациональных чисел.

2. (1 балл) Соединения из n элементов, отличающиеся друг от друга только порядком расположения в них элементов, называются:

А) перестановками;

Б) сочетаниями;

В) размещениями;

Г) комбинациями.

3. (1 балл) Число всех возможных размещений вычисляется по формуле:

А) $A_n^m = n(n-m)$; Б) $A_n^m = n(n-1)\dots(n-m+1)$;

В) $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$; Г) $A_n^m = n(n+m)$

4. (1 балл) Группировка – это…

А) упорядочение единиц совокупности по признаку;

Б) разбиение единиц совокупности на группы по признаку;

В) обобщение единичных фактов;

Г) обобщение единичных признаков.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) В среднем из 2000 насосов, поступивших в продажу, 6 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает?

6. (2 балла) Сравнить всхожесть семян любых трех видов однолетних цветов за последние 3 года. Составить диаграмму по найденным данным. Сделать выводы.

7. (2 балла) Строителю предложили вымостить привокзальную площадь, используя 3 вида брусчатки. Сколько различных вариантов есть у строителя, если есть выбор из 5 видов брусчатки?

8.(2 балла) Сколькими способами можно разместить 4 ручных инструмента в один ряд?

Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Чтобы поступить в институт на специальность «Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство», абитуриент должен набрать на ЕГЭ не менее 70 баллов по каждому из трёх предметов— математика, русский язык и физика. Чтобы поступить на специальность «Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)», нужно набрать не менее 70 баллов по каждому из трёх предметов -- математика, русский язык и информатика.

Вероятность того, что абитуриент Х. получит не менее 70 баллов по математике, равна 0,6, по русскому языку -- 0,8, по физике -- 0,7 и по информатике -- 0,5.

Найдите вероятность того, что Х. сможет поступить хотя бы на одну из двух упомянутых специальностей.

Эталоны ответов:

Номер задания	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Ответ	А	А	В	А	0,997	-	10	24	0,408

Комплект заданий для контрольной работы № 12
на тему: «Уравнения и неравенства»

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных:

1. (1 балл) Какое из чисел является корнем уравнения $log_2(x+1)=1$

А) –1; Б) 2; В) 1; Г) 0.

2. (1 балл) Какие из уравнений имеют более одного корня?

А) $x^2-6x+5=0$; Б) $3^{x+2}=9$; В) $(x-4)(x+3)(x-8)=0$; Г) $2x-7=0$.

3. (1 балл) Определите вид уравнения $\sqrt{-32-x}=2$.

А) линейное; Б) квадратное; В) иррациональное; Г) рациональное.

4. (1 балл) Определите наименьшее целое решение неравенства $5^{x+2}<1$?

А) -3; Б) 0; В) 3; Г) -4.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Найдите корень уравнения $|x-3|=2$

6. (2 балла) Решите систему уравнений $\begin{cases} x-y=8, \\ 2^{x-3y}=16. \end{cases}$

7. (2 балла) Решите неравенство $\frac{2x^2-5x}{x-3} \leqslant x.$

8. (2 балла) Решите уравнение $(2x-3)\sqrt{3x^2-5x-2}=0$

Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Решите уравнение $2\sin^2 x - \sqrt{3}\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = 0.$. Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$.

Эталоны ответов:

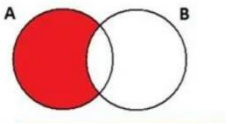
Номер задания	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Ответ	В	А, В	В	А	1; 5	(10; 2)	$(-\infty;\ 0] \cup [2;\ 3)$	-1; 6	$2\pi, \frac{7\pi}{3}, \frac{8\pi}{3}, 3\pi.$

Комплект заданий для контрольной работы № 13
на тему: «Множества, графы и их применение»

Обязательная часть

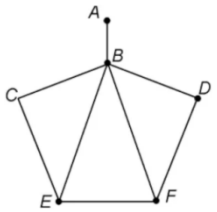
При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Какая операция изображена на кругах Эйлера?



А) $E = A \cup B$; Б) $E = A \cap B$; В)$E = A \setminus B$; Г) E=A-B.

2. (1 балл) Какой граф представлен?

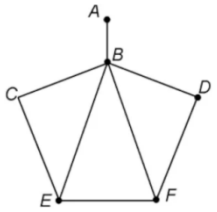


А) полный; Б) неполный; В) ДЕРЕВО; Г) нулевой.

3. (1 балл) Пятеро рабочих встретились при высадке цветов в клумбы. Сколько всего было сделано рукопожатий

А) 10; Б) 11; В) 5; Г) 6.

4. (1 балл)Определите степень вершины В:



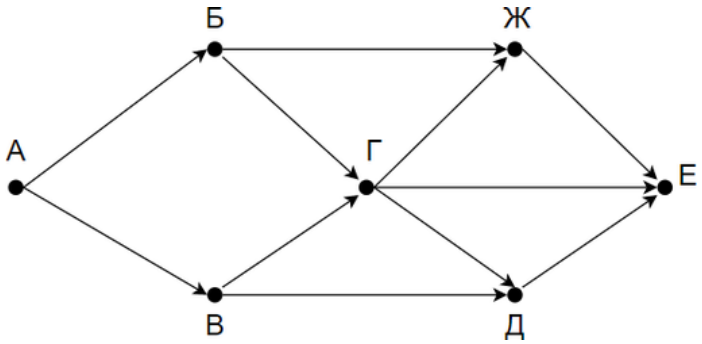
А) 8; Б) 11; В) 3; Г) 5.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

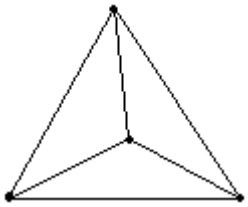
5. (2 балла) Даны два множества A={2, 4, 6, 8, 10, 12}, B={3, 6, 9, 12}. Запишите и изобразите графически новое множество E: а)$E = A \cup B$; б)$E = A \cap B$

6. (2 балла) Колины друзья занимаются каким-нибудь видом спорта. 14 из них увлекаются футболом, а 10 -- баскетболом. И только двое увлекаются и тем и другим видом спорта. Сколько друзей у Толи?

7. (2 балла) На рисунке -- схема дорог, связывающих городские парки А, Б, В, Г, Д, Е. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из парка А в парк Е?



8. (2 балла) Можно ли нарисовать изображенный на рисунке граф не отрывая карандаш от бумаги и проводя каждое ребро ровно один раз?



<u>Дополнительная часть</u>

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Первую или вторую контрольные работы по математике успешно написали 33 студента, первую или третью – 31 студент, вторую или третью – 32 студента. Не менее двух контрольных работ выполнили 20 студентов. Сколько студентов успешно решили только одну контрольную работу?

Эталоны ответов:

Номер задания	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Ответ	В	Б	10	Г	-	22	8	нет	18

Критерии оценки:

Задания контрольных работ частично взяты из открытого банка ЕГЭ и ВПР по математике.

На выполнение контрольной работы по математике дается 1 академический час (45 минут).

Контрольная работа состоит их 2-х частей. В первой части предлагается выполнить 4 задания -- выбрать правильный ответ из четырех предложенных. Во второй части предлагается выполнить 6 заданий -- оформить ход решения и записать полученный ответ.

За правильное выполнение любого задания первой части обучающийся получает один балла. Правильное выполнение заданий второй части оценивается 2 баллами или 1 баллом за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	***Число баллов, необходимое для получения отметки***
«3» (удов.)	*8-10*
«4» (хорошо)	*11-13*
«5» (отлично)	*14-16*

Тестовые задания

Раздел 8. Производная функции, ее применение

Тема 8.10 Решение задач. Производная функции, ее применение

1 вариант

1. Областью определения функции называется

……

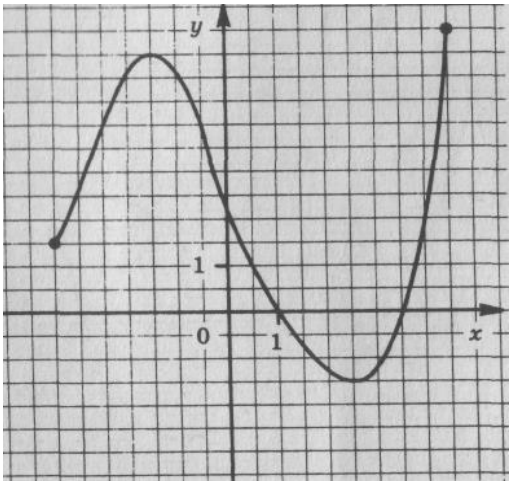
2. Производной функции $y = f(x)$ в точке x_0 называется

……

3. Угловой коэффициент касательной к графику функции $f(x) = 8x - 3x^2$ в точке $x_0 = 3$ равен:

1) 20 2) 15 3) -10 4) -15

4. Функция $y = f(x)$ задана своим графиком



Укажите:

а) Область определения функции:

б) При каких значениях x:

$y = f'(x) < 0$ при x∈

$f'(x) > 0$ при x∈

в) Наибольшее значение функции: y= при x=

г) Наименьшее значение функции: y= при x=

д) Найти экстремумы функции:

(;) –max (;) – min

5. Тело движется по прямой так, что расстояние *S* от начальной точки изменяется по закону: $S = 3t + t^2 (м)$ Найдите скорость тела через *3с* после начала движения

1) $40\frac{м}{с}$ 2) $9\frac{м}{с}$ 3) $16\frac{м}{с}$ 4) $10\frac{м}{с}$

6. Производная функции: $f(x) = \ln 5x$ равна:

1) $\frac{1}{x}$ 2) $\frac{5}{x}$ 3) $\frac{4}{x^2}$ 4) $5x$

2 вариант

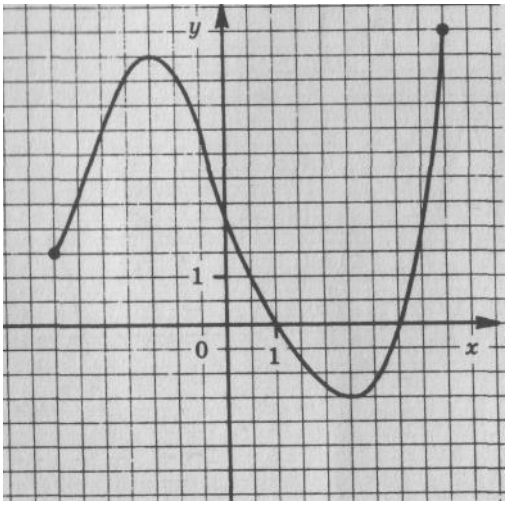
1. Функция называется возрастающей на некотором интервале, если……
……

2. Физический смысл производной первого порядка -

3. Угловой коэффициент касательной к графику функции $f(x) = 2x - 8x^2$ в точке $x_0 = 1$ равен:

1) -16 2) -14 3) -8 4) -6

4. Функция $y = f(x)$ задана своим графиком



Укажите:

а) Область определения функции:

б) При каких значениях *x*:

$y = f'(x) < 0$ при x∈

$f'(x) > 0$ при x∈

в) Наибольшее значение функции: $y=$ при $x=$

г) Наименьшее значение функции: $y=$ при $x=$

д) Найти экстремумы функции:

(;) –max (;) – min

5. Тело движется по прямой так, что расстояние S от начальной точки изменяется по закону: $S = 5t - \frac{1}{2}t^2 (м)$ Найдите скорость тела через *4с* после начала движения

1) $8\frac{м}{с}$ 2) $4\frac{м}{с}$ 3) $2\frac{м}{с}$ 4) $1\frac{м}{с}$

6. Производная функции: $f(x) = l^{3x} + 2$ равна:

1) $6l^{3x}$ 2) $l^{3x} + 1$ 3) $3l^{3x}$ 4) l^{3x}

3 вариант

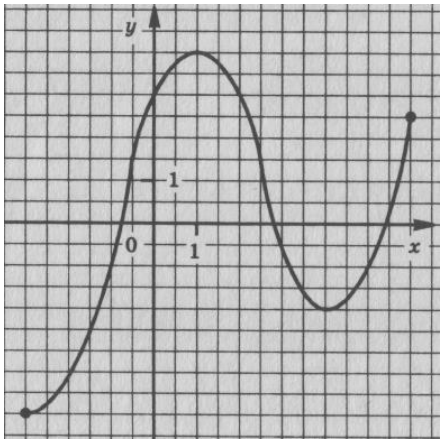
1. Функция $y = f(x)$ называется убывающей на некотором интервале, если……
……

2. Геометрический смысл производной -

3. Угловой коэффициент касательной к графику функции $f(x) = 3x - 7x^2$ в точке $x_0 = -1$ равен:

1) 4 2) -4 3) -10 4) -11

4. Функция $y = f(x)$ задана своим графиком



Укажите:

а) Область определения функции:

б) При каких значениях *x*:

$y = f'(x) < 0$ при x$\in$

$f'(x) > 0$ при x$\in$

в) Наибольшее значение функции: *y*= при*x*=

г) Наименьшее значение функции: *y*= при *x*=

д) Найти экстремумы функции:

(;) –max (;) – min

5. Тело движется по прямой так, что расстояние *S* от начальной точки изменяется по закону: $S = \frac{1}{2}t^2 + 3t + 4\,(м)$ Найдите скорость тела через *2с* после начала движения

1) $5\frac{м}{с}$ 2) $6\frac{м}{с}$ 3) $3\frac{м}{с}$ 4) $8\frac{м}{с}$

6. Производная функции: $f(x) = 4\sqrt{x} - 15$ равна:

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

4 вариант

1. Экстремумом функции называется

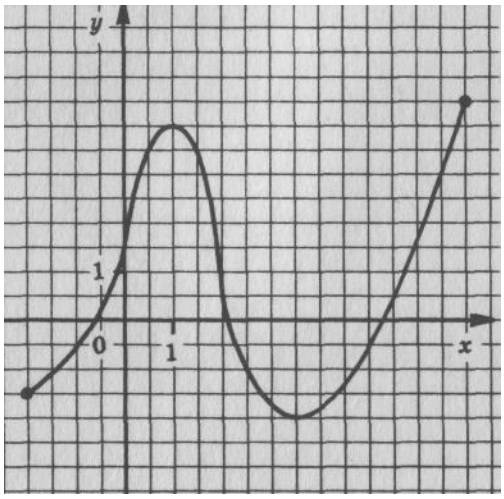
……

2. Физический смысл производной II порядка –

3. Угловой коэффициент касательной к графику функции $f(x)=6x-4x^2$ в точке $x_0=2$ равен:

1) -2 2) -4 3) -10 4) -16

4. Функция $y=f(x)$ задана своим графиком



Укажите:

а) Область определения функции:

б) При каких значениях x:

$y=f'(x)<0$ при x∈

$f'(x)>0$ при x∈

в) Наибольшее значение функции: $y=$ при $x=$

г) Наименьшее значение функции: $y=$ при $x=$

д) Найти экстремумы функции:

(;) –max (;) – min

5. Тело движется по прямой так, что расстояние S от начальной точки изменяется по закону: $S=t^3-3t+4\,(м)$ Найдите скорость тела через $3c$ после начала движения

1) $24\frac{м}{с}$ 2) $30\frac{м}{с}$ 3) $26\frac{м}{с}$ 4) $28\frac{м}{с}$

6. Производная функции: $f(x)=2x+8$ равна:

1) $\cos 4x$ 2) $2\cos 2x$ 3) $4\cos x$ 4) $-\cos 2x$

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту при выполнении 90-100% заданий;
- оценка «хорошо» – при выполнении 70-89% заданий;
- оценка «удовлетворительно» – при выполнении 50-69% заданий;
- оценка «неудовлетворительно» – менее 50% заданий.

Задания для самостоятельной работы

Раздел 1. Повторение курса математики основной школы

Тема 1.1 Числа и арифметические операции над ними. Выражения и преобразования

Самостоятельная работа по теме:

«Действительные числа и действия над ними»

1 вариант

1. Найдите значение выражения:

$$\frac{(152\frac{3}{4}-148\frac{3}{8})\cdot 0{,}3}{0{,}2}$$

2. Найдите x из пропорции:

$$\frac{(4-3{,}5(2\frac{1}{7}-1\frac{1}{5}))\div 0{,}16}{x}=\frac{3\frac{2}{7}-\frac{3}{14}\div\frac{1}{6}}{41\frac{23}{84}-40\frac{49}{60}}$$

3. Найдите число, если 40% его равны 12.

4. Найдите 4% от 75.

2 вариант

1. Найдите значение выражения:

$$\frac{172\frac{5}{6}-170\frac{1}{3}+3\frac{5}{12}}{0{,}8\cdot 0{,}25}$$

2. Найдите x из пропорции:

$$\frac{0{,}125x}{(\frac{19}{24}-\frac{21}{40})\cdot 8\frac{7}{16}}=\frac{(1\frac{28}{63}-\frac{17}{21})\cdot 0{,}7}{0{,}675\cdot 2{,}4-0{,}02}$$

3. Найдите число, если 15% его равны 135.

4. Найдите 15% от 84.

Раздел 1. Повторение курса математики основной школы

Тема 1.4 Тождества и тождественные преобразования. Уравнения, неравенства и их ситемы

Самостоятельная работа на тему:

«Решение уравнений и неравенств с одной переменной»

1 вариант

1. Решите уравнение:
   1) $3(x-2)-5=4-(5x-1)$;
   2) $\frac{3x+1}{5}=2-\frac{4(x-3)}{15}$;
   3) $\frac{6x-x^2-6}{x-1}-\frac{2x-3}{x-1}=1$;
   4) $|2x-3|=5$
2. Решите неравенство:
   1) $\frac{5x-2}{3}-\frac{3-x}{2}>1$;
   2) $\frac{(x-1)(x-2)}{x-3}\geq 0$;
   3) $x^2+5x+4\geq 0$.

2 вариант

1. Решите уравнение:
   1) $7-2(3-x)=4(x-1)+5$;
   2) $1-\frac{x-3}{2}=x-\frac{3(5-2x)}{7}$;
   3) $\frac{2x+1}{x}+\frac{4x}{2x+1}=5$;
   4) $|4-3x|=2$
2. Решите неравенство:
   1) $3+\frac{2-3x}{4}<2x$;
   2) $\frac{x-2}{(x-3)(x-5)}<0$;
   3) $x^2-5x-6\geq 0$.

Раздел 3. Степени и корни. Степенная, показательная и логарифмические функции

Тема 3.2 Преобразование выражений с корнями n-ой степени

Самостоятельная работа по теме: «Корень, свойства корня»

Вариант 1

1. Найти значение выражения:

а) $\sqrt[4]{64}+\sqrt[3]{-125}$; б) $\sqrt[4]{(-3)^4}+3\sqrt[3]{\frac{8}{27}}$ в) $9^{\frac{1}{6}}:9\cdot 9^{\frac{1}{3}}$

г) $(6\frac{1}{4})^{0,5}$; д) $(\frac{27}{125})^{-\frac{2}{3}}:(\frac{81}{625})^{-\frac{1}{4}}$

2. Упростите: а) $x^{3,8}\cdot x^{1,2}$ б) $\sqrt[6]{x^5}:\sqrt[4]{x^3}$, в) $(x^{\frac{5}{12}})^{\frac{3}{5}}$ г) $(x^{0,4})^7:(x^{-1,6})^{-3}$

3. Сократить дробь: а) $\frac{a^{0,2}}{a^{1,2}+a^{0,2}}$; б) $\frac{x^{\frac{1}{2}}-y^{\frac{1}{2}}}{x^{\frac{1}{4}}+y^{\frac{1}{4}}}$

4. Упростить выражение:

а) $(x^{\frac{1}{6}}-2y^{\frac{1}{4}})^2+(3x^{\frac{1}{6}}+2y^{\frac{1}{4}})(x^{\frac{1}{6}}-5y^{\frac{1}{4}})$

б) $\frac{x-1}{x^{\frac{2}{3}}+x^{\frac{1}{3}}}\cdot(\frac{x^{\frac{1}{3}}}{x-1}+\frac{1}{x^{\frac{1}{3}}-1})$

2 вариант

1. Найти значение выражения:

а) $\sqrt[6]{64}+\sqrt[3]{-27}$, б) $\sqrt[6]{(-2)^6}+3\sqrt[4]{\frac{16}{81}}$ в) $4^{\frac{1}{3}}:4\cdot 4^{\frac{1}{6}}$

г) $(2\frac{7}{9})^{0,5}$ д) $(\frac{81}{16})^{-\frac{3}{4}}:(\frac{32}{243})^{\frac{1}{5}}$

2. Упростить: а) $x^{0,6}\cdot x^{3,4}$ б) $\sqrt[15]{x^7}:\sqrt[10]{x^3}$ в) $(x^{\frac{15}{28}})^{\frac{14}{45}}$ г) $(x^{-1,8})^4:(x^{-0,3})^{-9}$

3. Сократить дробь: а) $\frac{m^{1,5}-m^{0,5}}{m^{0,5}}$; б) $\frac{x^{\frac{1}{3}}-y^{\frac{1}{3}}}{x^{\frac{1}{6}}-y^{\frac{1}{6}}}$

4. Упростить выражение:

а) $(a^{\frac{1}{4}}+3b^{\frac{1}{4}})(a^{\frac{1}{4}}-3b^{\frac{1}{4}})$

б) $(3x^{\frac{1}{4}}-y^{\frac{1}{8}})^2+(x^{\frac{1}{4}}+4y^{\frac{1}{8}})(x^{\frac{1}{4}}-2y^{\frac{1}{8}})=10x^{\frac{1}{2}}-4x^{\frac{1}{8}}y^{\frac{1}{4}}-7y^{\frac{1}{2}}$

Тема 3.4 Решение иррациональных уравнений и неравенств

Самостоятельная работа по теме: «Иррациональные уравнения»

1 вариант

Решите уравнение:

1) $\sqrt{x+1}=3$;
2) $\sqrt{x+3}=\sqrt{5-x}$;
3) $\sqrt{x^2+2x+10}=2x-1$;
4) $\sqrt{15+x}+\sqrt{3+x}=6$;
5) $\sqrt{1-2x}-\sqrt{13+x}=\sqrt{x+4}$;
6) $\sqrt{4x+2\sqrt{3x^2+4}}=x+2.$

2 вариант

Решите уравнение:

1) $\sqrt{x^2-5}=2$;
2) $\sqrt{x+4}=\sqrt{2x-1}$;
3) $\sqrt{2x+3}=-3-2x$;
4) $\sqrt{3-2x}-\sqrt{1-x}=1$;
5) $\sqrt{7x+1}-\sqrt{6-x}=\sqrt{15+2x}$;
6) $\sqrt{9-\sqrt{36x^2-5x^4}}=3-x.$

Тема 3.10 Свойства логарифмов

Самостоятельная работа по теме: «Логарифм. Свойства логарифмов»

1 вариант

1. Вычислите: а) $\log_{\sqrt{5}} 25\sqrt{5}$; б) $4^{2-\log_2 3}$; в) $\log_9 \log_4 64$; г) $4^{\log_2 5+\log_{0,25} 9}$.

2. Найти x, если известно, что $\log_{0,1} x=4\log_{0,1} 3-\frac{2}{3}\log_{0,1} 27-2\log_{0,1} 6$.

3. Вычислить: а) $\frac{3\log_7 3-\log_7 27}{\log_7 3+\log_7 9}$; б) $\frac{3\lg 4+\lg 0{,}5}{\lg 7-\lg 14}$.

2 вариант

1. Вычислите: а) $\log_{\sqrt{8}} 4\sqrt{2}$; б) $25^{1+\log_5 3}$; в) $\log_4 \log_9 81$; г) $3^{\log_9 16-\log_{27} 8}$.

2. Найти x, если известно, что $\log_{0,1} x=2\log_{0,1} 6-0{,}5\log_{0,1} 100+3\log_{0,1}\sqrt[3]{20}$.

3. Вычислить: а) $\frac{\log_4 45+\log_4 \frac{1}{3}}{\log_4 75+\log_4 3}$; б) $\frac{\log_5 2-\log_5 4}{\log_5 16-\log_5 0{,}5}$.

Тема 3.12 Логарифмические уравнения и неравенства

Самостоятельная работа по теме: «Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств»

1 вариант

1. Решите уравнение:

1) $5^x = 125$;

2) $2^x + 2^{x+3} = 9$;

3) $3^{2x} - 4 \cdot 3^x + 3 = 0$;

4) $128 \cdot 16^{2x+1} = 8^{3-2x}$;

5) $\log_2(2x+1) = 2$; ;

6) $\log_2 x + \log_2(x+2) = 3$; ;

7) $\lg^2 x - 3\lg x + 2 = 0$.

2. Решите неравенство:

1) $9 \cdot 3^{x-1} + 3^x < 36$;

2). $\log_2(2x+1) > \log_2(4-x)$.

2 вариант

1. Решите уравнение:

1) $2^x = 32$;

2) $3^x + 3^{x+3} = 4$;

3) $5^{2x} - 6 \cdot 5^x + 5 = 0$;

4) $243 \cdot 81^{-3x+2} = 27^{x+3}$

5) $\log_{\frac{1}{2}}(3x-5) = -1$;

6) $\log_2 x + \log_2(x-3) = 2$;

7) $\lg^2 x - 2\lg x - 3 = 0$.

2. Решите неравенство:

1) $10 \cdot 5^{x-1} + 5^{x+1} < 7$

2) $\log_3(5x-1) > \log_3(2-3x)$..

Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции

Тема 4.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла

Самостоятельная работа по теме:

«Тригонометрические функции числового аргумента»

1 вариант

1. Выразите в радианной мере величины углов 64^0; 160^0.
2. Выразите в градусной мере величины углов $\frac{3\pi}{5}$, $1\frac{3}{4}\pi$.
3. Укажите знак числа: а) $\sin\frac{4\pi}{5} tg\frac{\pi}{7}$; б) $\sin 3 \cdot \cos 4$.
4. Дано: $\sin\alpha = -\frac{4}{5}$, $180^0 < \alpha < 270^0$. Найдите $\cos\alpha$ и $ctg\alpha$.

2 вариант

1. Выразите в радианной мере величины углов 56^0; 170^0.
2. Выразите в градусной мере величины углов $\frac{5\pi}{6}$, $2\frac{1}{6}\pi$.
3. Укажите знак числа: а) $\cos\frac{3\pi}{5} tg\frac{\pi}{9}$; б) $\sin 4 \cdot \cos 5$.
4. Дано: $\cos\alpha = -\frac{24}{25}$, $90^0 < \alpha < 180^0$. Найдите $\sin\alpha$ и $tg\alpha$.

Тема 4.3 Преобразования тригонометрических выражений

Самостоятельная работа по теме:

«Преобразование тригонометрических выражений»

1 вариант

1. Вычислить: а) cos 780°;

б) $\sin\frac{13\pi}{6}$;

в) $\frac{\sin 75^0 + \sin 45^0}{\sin 285^0}$;

2. Упростить выражение: а) $\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)$;

б) $\sin 915^\circ \cos\beta - \sin\beta \sin 645^\circ$;

в) $\frac{1}{2}\sin(540^\circ + \beta)\sin(\beta + 810^\circ)$;

г) $\frac{\sin(-\alpha) + \cos(\pi + \alpha)}{1 + 2\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)\cos(-\alpha)}$;

д) $\frac{1 - \cos 2\alpha}{\sin 2\alpha}$;

3. Доказать тождество: а) $\frac{\cos\alpha}{1 - \sin\alpha} = \frac{1 + \sin\alpha}{\cos\alpha}$;

б) $\frac{1 - 2\cos^2\alpha}{\sin\alpha\cos\alpha} = tg\ \alpha - ctg\ \alpha$.

2 вариант

1. Вычислить: а) $\sin 780^\circ$;

б) $\cos\frac{13\pi}{6}$;

в) $\frac{\sin 70^0 + \sin 20^0}{\cos 205^0}$;

2. Упростить выражение: а) $\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)$;

б) $\sin 605^\circ \cos\beta + \sin\beta \sin 835^\circ$;

в) $\frac{1}{4}\sin(405^\circ + \beta)\cos(\beta + 765^\circ)$;

г) $\frac{\sin\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) + \sin(2\pi + \alpha)}{2\cos(-\alpha)\sin(-\alpha) + 1}$;

д) $\frac{\sin 2\alpha}{1 + \cos 2\alpha}$;

3. Доказать тождество: а) $\frac{\sin\alpha}{1 - \cos\alpha} = \frac{1 + \cos\alpha}{\sin\alpha}$;

б) $(\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{ctg}\alpha)(1 - \cos 4\alpha) = 4\sin 2\alpha$.

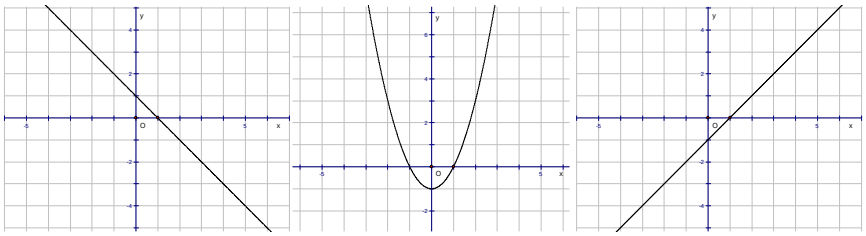
Тема 4.4 Функции, их свойства. Способы задания функций

Самостоятельная работа по теме: «Функции, графики, свойства»

1 вариант

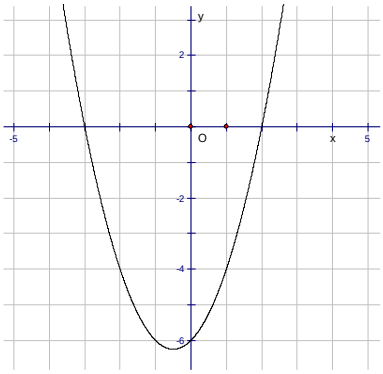
1. Для каждой функции, заданной формулой, укажите график.

1) $y = x - 1$ 2) $y = -x + 1$ 3) $y = x^2 - 1$



а) б) в)

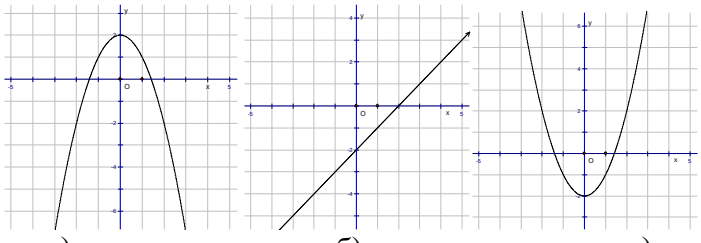
2. На рисунке изображен график функции $y = x^2 + x - 6$. Используя график, решите неравенство $x^2 + x - 6 < 0$.



2 вариант

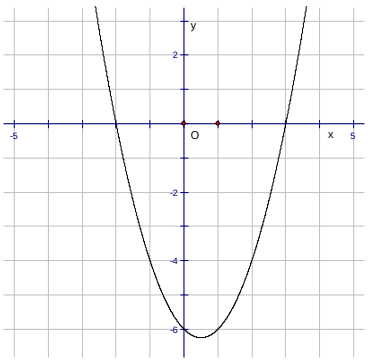
1. Для каждой функции, заданной формулой, укажите график.

1) $y = x - 2$ 2) $y = -x^2 + 2$ 3) $y = x^2 - 2$



а) б) в)

2. На рисунке изображен график функции $y = x^2 + x - 6$. Используя график, решите неравенство $x^2 - x - 6 > 0$.



Тема 4.6 Преобразование графиков тригонометрических функций

Самостоятельная работа по теме: «Тригонометрические функции»

1 вариант

1. Найти область значения функции:

а) $y = 1 + \sin x$; б) $y = 2\cos x$; в) $y = -3\cos x + \sin x$.

2. Выяснить четность или нечетность функции:

а) $y = 2\sin 4x$; б) $y = x\cos\frac{x}{2}$; в) $y = \sin x + x$.

3. Построить график функции:

а) $y = \sin x - 1$; б) $y = 2\cos x + 3$.

4. Построить график функции: $y = -3\cos(x - \frac{\pi}{3}) + 2$.

2 вариант

1. Найти область значения функции:

а) $y = 3\cos 2x$; б) $y = -x\sin\frac{x}{2}$; в) $y = 3\sin x\cos x$.

2. Выяснить четность или нечетность функции:

а) $y = 3\sin x$; б) $y = 2\cos x + 3$; в) $y = \cos x + x$.

3. Построить график функции:

а) $y = 1 + \sin x$; б) $y = 3\cos x - 4$.

4. Построить график функции: $y = 2\sin(x + \frac{\pi}{4}) - 3$.

Тема 4.9 Тригонометрические уравнения

Тема 4.10 Тригонометрические неравенства

Самостоятельная работа по теме:
«Решение тригонометрических уравнений»

1 вариант

Решите уравнение:

1. $\sin x = \frac{1}{2}$;
2. $2\cos\frac{x}{2} + 1 = 0$;
3. $3\sin^2 - 5\sin x - 2 = 0$;
4. $6\sin^2 x - \cos x + 6 = 0$;

5^*. $3\sin^2 x + \sin x \cos x = 2\cos^2 x$;;

6^*. $2\cos 3x = 3\sin x + \cos x$;

7^*. $\sin 2x + \cos 2x = 2tgx + 1$.

2 вариант

Решите уравнение:

1. $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$;
2. $2\sin 2x + 1 = 0$;
3. $6\cos^2 + \cos x - 1 = 0$;
4. $8\cos^2 x - 12\sin x + 7 = 0$;

5^*. $2\sin^2 x - 5\sin x \cos x + 3\cos^2 x$;;

6^*. $\cos 3x - \cos 2x = \sin 3x$;

7^*. $\sin 2x - \cos 2x = tgx$.

Раздел 5 Прямые и плоскости в пространстве

Тема 5.5 Прямые и плоскости в практических задачах

Самостоятельная работа по теме: «Скрещивающиеся прямые»

1 вариант

Найти угол между диагоналями двух смежных граней единичного куба.

2 вариант

В единичном кубе $ABCDA_1B_1C_1D_1$найдите угол между прямыми AB_1 и BC_1.

Раздел 6. Координаты и векторы

Тема 6.1 Векторы. Декартовы координаты в пространстве. Простейшие задачи в координатах

Самостоятельная работа по теме: «Координаты вектора»

1 вариант

1. Найти координаты вектора $\vec{a}+\vec{b}$, если $\vec{a}\{3;-4\}$; $\vec{b}\{1;5\}$.
2. Найти координаты вектора $\vec{a}-\vec{b}$, если $\vec{a}\{-3;6\}$; $\vec{b}\{4;-3\}$.
3. Найти координаты вектора $-3\vec{a}$, если $\vec{a}\{-3;2\}$.
4. Найти координаты вектора $\vec{v}=2\vec{a}-3\vec{b}$, если $\vec{a}\{4;1\}$; $\vec{b}\{1;-2\}$.

2 вариант

1. Найти координаты вектора $\vec{a}+\vec{b}$, если $\vec{a}\{-4;-2\}$; $\vec{b}\{5;3\}$.
2. Найти координаты вектора $\vec{a}-\vec{b}$, если $\vec{a}\{-5;-6\}$; $\vec{b}\{2;-4\}$.
3. Найти координаты вектора $2\vec{a}$, если $\vec{a}\{3;-2\}$.
4. Найти координаты вектора $\vec{v}=3\vec{a}-2\vec{b}$, если $\vec{a}\{-7;-1\}$; $\vec{b}\{1;7\}$.

Раздел 7. Многогранники и тела вращения

Тема 7.13 Понятие об объёме тела. Объёмы многогранников и тел вращения

Самостоятельная работа по теме: «Тела вращения»

1 вариант

1. Образующая конуса равна 18 см. Угол между образующей и плоскостью основания 60^0. Найти высоту и площадь основания конуса.
2. Шар, радиус которого равен 6 см, пересечен плоскостью. Расстояние от

центра шара до этой плоскости 4 см. Найти площадь сечения.

3. Внутри цилиндра с радиусом основания 4 дм и высотой 6 дм расположен отрезок так, что его концы лежат на окружностях обоих оснований. Найти кратчайшее расстояние отрезка от оси, если его длина 8 дм.

2 вариант

1. Образующая конуса равна 20 см. Угол между образующей и плоскостью основания 30^0. Найти высоту и площадь основания конуса.
2. Шар, радиус которого равен 8 см, пересечен плоскостью. Расстояние от центра шара до этой плоскости 6 см. Найти площадь сечения.
3. Внутри цилиндра с радиусом основания 6дм и высотой 8дм расположен отрезок так, что его концы лежат на окружностях обоих оснований. Найти кратчайшее расстояние отрезка от оси, если его длина 10дм.

Тема 7.14 Объёмы и площади поверхностей подобных тел

Самостоятельная работа на тему: «Многогранники»

1 вариант

В прямой призме $ABCA_1B_1C_1$ угол ABC– прямой, угол CAB равен 60^0, $AB = 2$ *см*, $AA_1 = 2\sqrt{3}$ см.

1) Найдите площадь полной поверхности прямой призмы.
2) Найдите площадь сечения призмы плоскостью A_1BC.
3) Найдите угол между плоскостями A_1BC и ABC.
4) Найдите угол между прямой CC_1 и плоскостью A_1BC.
5) Докажите, что плоскость A_1BC перпендикулярна плоскости AA_1B_1.

2 вариант

В пирамиде $DABC$ ребро AD перпендикулярно основанию, $AD = 4\sqrt{3}$ *см*, $AB = 2$ *см*, угол ABC– прямой, угол BAC равен 60^0, M– середина отрезка AD.

1) Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
2) Найдите площадь сечения пирамиды плоскостью BMC.

3) Найдите угол между плоскостями *MBC* и *ABC*.

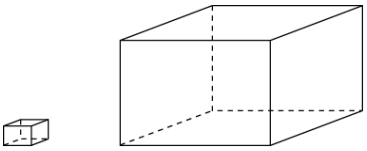
4) Найдите угол между прямой *BC* и плоскостью *ADC* .

5) Докажите, что плоскость *MBC* перпендикулярна плоскости *ABD*.

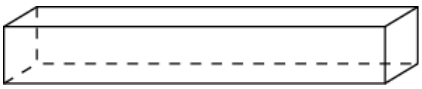
Тема 7.15 Комбинации многогранников и тел вращения

Самостоятельная работа по теме: «Измерения в геометрии»

1. Сколько коробок в форме прямоугольного параллелепипеда размерами 30х40х50 см можно поместить в кузов машины размерами 2х3х1,5 (м)?



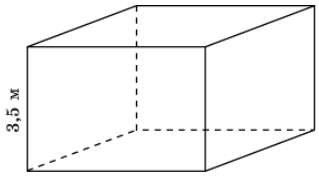
2. Сколько досок длиной 3,5 м, шириной 20 см и толщиной 20 мм выйдет из четырехугольной балки длиной 105 дм, имеющей в сечении прямоугольник размером 30 смх40 см?



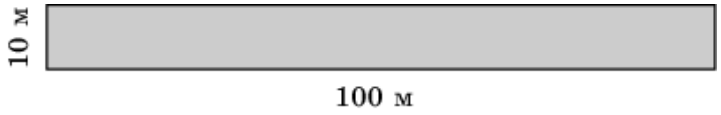
3. Размеры кирпича 25х12х6,5 (см). Найдите вес одного кирпича в граммах, если объемный вес кирпича равен 1700 кг/м³.



4**.** Какова должна быть площадь кабинета высотой 3,5 м для класса в 28 человек, если на каждого ученика нужно 7,5 м³ воздуха.

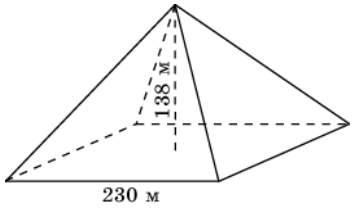


5. Прямолинейный участок дороги, шириной 10 м и длиной 100 м, требуется покрыть асфальтом, толщиной 5 см. Сколько машин грузоподъемностью 5 тонн потребуется для подвозки необходимого количества асфальта, если объемный вес асфальта равен 2,4 т/м³?

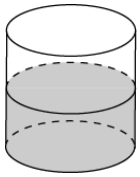


6. Пирамида Хеопса имеет форму правильной четырехугольной пирамиды,

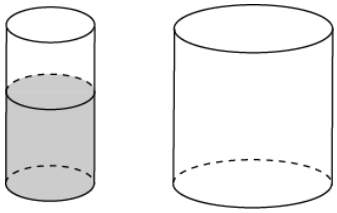
сторона основания которой равна 230 м, а высота около 138 м. Найдите ее объем в кубических метрах.



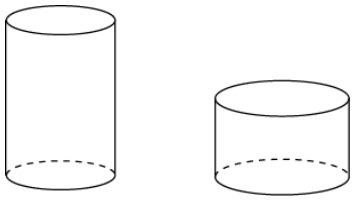
7. В цилиндрический сосуд, в котором находится 6 дм³ воды, опущена деталь. При этом уровень жидкости в сосуде поднялся в 1,5 раза. Чему равен объем детали в кубических дециметрах?



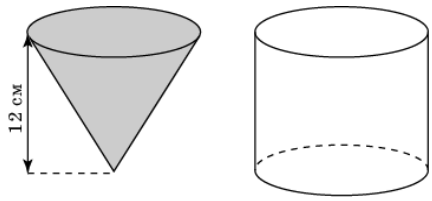
8. Воду, находящуюся в цилиндрическом сосуде на уровне 12 см, перелили в цилиндрический сосуд, в два раза большего диаметра. На какой высоте будет находиться уровень воды во втором сосуде?



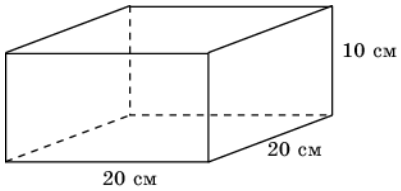
9. Одна цилиндрическая кружка вдвое выше второй, зато вторая в полтора раза шире. Найдите отношение объема второй кружки к объему первой.



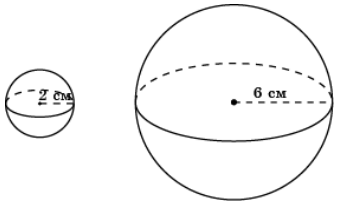
10. Воду, заполняющую всю коническую колбу высотой 12 см, перелили в цилиндрический сосуд, радиус основания которого равен радиусу окружности конической колбы. На какой высоте от основания цилиндрического сосуда будет находиться поверхность воды?



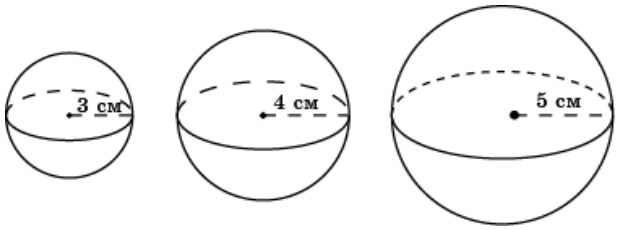
11. Медный прямоугольный параллелепипед, ребра которого равно 20 см, 20 см и 10 см, переплавлен в шар. Найдите радиус шара.



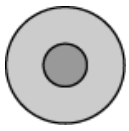
12. Сколько нужно взять медных шаров радиуса 2 см, чтобы из них можно было выплавить шар радиуса 6 см?



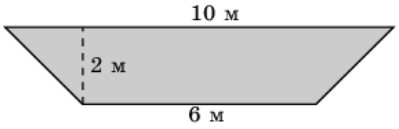
13. Найдите радиус шара, который можно выплавить из трех медных шаров радиусов 3 см, 4 см и 5 см.



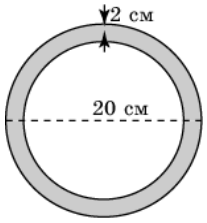
14. Мякоть вишни окружает косточку толщиной, равной диаметру косточки. Считая шарообразной форму вишни и косточки, найдите отношение объема мякоти к объему косточки.



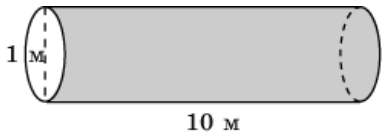
15. Профиль русла реки имеет форму равнобедренной трапеции, основания которой равны 10 м и 6 м, а высота – 2 м. Скорость течения равна 1 м/сек. Какой объем воды проходит через этот профиль за 1 мин. Ответ дайте в кубических метрах.



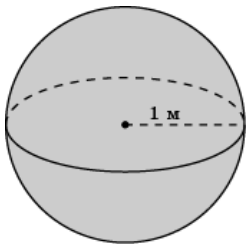
16. Чугунная труба имеет длину 2 м и внешний диаметр 20 см. Толщина стенок трубы равна 2 см. Найдите вес трубы, если удельный вес чугуна примерно равен 7,5 г/см³. Ответ дайте в килограммах.



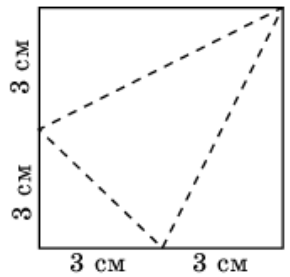
17. Какой объем краски потребуется, чтобы окрасить внешнюю поверхность цилиндрической трубы диаметра 1 м и длины 10 м слоем краски в 1 мм. Ответ дайте в кубических дециметрах.



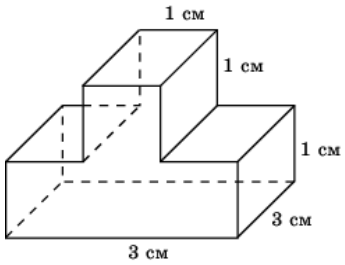
18. Какой объем краски потребуется, чтобы окрасить поверхность шара радиуса 1 м слоем краски в 0,5 мм. Ответ дайте в кубических дециметрах.



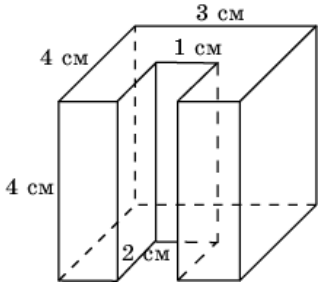
19. Квадратный лист бумаги со стороной 6 см. перегнули по пунктирным линиям, показанным на рисунке, и сложили треугольную пирамиду. Найдите ее объем.



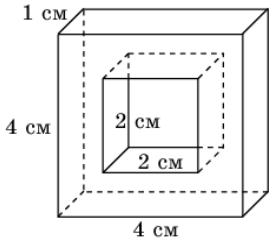
20. Найдите объем детали, изображенной на рисунке (все двугранные углы прямые).



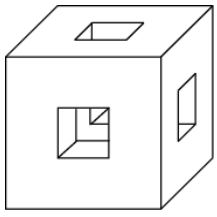
21. Найдите объем детали, изображенной на рисунке (все двугранные углы прямые).



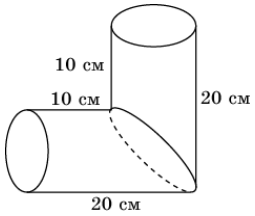
22. Найдите объем детали, изображенной на рисунке (все двугранные углы прямые).



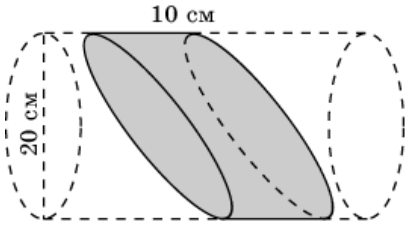
23. В каждой грани медного куба с ребром 6 см проделали сквозное квадратное отверстие со стороной квадрата 2 см. Найдите вес оставшейся части, считая удельный вес меди приблизительно равным 0,9 г/см³.



24. Найдите объем детали, изображенной на рисунке, составленной из двух частей цилиндров.



25. Найдите объем детали, изображенной на рисунке, вырезанной из цилиндра.



Раздел 8. Производная функции, ее применение

Тема 8.2 Производные суммы, разности, произведения, частного

Самостоятельная работа по теме: «Вычисление производной»

1 вариант

Найти производную функции:

1. $y = x^4 + 4x^3 - 8x^2 - 5$;
2. $y = (x^2 - x)(x^3 - x^2)$;
3. $y = \dfrac{x^2 - 1}{x^2 + 1}$;
4. $y = 2\sin 2x$
5. $5^*. y = (2x - 3)^5 (3x^2 + 2x + 1)$;
6. $6^*. y = x\cos(2x^2 + 3)$;
7. $7^*. y = ctg\sqrt{2x}$.

2 вариант

Найти производную функции:

1. $y = 2x^5 + x^3 - 4x^2 + 3$;
2. $y = (x^3 - 2x)(x^2 - x)$;
3. $y = \dfrac{2x^2}{1 - 7x}$;
4. $y = 3\cos 3x$
5. $5^*. y = (x - 1)^4 (x + 1)^7$;
6. $6^*. y = x\sin x^2$;
7. $7^*. y = \sqrt{ctg\, 2x}$.

Тема 8.9 Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах

Самостоятельная работа по теме: «Применение производной»

1 вариант

1. Написать уравнение касательной для функции:
$y = x^2$, в точке М(1;3).
2. Найти промежутки монотонности и экстремумы:
$y = x^3 + x^2 - 5x - 3$.
3. Найти наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке:
$y = x^3 - x$, на [-2;2].

2 вариант

1. Написать уравнение касательной для функции:
$y = -x^2$, в точке М(1;0).
2. Найти промежутки монотонности и экстремумы:
$y = x^3 - x^2 - x + 3$.
3. Найти наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке:
$y = 3x - x^3$, на [-3;0].

Раздел 9. Первообразная функции, ее применение

Тема 9.2 Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница

Самостоятельная работа по теме: «Первообразная. Интеграл»

1 вариант

1. Найдите множество первообразных функции:
а) $y = -7x + 4$; б) $y = 2x^2 + 3x - 8$.
2. Вычислить интеграл: а) $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos x dx$; б) $\int_{-2}^{-1} (x^{-3} - x) dx$.

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями (предварительно сделав рисунок): $y = -2x$, $y = 0$ *и* $x = 3$.

2 вариант

1. Найдите множество первообразных функции:

а) $y = 2x + 5$; б) $y = 3x^3 + 2x^2 - 1$.

2. Вычислить интеграл: а) $\int_{=\pi}^{0} \sin x dx$; б) $\int_{-2}^{0} (x^{-2} - x) dx$.

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями (предварительно сделав рисунок): $y = 4x - x^2$, $y = 0$ *и* $x = 5$.

Раздел 12. Математический практикум

Тема 12.3 Комплексные числа

Самостоятельная работа по теме: «Комплексные числа»

1) Вычислите:

а) $(2-3i)^2 + (1+i\sqrt{2})(1-i\sqrt{2})$;б) $\frac{8+6i}{(1-i)^2} - 2i(2-i)$;в) $(2i)^6 + \frac{32}{i^{20}}$.

2) Решите уравнения: $z^2-2z+5=0$; $(1+i)z=6-2i$.

3) Вычислите: а) $(1+i)^{10}$; б) $\left(\frac{1+i\sqrt{3}}{i-1}\right)^{20}$.

4) Представьте данные комплексные числа в тригонометрической форме, а затем найдите их произведение и частное: $z = -2-2i$ и $z = \sqrt{3} - i$.

5) Изобразите на комплексной плоскости множество точек, удовлетворяющих условиям:

а) $Re(z) < -1$; *б)* $\begin{cases} \mathrm{Re}(z) > 1; \\ |z| \le 3 \end{cases}$ *в)* $\begin{cases} |z + 3i| \le 3; \\ \mathrm{Re}(z) > -\mathrm{Im}(z) \end{cases}$

6) Упростите выражение:

$$\left(\frac{1-i}{\sqrt{2}}\right)^6 + \left(\frac{1}{\cos\frac{7\pi}{4} + i\sin\frac{3\pi}{4}}\right)^6$$

Раздел 10. Элементы теории вероятностей и математической статистики

Тема 10.4 Основные понятия комбинаторики

Самостоятельная работа по теме: «Решение комбинаторных задач»

1 вариант

1. Сколькими способами можно разместить 5 различных книг на полке?
2. Сколько трехзначных чисел с разными цифрами можно составить из цифр 0, 1,3, 6, 7, 9?
3. Из 10 членов команды надо выбрать капитана и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?
4. Выпускники экономического института работают в трех различных компаниях: 17 человек в банке, 23 - в фирме и 19 - в налоговой инспекции. Найдите вероятность того, что случайно встреченный выпускник работает в фирме.

2 вариант

1. Сколькими способами можно разместить 6 различных книг наПолке?
2. Сколько трехзначных чисел с разными цифрами можно составить из цифр 0, 3,4, 5, 8?
3. Выпускники экономического института работают в трех различных компаниях: 19 человек - в банке, 31 - в фирме и 15 - в налоговой инспекции. Найдите вероятность того, что случайно встреченный выпускник работает в банке.
4. Мишень представляет собой три круга (один внутри другого), радиусы которых равны 4, 5 и 9 см. Стрелок выстрелил не целясь и попал в мишень. Найдите вероятность того, что он попал в средний круг, но не попал в маленький круг.

Тема 10.5 Вероятность в профессиональных задачах

Самостоятельная работа по теме: «Теория вероятностей»

1 вариант

1. Из цифр 1, 2, 3, 4, 5 составляют всевозможные трехзначные числа с неповторяющимися цифрами. Какова вероятность того, что наудачу взятое число будет четным?
2. Завод в среднем дает 27% продукции высшего сорта и 70% первого сорта. Найдите вероятность того, что наудачу взятое изделие будет высшего или первого сорта?
3. В одном из ящиков 10 белых и 6 черных шаров, во втором – 7 белых и 9 черных. Произвольно выбирают ящик и из него наугад вынимают шар. Какова вероятность того, что он окажется белым?
4. На испытательный стенд поставлено 4 конденсатора. Вероятность пробоя конденсатора до истечения 1000 часов равна 0,01. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X- пробой конденсатора.

2 вариант

1. Из цифр 1, 2, 3, 4, 5 составляют всевозможные трехзначные числа с неповторяющимися цифрами. Какова вероятность того, что наудачу взятое число будет нечетным?
2. Станок-автомат производит изделия 3-х сортов, при этом изделий первого и второго сорта 80% и 15% соответственно. Чему равна вероятность того, что наугад взятое изделие будет или второго или третьего сорта?
3. В одном из ящиков 10 белых и 6 черных шаров, во втором – 7 белых и 9 черных. Произвольно выбирают ящик и из него наугад вынимают шар. Какова вероятность того, что он окажется черным?
4. Вратарь парирует в среднем 0,3 всех одиннадцатиметровых штрафных ударов. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X - парируемый удар, если было произведено 5 штрафных одиннадцатиметровых ударов.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны; допустима одна-две негрубые ошибки или два-три недочета;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по учебной дисциплине;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по учебной дисциплине в полной мере; работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Комплект расчётных заданий

Тема 3.10 Свойства логарифмов

1. Вычислите $\log_3 12 - \frac{1}{2}\log_3 32 + \frac{1}{2}\log_3 6$.
2. Вычислите $\frac{\lg 8 + \lg 18}{2\lg 2 + \lg 3}$
3. Вычислите $\left(9^{\sqrt{3}-2} - 3^{2\sqrt{3}-3}\right) \cdot 3^{5-2\sqrt{3}}$.
4. Найдите x, если $\log_6 x = 3\log_6 2 + 0{,}5\log_6 25 - 2\log_6 3$.
5. Вычислите $\log_{12} 4 + \log_{12} 36$.

Тема 4.2 Основные тригонометрические тождества

6. Найти знак числа $ctg\,280^\circ$. Ответ обоснуйте.
7. Используя формулы сложения вычислить $\sin 75^\circ$
8. Используя формулы сложения вычислить $\sin 120^\circ$
9. Используя формулы сложения вычислить $\cos 120^\circ$
10. Используя формулы сложения вычислить $\cos 75^\circ$
11. Используя формулы двойного аргумента вычислить $\sin 120^\circ$
12. Используя формулы двойного аргумента вычислить $\cos 120^\circ$
13. Используя формулы двойного аргумента вычислить $tg\,120^\circ$
14. Найти знак числа $\cos 378^\circ$. Ответ обоснуйте.
15. Найти знак числа $\sin 482^\circ$. Ответ обоснуйте.
16. Найти знак числа $tg\,268^\circ$. Ответ обоснуйте.

Тема 8.1 Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования

17. Найдите предел функции $f(x)=\frac{x^2 - x - 2}{x - 2}$ в точке $x_0=2$.
18. Найдите: $\lim\limits_{x\to 6} \frac{x^2 - 7x + 6}{x - 6}$
19. Найдите область определения функции $y=\frac{x^2 - 1}{x - 1}$
20. Найдите предел последовательности $a_n=\frac{2n+1}{4n-2}$
21. Исследуйте функцию на четность, нечетность $y = x^3 + 4x$

22. Выясните существование предела функции $y=\begin{cases} x^2-2x+1; x\le 1 \\ 6x^2-5x-1; x>1 \end{cases}$ в точке $x_0=1$.

23. Найдите предел функции $f(x)=\dfrac{x^2+2x-15}{x+5}$ в точке $x_0=-5$.

24. Найдите: $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{n^3+4n^2-2n+3}{(n+1)^3}$

25. Найдите предел функции $f(x)=\dfrac{x^2+x+2}{x+2}$ в точке $x_0=-2$.

26. Вычислите $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^2-x-2}{x-2}$

27. Исследуйте последовательность на монотонность $a_n=\dfrac{3n^2+2}{n^2}$

28. Исследуйте последовательность (a_n) на монотонность, где $a_n=n^2-7n+6$.

29. Найдите точки разрыва функции $f(x)=\dfrac{x+1}{x^2+3x-4}$.

30. Вычислите $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2n^3+36n^2-5n+1}{(2n+3)^3}$.

31. Выясните существование предела функции $y=\begin{cases} x^2-2x+1; x\le 1 \\ 6x^2-5x-1; x>1 \end{cases}$ в точке $x_0=1$.

32. Найдите предел функции $f(x)=\dfrac{x^2-x-2}{x-2}$ в точке $x_0=2$.

33. Найдите $\lim\limits_{x\to 5}\left(\dfrac{10}{x^2-25}-\dfrac{1}{x-5}\right)$.

34. Найдите: $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{2x-6}{x^2-5x+6}$.

35. Найдите: $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^2+x-6}{x-2}$.

36. Найдите: $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^2+5x+15}{x+3}$.

37. Вычислите $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{x^2-x-12}{x+3}$.

Раздел 12.3. Комплексные числа

38. Вычислите $z_1 \cdot z_2$, если $z_1=2-4i$, $z_2=-3+5i$.
39. Округлите с точностью до *0,01* число $a=8,683$. Найдите абсолютную погрешность округления.
40. Вычислите $1,2(56)+2,4(67)$.
41. Найдите $6,56(7)-2,5(67)$.
42. Вычислите $\frac{2z_1+3z_2}{3z_1}$, если $z_1=-2+3i$, $z_2=-3-4i$.
43. Найдите x, если $1+5i=1+(x+1)i$.
44. Вычислите $\frac{4z_1-2z_2}{3z_1}$, если $z_1=-1-3i$, $z_2=2+3i$.
45. Если $z_1=1+3i, z_2=2-3i$, то найдите z_1+z_2.
46. Округлите число $a=1,267$ с точностью до $0,01$. Определите абсолютную погрешность округления
47. Вычислите $i^{43}+i^{48}+i^{44}+i^{45}$
48. Даны числа $z_1=5+3i$, $z_2=-4+6i$. Вычислите $\frac{z_1}{z_2}$.
49. Вычислите $(1-5i)^2$.

Тема 10.4 Основные понятия комбинаторики

50. Вычислите $\frac{4!+2!}{3!}$.
51. Вычислите $\frac{3!+4!}{2!}$.
52. Вычислите элемент T_5^3 треугольника Паскаля.
53. Вычислите элемент T_6^2 треугольника Паскаля.
54. Вычислите элемент T_8^3 треугольника Паскаля.
55. Разложите $(1+x)^6$.
56. Разложите $(1-x)^5$.
57. Разложите $(x+1)^8$.

Тема 10.3 Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей

58. Найдите вероятность того, что наугад выбранное число от 1 до 100 не будет содержать цифру «9».
59. В корзине находятся 5 белых и 7 черных перчаток. Найдите вероятность того, что пара, которую достали наугад, окажется одноцветной.
60. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа очков, выпавшего на верхней грани игрального кубика при одном подбрасывании.
61. В железнодорожной кассе на скорый поезд имеются 8 билетов стоимостью 3 тысячи рублей, 12 билетов по цене 2 тысячи рублей и 16 билетов – 1,5 тысячи рублей. Составьте закон распределения случайной величины стоимости.
62. Найти вероятность того, что наугад выбранное число от 1 до 60 будет кратно 7 или 3?
63. В магазине проводили инвентаризацию. Выяснили, что имеется 19 единиц товара по цене 250 рублей, 18 единиц товара по цене 360 рублей и 13 единиц товара – 420 рублей. Составьте закон распределения случайной величины стоимости товаров.
64. В первой урне 3 белых и 4 черных шара. Во второй 4 белых и 5 черных шаров. Какова вероятность, что взятые наудачу шары по одному из урны окажутся одного цвета.
65. Найти вероятность того, что наугад выбранное число от 1 до 50 делится на 4 или на 3.
66. В первой коробке лежат 2 белые и 4 черные перчатки, а во второй - 6 белых и 2 черных. Какова вероятность, что выбрав по одной перчатке из разных коробок, получим пару.

Тема 11.1 Равносильность уравнений и неравенств. Общие методы решения

67. Решите уравнение $(\log_2 x)^2 + 2\log_2 x - 24 = 0$
68. Решите уравнение $3^{x+1}+3^x=108$.

69.Решите уравнение $5^{2x+1}=5^x+4$.

70.Решите неравенство $\log_{1/3}(3-2x)\geq -1$.

71.Решите уравнение $2^{x+1}+3\cdot 2^{x+1}+7\cdot 2^x=68$.

72.Решите уравнение $\log_2{}^2 x=\log_2 x+2$.

73.Решите неравенство $\frac{1}{4^{x^2}} > 2^{x-3}$.

74.Решите уравнение $\log_{1/2}{}^2 x+3\log_{1/2} x-4=0$.

75.Решите неравенство $\log_{0,3}(2x-4)\geq \log_{0,3}(x+1)$.

76.Решите уравнение $\log_{1/3}{}^2 x+4\log_{1/3} x=5$.

77.Решите неравенство $\log_{0,5} x\geq \log_{0,5}(3-2x)$.

78.Решите уравнение $2^{3+7x} = \left(\frac{1}{4}\right)^{x^2}$.

79.Решите неравенство $\left(\frac{1}{25}\right)^{2x} \leq \left(\sqrt{5}\right)^{x^2+3,75}$.

80.Решите неравенство $0,3^{7+4x}\geq 0,027$.

81.Решите уравнение $\sqrt{x^2-3x-1}+7=2x$.

82.Решите уравнение $\sin\left(2x+\frac{\pi}{3}\right)=1$.

83.Решите уравнение $3tg\left(3x+\frac{\pi}{6}\right)=-\sqrt{3}$.

84.Решите уравнение $\mathrm{c}tg\left(\frac{\pi}{6}-x\right)=-2$.

85.Решите уравнение $\cos\left(1-x\right)=\frac{1}{2}$.

86.Решите уравнение $\cos\left(x+\frac{\pi}{3}\right)=1$.

Критерии оценки устного ответа:

N п/п	**Оцениваемые навыки**	**Методы оценки**	**Граничные критерии оценки**	
			отлично	**неудовлетворительно**
1.	Отношение к работе	Наблюдение преподавателя, просмотр выполненных заданий	Все задания выполнены в отведенное время, не содержат более двух недочетов	В отведенное время задание не выполнено, показано безразличие к выполнению работы и ее результатам. Выполнено менее половины предусмотренного задания

2.	Способность выполнять вычисления	Просмотр выполняемого задания	Без затруднений выполняются вычисления, применяются необходимые формулы	При вычислениях допускаются грубые ошибки, неспособность выполнять простейшие арифметические действия
3.	Умение использовать ранее полученные знания и навыки для решения задач	Наблюдение преподавателя, просмотр представленных материалов	Без дополнительных указаний используются умения и навыки, полученные при изучении дисциплины "Математика"	Неспособность использовать знания, ранее полученные при изучении дисциплины “Математика”
4.	Оформление листа устного опроса	Просмотр выполненных заданий, необходимых математических выкладок	Работа оформлена аккуратно, хорошая графика, математически грамотно, согласно требованиям по дисциплине.	Работа оформлена крайне небрежно, вследствие этого нет возможности проверить необходимые записи
5.	Уровень усвоения учебного материала	Собеседование	Грамотные и четкие ответы на поставленные вопросы, использование профессиональной лексики, способность обосновать свою точку зрения	Демонстрируется незнание дисциплины, при ответах показан узкий кругозор, ограниченный словарный запас, неумение владеть профессиональной лексикой

Перечень практических занятий

Практическое занятие №1. Множества и числовые системы в профессиональной деятельности

Практическое занятие № 2. Проценты в профессиональных задачах по специальности

Практическое занятие № 3. Геометрия на плоскости при решении профессиональных задач

Практическое занятие № 4. Множество и его элементы. Операции над множествами. Решение прикладных задач

Практическое занятие № 5. Преобразование выражений с корнями n-ой степени

Практическое занятие № 6. Решение иррациональных уравнений.

Практическое занятие № 7. Решение показательных уравнений

Практическое занятие № 8. Решение показательных неравенств.

Практическое занятие № 9. Решение заданий на преобразование логарифмических выражений

Практическое занятие № 10. Решение логарифмических уравнений и неравенств

Практическое занятие № 11. Применение логарифма. Логарифмическая спираль.

Практическое занятие № 12. Преобразование графиков тригонометрических функции

Практическое занятие № 13. Описание производственных процессов с помощью графиков функций.

Практическое занятие № 14. Свойства тригонометрических функций в профессиональных задач по специальности

Практическое занятие № 15-16. Решение тригонометрических уравнений

Практическое занятие № 17. Параллельные прямые и плоскости на железнодорожном транспорте.

Практическое занятие № 18. Перпендикулярные прямые и плоскости на железнодорожном транспорте

Практическое занятие № 19. Вычисление расстояний и площадей на плоскости при решении профессиональных задач по специальности.

Практическое занятие № 20. Количественные расчёты при решении задач по специальности

Практическое занятие № 21. Симметрия в природе, быту и на железнодорожном транспорте

Практическое занятие № 22. Использование комбинаций многогранников на железнодорожном транспорте.
Практическое занятие № 23. Использование комбинаций тел вращения на железнодорожном транспорте
Практическое занятие № 24. Непосредственное нахождение производной.
Практическое занятие № 25. Производные элементарных функций
Практическое занятие № 26. Приложение производной к решению физических задач
Практическое занятие № 27. Приложение производной к исследованию функции на монотонность
Практическое занятие № 28. Приложение производной к исследованию функции на экстремумы
Практическое занятие № 29. Смешанные задачи на дифференцирование.
Практическое занятие № 30. Задачи о наибольших и наименьших значениях величин.
Практическое занятие № 31. Нахождение оптимального результата с помощью производной при решении профессиональных задач
Практическое занятие № 32. Вычисление площади земляного полотна для разъездов, обгонных путей с помощью интеграла.
Практическое занятие № 33. Вычисление длины кривой железнодорожного пути с помощью определенного интеграла
Практическое занятие № 34. Первичная обработка статистических данных и их графическое представление.
Практическое занятие № 35. Оценка вероятности события
Практическое занятие № 36. Понятие о задачах линейного программирования.
Практическое занятие № 37. Решение текстовых задач профессионального содержания с помощью систем уравнений
Практическое занятие № 38. Применение матриц в профессиональной деятельности
Практическое занятие № 39. Применение определителей в профессиональной деятельности
Практическое занятие № 40 Создание векторных изображений в профессиональной деятельности
Практическое занятие № 41. Выполнение расчетов с помощью комплексных чисел.
Практическое занятие № 42. Примеры использования комплексных чисел
Практическое занятие № 43. Основные понятия теории графов. Построение графов
Практическое занятие № 44. Применение графа в профессиональной

деятельности

Практическое занятие № 45. Частота события. Статистическое определение вероятности

Практическое занятие № 46. Применение математической статистики в профессиональной деятельности

Практическое занятие № 47. Применение логических операций с множествами в профессиональной деятельности

Вопросы для подготовки к зачёту
по учебному предмету «Математика»

1. Степень. Свойства степени.
2. Решение неравенств методом интервалов.
3. Решение иррациональных уравнений и неравенств.
4. Свойства функции: область определения, четность, нечетность, периодичность, монотонность.
5. Определение логарифма. Свойства логарифмов.
6. Показательная функция, ее график и свойства.
7. Логарифмическая функция, ее график и свойства.
8. Решение показательных и логарифмических уравнений.
9. Решение показательных и логарифмических неравенств.
10. Радианное измерение углов, дуг. Тригонометрические функции числового аргумента.
11. Знаки тригонометрических функций.
12. Основные тригонометрические тождества. Формулы сложения аргументов.
13. Формулы приведения. Формулы двойных и половинных углов.
14. Преобразование суммы и разности тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму и разность.
15. Графики и свойства тригонометрических функций $y=sinx$, $y=cosx$, $y=tgx$, $y=ctgx$.
16. Геометрические преобразования графиков тригонометрических функций.
17. Обратные тригонометрические функции.
18. Решение тригонометрических уравнений и неравенств.
19. Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка.
20. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.
21. Компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.

22. Координаты вектора, скалярное произведение векторов в координатах, угол между векторами, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями.
23. Уравнение плоскости. Геометрический смысл определителя 2x2.
24. Аксиомы стереометрии и следствия из них.
25. Параллельность прямой и плоскости.
26. Параллельность плоскостей.
27. Перпендикулярность прямой и плоскости.
28. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.
29. Теорема о 3^{x} перпендикулярах.
30. Двугранный угол. Перпендикулярность двух плоскостей.
31. Площадь ортогональной проекции многоугольника.
32. Прямоугольные координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка пополам.
33. Действия над векторами, заданными в координатной форме в пространстве. Скалярное произведение векторов.
34. Вычисление длины вектора, угла между векторами.

Вопросы для подготовки к экзамену
по учебному предмету «Математика»

35. Определение предела функции. Основные свойства пределов. Вычисление пределов функций.
36. Производная и её физический смысл.
37. Производная постоянной, переменной, суммы функций, степени.
38. Производная произведения и частного функций.
39. Производная сложной функции.
40. Производная показательной, логарифмической, тригонометрических, обратных тригонометрических функций.
41. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.
42. Исследование функции на монотонность и экстремум с помощью производной.
43. Применение производной к построению графиков функций.
44. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.
45. Вторая производная, её физический смысл.
46. Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства.
47. Таблица неопределённых интегралов. Вычисление неопределённых интегралов.
48. Определённый интеграл и его геометрический смысл.

49. Понятие множества. Подмножество. Операции с множествами.
50. Понятие графа. Связный граф, дерево, цикл граф на плоскости. Построение графов.
51. Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов.
52. Формула бинома Ньютона. Свойства биноминальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.
53. Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий.
54. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.
55. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана.
56. Понятие о задачах математической статистики. Решение практических задач с применением вероятностных методов.
57. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определённого интеграла.
58. Многогранник, призма, пирамида, усечённая пирамида. Параллелепипед и его свойства.
59. Площадь поверхности и объём прямой и наклонной призмы.
60. Площадь поверхности и объём пирамиды, усечённой пирамиды.
61. Площадь поверхности и объём цилиндра.
62. Площадь поверхности и объём конуса, усечённого конуса.
63. Площадь поверхности и объём шара.
64. Понятие комплексного числа. Сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа.
65. Форма записи комплексного числа (геометрическая, тригонометрическая, алгебраическая). Арифметические действия с комплексными числами.
66. Матрица. Определитель матрицы.
67. Способы решения систем линейных уравнений.
68. Равносильность уравнений и неравенств. Определения. Основные теоремы равносильных переходах в уравнениях и неравенствах.
69. Общие методы решения уравнений: переход от равенства функций к равенству аргументов для монотонных функций, метод разложения на множители, метод введения новой переменной, функционально-графический метод.

70. Общие методы решения неравенств: переход от сравнения значений функций к сравнению значений аргументов для монотонных функций, метод интервалов, функционально-графический метод.
71. Графический метод решения уравнений и неравенств.
72. Определение модуля. Раскрытие модуля по определению.
73. Простейшие уравнения и неравенства с модулем. Применение равносильных переходов в определенных типах уравнений и неравенств с модулем.
74. Простейшие уравнения и неравенства с параметром.
75. Уравнения и неравенства с модулем и с параметрами.

Перечень литературы для подготовки к зачёту и экзамену

Основные источники

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа: 10—11-е классы: базовый и углублённый уровни : учебник / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва, Фёдорова. — 12-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 463 с. — ISBN 978-5-09-112136-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/408656— Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Атанасян, Л. С. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия: 10—11-й классы: базовый и углублённый уровни : учебник / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев. — 12-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2023. — 287 с. — ISBN 978-5-09-112137-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/408659— Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительные источники

1. Карп, А. П. Математика: базовый уровень : учебное пособие : в 2 частях / А. П. Карп, А. Л. Вернер. — Москва : Просвещение, 2024 — Часть 1 — 2024. — 319 с. — ISBN 978-5-09-108510-5. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/408779— Режим доступа: для авториз.

2. Карп, А. П. Математика: базовый уровень : учебное пособие : в 2 частях / А. П. Карп, А. Л. Вернер. — Москва : Просвещение, 2024 — Часть 2 — 2024. — 255 с. — ISBN 978-5-09-108511-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/408782 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Мерзляк, А. Г. Математика. Геометрия: 10-й класс: углублённый уровень : учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков ; под редакцией В. Е. Подольского. — 7-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2023. — 272 с. — ISBN 978-5-09-103609-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/334475— Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Мерзляк, А. Г. Математика. Геометрия: 11-й класс: углублённый уровень : учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков ; под редакцией В. Е. Подольского. — 7-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2023. — 254 с. — ISBN 978-5-09-103610-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/334478 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Мерзляк, А. Г. Математика. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс : углублённый уровень : учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков. — 6-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-09-087877-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/360725— Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Мерзляк, А. Г. Математика. Алгебра и начала математического анализа : 11 класс : углублённый уровень : учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков ; под редакцией В. Е. Подольского. — 5-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2022. — 412 с. — ISBN 978-5-09-087874-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/360722— Режим доступа: для авториз. пользователей.

Информационные справочные системы

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. – URL: http://school-collection.edu.ru/ – Текст: электронный.
2. Научная электронная библиотека (НЭБ). – URL: http://www.elibrary.ru (дата обращения: 12.05.2022). – Текст: электронный.
3. Открытый колледж. Математика. – URL: https://mathematics.ru/ . – Текст: электронный.
4. Федеральный портал «Российское образование». – URL: http://www.edu.ru/. – Текст: электронный.
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. – URL: http://fcior.edu.ru/ (дата обращения: 01.05.2022). – Текст: электронный.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

Оценка не выставляется обучающемуся, если он не явился на экзамен, отказался от его сдачи, не знает программный материал, не может решить практические задачи.