

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Попов Анатолий Николаевич
Должность: директор
Дата подписания: 01.09.2026 16:16:27
Уникальный программный ключ:
1e0c38dcc0aee73cee1e5c09c1d5873fc7497bc8

Приложение 9.4.7
ОПОП-ППССЗ по специальности
23.02.01 Организация перевозок
и управления на транспорте (по видам)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА
ОУП.07 МАТЕМАТИКА
для специальности
23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

Базовая подготовка
среднего профессионального образования
(год начала подготовки по УП: 2026)

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 ПРЕДМЕТА

1 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств учебного предмета ОУП.07 Математика может быть использован при различных образовательных технологиях, в том числе и как дистанционные контрольные средства при электронном / дистанционном обучении.

В результате освоения учебного предмета ОУП.07 Математика обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) следующими знаниями, умениями, которые формируют общие и профессиональные компетенции, а также личностными результатами, осваиваемыми в рамках программы воспитания:

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения предмета (дисциплины)	
	Личностные, метапредметные	Предметные
ОК01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	В части трудового воспитания: - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; - интерес к различным сферам профессиональной деятельности, Овладение универсальными учебными познавательными действиями: а) базовые логические действия: - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; - устанавливать существенный признак или основания для сравнения,	ПР6 1 Овладение основными видами речевой деятельности в рамках следующего тематического содержания речи: Межличностные отношения в семье, с друзьями и знакомыми. Конфликтные ситуации, их предупреждение и разрешение. Внешность и характер человека и литературного персонажа. Повседневная жизнь. Здоровый образ жизни. Выбор профессии. Альтернативы в продолжении образования. Роль иностранного языка в современном мире. Молодежь в современном обществе. Досуг молодежи. Природа и экология. Технический прогресс, современные средства и коммуникации, Интернет-безопасность. Родная страна и страна/страны изучаемого языка. Выдающиеся люди родной страны и страны/стран изучаемого языка: говорение: уметь вести разные виды диалога (в том числе комбинированный) в стандартных ситуациях неофициального и официального общения объемом до 9 реплик со стороны каждого собеседника в рамках отобранного тематического содержания речи с соблюдением норм речевого этикета, принятых стране/странах изучаемого языка; создавать устные связные монологические высказывания (описание/характеристика, повествование/сообщение) с изложением своего мнения и краткой аргументацией объемом 14-15 фраз в рамках отобранного тематического содержания речи;

	классификации и обобщения; - определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем б) базовые исследовательские действия: - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; - выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; - уметь интегрировать	передавать основное содержание прочитанного/прослушанного текста с выражением своего отношения; устно представлять в объеме 14-15 фраз результаты выполненной проектной работы; аудирование: воспринимать на слух и понимать звучащие до 2,5 минут аутентичные тексты, содержащие отдельные неизученные языковые явления, не препятствующие решению коммуникативной задачи, с разной глубиной проникновения в содержание текста: с пониманием основного содержания, с пониманием нужной/интересующей/запрашиваемой информации; смысловое чтение: читать про себя и понимать несложные аутентичные тексты разного вида, жанра и стиля объемом 600-800 слов, содержащие отдельные неизученные языковые явления, с различной глубиной проникновения в содержание текста: с пониманием основного содержания, с пониманием нужной/интересующей/запрашиваемой информации, с полным пониманием прочитанного; читать несплошные тексты (таблицы, диаграммы, графики) и понимать представленную в них информацию; письменная речь: заполнять анкеты и формуляры, сообщая о себе основные сведения, в соответствии с нормами, принятыми в стране/странах изучаемого языка; писать электронное сообщение личного характера объемом до 140 слов, соблюдая принятый речевой этикет; создавать письменные высказывания объемом до 180 слов с опорой на план, картинку, таблицу, графики, диаграммы, прочитанный/прослушанный текст; заполнять таблицу, кратко фиксируя содержание прочитанного/прослушанного текста или дополняя информацию в таблице; представлять результаты выполненной проектной работы объемом до 180 слов; ПР6 2 Овладение фонетическими навыками: различать на слух и адекватно,
--	---	---

	знания из разных предметных областей; - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; и способность их использования в познавательной и социальной практике	без ошибок, ведущих к сбою коммуникации, произносить слова с правильным ударением и фразы с соблюдением их ритмико-интонационных особенностей, в том числе применять правило отсутствия фразового ударения на служебных словах; владеть правилами чтения и осмысленно читать вслух аутентичные тексты объемом до 150 слов, построенные в основном на изученном языковом материале, с соблюдением правил чтения и интонации; овладение орфографическими навыками в отношении изученного лексического материала; овладение пунктуационными навыками: использовать запятую при перечислении, обращении и при выделении вводных слов; апостроф, точку, вопросительный и восклицательный знаки; не ставить точку после заголовка; правильно оформлять прямую речь, электронное сообщение личного характера; ПР6 4 Овладение навыками распознавания и употребления в устной и письменной речи не менее 1500 лексических единиц (слов, словосочетаний, речевых клише), включая 1350 лексических единиц, освоенных на уровне основного общего образования; навыками употребления родственных слов, образованных с помощью аффиксации, словосложения, конверсии; ПР6 5 Овладение навыками распознавания и употребления в устной и письменной речи изученных морфологических форм и синтаксических конструкций изучаемого иностранного языка в рамках тематического содержания речи в соответствии с решаемой коммуникативной задачей; ПР6 7 Овладение компенсаторными умениями, позволяющими в случае сбоя коммуникации, а также в условиях дефицита языковых средств использовать различные приемы переработки информации: при говорении – переспрос; при говорении и письме описание/перифраз/толкование; при чтении и аудировании – языковую и контекстуальную догадку; ПР6 8 Развитие умения сравнивать, классифицировать, систематизировать и
--	---	--

		обобщать по существенным признакам изученные языковые явления (лексические и грамматические); ПР6 9 Приобретение опыта практической деятельности в повседневной жизни: участвовать в учебно-исследовательской, проектной деятельности предметного и межпредметного характера с использованием материалов на изучаемом иностранном языке и применением информационно-коммуникационных технологий; соблюдать правила информационной безопасности в ситуациях повседневной жизни и при работе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; использовать приобретенные умения и навыки в процессе онлайн-обучения иностранному языку; использовать иноязычные словари и справочники, в том числе информационно-справочные системы в электронной форме
ОК02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	В области ценности научного познания: -сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; - совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; - осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе. Овладение универсальными	ПР6 3 Знание и понимание основных значений изученных лексических единиц (слов, словосочетаний, речевых клише), основных способов словообразования (аффиксация, словосложение, конверсия) и особенностей структуры простых и сложных предложений и различных коммуникативных типов предложений; выявление признаков изученных грамматических и лексических явлений по заданным основаниям; ПР6 6 Овладение социокультурными знаниями и умениями: знать/понимать речевые различия в ситуациях официального и неофициального общения в рамках тематического содержания речи и использовать лексико-грамматические средства с учетом этих различий; знать/понимать и использовать в устной и письменной речи наиболее употребительную тематическую фоновую лексику и реалии страны/стран изучаемого языка (например, система образования, страницы истории, основные праздники, этикетные особенности общения); иметь базовые знания о социокультурном

	учебными познавательными действиями: в) работа с информацией: - владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; - создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; - оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам; - использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; - владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности	портрете и культурном наследии родной страны и страны/стран изучаемого языка; представлять родную страну и ее культуру на иностранном языке; проявлять уважение к иной культуре; соблюдать нормы вежливости в межкультурном общении; ПР6 7 Овладение компенсаторными умениями, позволяющими в случае сбоя коммуникации, а также в условиях дефицита языковых средств использовать различные приемы переработки информации: при говорении – переспрос; при говорении и письме описание/перифраз/толкование; при чтении и аудировании – языковую и контекстуальную догадку; ПР6 8 Развитие умения сравнивать, классифицировать, систематизировать и обобщать по существенным признакам изученные языковые явления (лексические и грамматические); ПР6 9 Приобретение опыта практической деятельности в повседневной жизни: участвовать в учебно-исследовательской, проектной деятельности предметного и межпредметного характера с использованием материалов на изучаемом иностранном языке и применением информационно-коммуникационных технологий; соблюдать правила информационной безопасности в ситуациях повседневной жизни и при работе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; использовать приобретенные умения и навыки в процессе онлайн-обучения иностранному языку; использовать иноязычные словари и справочники, в том числе информационно-справочные системы в электронной форме.
ОК 04 Эффективно	готовность к саморазвитию,	ПР6 5 Овладение навыками распознавания и употребления в устной и

взаимодействовать и работать в коллективе и команде	самостоятельности и самоопределению; - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности; Овладение универсальными коммуникативными действиями: б) совместная деятельность: - понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; - принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы; - координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; - осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным. Овладение универсальными регулятивными действиями: г) принятие себя и других людей: - принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов	письменной речи изученных морфологических форм и синтаксических конструкций изучаемого иностранного языка в рамках тематического содержания речи в соответствии с решаемой коммуникативной задачей; ПР6 6 Овладение социокультурными знаниями и умениями: знать/понимать речевые различия в ситуациях официального и неофициального общения в рамках тематического содержания речи и использовать лексико-грамматические средства с учетом этих различий; знать/понимать и использовать в устной и письменной речи наиболее употребительную тематическую фоновую лексику и реалии страны/стран изучаемого языка (например, система образования, страницы истории, основные праздники, этикетные особенности общения); иметь базовые знания о социокультурном портрете и культурном наследии родной страны и страны/стран изучаемого языка; представлять родную страну и ее культуру на иностранном языке; проявлять уважение к иной культуре; соблюдать нормы вежливости в межкультурном общении; ПР6 7 Овладение компенсаторными умениями, позволяющими в случае сбоя коммуникации, а также в условиях дефицита языковых средств использовать различные приемы переработки информации: при говорении – переспрос; при говорении и письме описание/перифраз/толкование; при чтении и аудировании – языковую и контекстуальную догадку; ПР6 9 Приобретение опыта практической деятельности в повседневной жизни: участвовать в учебно-исследовательской, проектной деятельности предметного и межпредметного характера с использованием материалов на изучаемом иностранном языке и применением информационно-коммуникационных технологий; соблюдать правила информационной безопасности в ситуациях повседневной жизни и при работе в информационно-
--	--	---

	деятельности; - признавать свое право и право других людей на ошибки; - развивать способность понимать мир с позиции другого человека.	телекоммуникационной сети «Интернет»; использовать приобретенные умения и навыки в процессе онлайн-обучения иностранному языку; использовать иноязычные словари и справочники, в том числе информационно-справочные системы в электронной форме
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	наличие мотивации к обучению и личностному развитию; В области ценности научного познания: - сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; - совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; - осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе Овладение универсальными учебными познавательными действиями: б) базовые исследовательские действия: - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; - способность и готовность к	- аудирование: воспринимать на слух и понимать звучащие до 2,5 минут аутентичные тексты, содержащие отдельные неизученные языковые явления, не препятствующие решению коммуникативной задачи, с разной глубиной проникновения в содержание текста: с пониманием основного содержания, с пониманием нужной/интересующей/запрашиваемой информации; - владеть навыками распознавания и употребления в устной и письменной речи не менее 1500 лексических единиц (слов, словосочетаний, речевых клише), включая 1350 лексических единиц, освоенных на уровне основного общего образования; навыками употребления родственных слов, образованных с помощью аффиксации, словосложения, конверсии; - иметь опыт практической деятельности в повседневной жизни: участвовать в учебно-исследовательской, проектной деятельности предметного и межпредметного характера с использованием материалов на изучаемом иностранном языке и применением информационно-коммуникационных технологий; соблюдать правила информационной безопасности в ситуациях повседневной жизни и при работе в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть Интернет); использовать приобретенные умения и навыки в процессе онлайн-обучения иностранному языку; использовать иноязычные словари и справочники, в том числе информационно-справочные системы в электронной форме

	самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; - овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов; - формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами; -осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду	
ПК 3.1. Планировать и организовывать работу по транспортно-логистическому обслуживанию в сфере грузовых перевозок	Умения: оформлять перевозочные документы на транспортное обслуживание и оказание услуг, связанных с перевозкой груза, с применением автоматизированных систем организовывать выполнение погрузочно-разгрузочных операций в соответствии с требованиями нормативно-технической документации определять условия перевозки грузов различных категорий, в том числе опасных анализировать работу железнодорожного транспорта в сфере грузовых перевозок	Знания: ресурсы и инфраструктуру железнодорожного транспорта нормативно-техническую и руководящую документацию, регламентирующую деятельность по транспортному обслуживанию в области грузовых перевозок маркетинговую деятельность и планирование на железнодорожном транспорте организацию грузовой работы на железнодорожном транспорте основные принципы транспортной логистики правила перевозок грузов, в том числе опасных тарифы на перевозку грузов и правила их исчисления требования к обеспечению безопасности при перевозке грузов на особых условиях порядок ведения установленной документации по транспортному обслуживанию и оказанию услуг, связанных с перевозкой грузов формы грузовых перевозочных документов

		и договоров на транспортное обслуживание и оказание услуг, связанных с перевозкой грузов правила документального оформления перевозок грузов на особых условиях основные положения, регламентирующие взаимоотношения грузоотправителей (грузополучателей) с перевозчиком на железнодорожном транспорте
--	--	--

ЛР.2 Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.

ЛР.4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа».

ЛР.23 Получение обучающимися возможности самораскрытия и самореализация личности.

ЛР.30 Осуществляющий поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения различных задач, профессионального и личностного развития.

Формой промежуточной аттестации по учебному предмету являются **зачет с оценкой** (I семестр) и **письменный экзамен** (II семестр).

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

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

Общие компетенции (ОК), личностные результаты (ЛР)	Раздел/Тема	Тип оценочных мероприятий
ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам ЛР 2,4,23,30	Р4, Тема 4.9 Р6, Тема 6.6 Р7, Тема 7.6 Р11, Тема 11.10 Р 13, Тема 13.4	Тестирование Устный опрос
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности ЛР 2,4,23,30	Р7, Тема 7.16	Тестирование Устный опрос
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях ЛР 2,4,23,30	Р13, Тема 13.8	Тестирование Устный опрос Результат выполнения практических работ
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде ЛР 2,4,23,30	Р2, Тема 2.1	Тестирование Устный опрос
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста ЛР 2,4,23,30	Р13, Тема 13.1	Тестирование Устный опрос
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений,	Р7, Тема 7.10	Тестирование Устный опрос

применять стандарты антикоррупционного поведения ЛР 2,4,23,30		
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях ЛР 2,4,23,30	Р13, Тема 13.3	Тестирование Устный опрос
ПК 1.1 Планировать, выполнять и контролировать перевозочный процесс на транспорте, в том числе с применением современных информационных технологий управления перевозками	Р 13, Тема 13.2	Тестирование Устный опрос Результат выполнения практических работ
ПК 1.2 Оформлять документы, регламентирующие организацию перевозочного процесса на транспорте	Р 12, Тема 12.4	Тестирование Устный опрос
ПК 2.1 Обеспечивать выполнение условий по организации движения транспорта	Р 12, Тема 12.4	Тестирование Устный опрос
ПК 3.1 Планировать и организовывать работу по транспортно-логистическому обслуживанию в сфере грузовых перевозок	Р 12, Тема 12.5	Тестирование Устный опрос Результат выполнения практических работ
ПК 3.2 Планировать и организовывать работу по транспортному обслуживанию в сфере пассажирских перевозок	Р 1, Тема 1.2	Тестирование Устный опрос

3 ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по учебному предмету ОУП.07 Математика, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций, а также личностных результатов в рамках программы воспитания.

Контроль и оценка освоения учебного предмета по темам (разделам)

Элемент учебного предмета	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З
Раздел 1. Повторение курса математики основной школы.					<i>Зачет с оценкой</i>	<i>ПК 3.2, У2 ЛР 2,4,23,30</i>
Тема 1.1.-1.3. Цель и задачи математики при освоении специальности. Числа и арифметические операции над ними. Процентные вычисления. Геометрия на плоскости.	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №1</i>	<i>ПК 3.2, У2 ЛР 2,4,23,30</i>				
Тема 1.4. Практическое занятие №1 «Числа и вычисления».	<i>Устный опрос Практическое занятие №1 Самостоятельная работа №1</i>	<i>ЛР 2,4,23,30</i>				
Тема 1.5.-1.7. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. Практическое занятие	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №1 Практическое занятие №2</i>	<i>ЛР 2,4,23,30</i>				

№2 «Линейные уравнения и неравенства»						
Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве.					<i>Зачет с оценкой</i>	<i>ЛР 2,4,23,30 ОК 04</i>
Тема 2.1. -2.2. Основные понятия стереометрии. Практическое занятие №3 «Применение аксиом стереометрии».	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №2 Практическое занятие №3</i>	<i>ОК 04 ЛР 2,4,23,30</i>				
Тема 2.3.-2.7. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей. Практическое занятие №4 «Параллельность прямых и плоскостей». Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей. Параллельные, перпендикулярные, скрещивающиеся прямые. Практическое занятие №5 «Угол между прямыми».	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №2 Практическое занятие №4 Практическое занятие №5</i>	<i>ЛР 2,4,23,30</i>				
Раздел 3.					<i>Зачет с</i>	<i>ЛР 2,4,23,30</i>

Координаты и векторы.					оценкой	
Тема 3.1.-3.6. Декартовы координаты в пространстве. Векторы в пространстве. Угол между векторами. Практическое занятие №6 «Координаты и векторы». Практико-ориентированные задачи на координатной плоскости. Решение задач. Координаты и векторы. Практическое занятие №7 «Произведение векторов».	Устный опрос Самостоятельная работа №3 Практическое занятие №6 Практическое занятие №7	ЛР 2,4,23,30				
Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции.					Зачет с оценкой	ЛР 2,4,23,30 ОК 01
Тема 4.1.-4.8. Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Основные тригонометрические	Устный опрос Самостоятельная работа №4 Практическое занятие №8 Практическое занятие	ЛР 2,4,23,30				

тождества. Практическое занятие №8 «Тригонометрические функции произвольного угла, числа» . Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов. Практическое занятие № 9 «Преобразование тригонометрических выражений». Функции, их свойства. Тригонометрические функции, их свойства и графики. Преобразование графиков тригонометрических функций.	№9					
Тема 4.9.Обратные тригонометрические функции.	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №4</i>	<i>ОК 01 ЛР 2,4,23,30</i>				
Тема 4.10.-4.13. Практическое занятие №10 «Графики основных тригонометрических функций». Тригонометрические уравнения и	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №4 Практическое занятие №10 Практическое занятие № 11</i>	<i>ЛР 2,4,23,30</i>				

неравенства. Системы тригонометрических уравнений. Практическое занятие № 11 «Тригонометрические уравнения и неравенства». Решение задач. Основы тригонометрии.						
Раздел 5. Комплексные числа.					<i>Зачет с оценкой</i>	<i>ЛР 2,4,23,30</i>
Тема 5.1.- 5.3. Комплексные числа. Применение комплексных чисел. Практическое занятие № 12 «Комплексные числа».	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №5 Практическое занятие №12</i>	<i>ЛР 2,4,23,30</i>				
Раздел 6. Производная функции, ее применение.					<i>Зачет с оценкой</i>	<i>ЛР 2,4,23,30 ОК 01</i>
Тема 6.1.- 6.5. Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования. Производные суммы, разности, произведения, частного.	<i>Устный опрос Самостоятельная работа 6 Практическое занятие №13</i>	<i>ЛР 2,4,23,30</i>				

Производные тригонометрических функций. Практическое занятие № 13 «Производная функции». Понятие непрерывной функции. Метод интервалов.						
Тема 6.6. Геометрический и физический смысл производной.	<i>Устный опрос</i> <i>Самостоятельная работа №6</i>	<i>ЛР 2,4,23,30</i> <i>ОК 01</i>				
Тема 6.7.-6.13 Практическое занятие № 14 «Геометрический и физический смысл производной». Монотонность функции. Точки экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции. Практическое занятие № 15 «Исследование функций с помощью производной». Нахождение оптимального результата с	<i>Устный опрос</i> <i>Самостоятельная работа №6</i> <i>Практическое занятие №14</i> <i>Практическое занятие №15</i> <i>Практическое занятие №16</i>	<i>ЛР 2,4,23,30</i>				

помощью производной в практических задачах. Решение задач. Производная функции, ее применение. Практическое занятие № 16 «Применение производной функции».						
Раздел 7. Многогранники и тела вращения.					Экзамен	ЛР 2,4,23,30 ОК 02, ОК 06
Тема 7.1.-7.5. Вершины, ребра, границы многогранника. Призма, ее составляющие, сечение. Практическое занятие №17 «Призма». Параллелепипед, куб. Пирамида, ее составляющие, сечение. Практическое занятие №18 «Пирамида».	Устный опрос Практическое занятие №17 Практическое занятие №18	ЛР 2,4,23,30				
Тема 7.6. Примеры симметрий в профессии.	Устный опрос	ЛР 2,4,23,30				
Тема 7.7.-7.9. Правильные	Устный опрос Практическое занятие	ЛР 2,4,23,30				

многогранники, их свойства. Практическое занятие № 19 «Многогранники». Практическое занятие № 20 «Правильные многогранники».	№19 <i>Практическое занятие</i> №20					
Тема 7.10. Обобщение и систематизация знаний.	<i>Устный опрос</i>	<i>ЛР 2,4,23,30</i> <i>ОК 06</i>				
Тема 7.11.-7.16. Цилиндр, его составляющие. Сечение цилиндра. Практическое занятие №21 «Цилиндр». Конус, его составляющие. Практическое занятие №22 «Конус». Шар и сфера, их сечения. Практическое занятие №23 «Сфера, шар».	<i>Устный опрос</i> <i>Практическое занятие</i> №21 <i>Практическое занятие</i> №22 <i>Практическое занятие</i> №23	<i>ЛР 2,4,23,30</i>				
Тема 7.17. Понятие об объеме тела.	<i>Устный опрос</i>	<i>ЛР 2,4,23,30</i> <i>ОК 02</i>				
Тема 7.18.-7.20. Практическое занятие №24 «Объемы тел». Комбинации многогранников и тел	<i>Устный опрос</i> <i>Практическое занятие</i> №24	<i>ЛР 2,4,23,30</i>				

вращения. Решение задач. Многогранники и тела вращения.						
Раздел 8. Первообразная функции, ее применение.					Экзамен	ЛР 2,4,23,30
Тема 8.1.-8.9. Первообразная функции. Практическое занятие №25 «Первообразная». Площадь криволинейной трапеции. Неопределенный интегралы. Практическое занятие №26 «Неопределенный интеграл». Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Практическое занятие №27 «Определенный интеграл». Определенный интеграл в жизни. Практическое занятие №28	Устный опрос Самостоятельная работа №7 Практическое занятие №25 Практическое занятие №26 Практическое занятие №27 Практическое занятие №28	ЛР 2,4,23,30				

«Интеграл и его применение».						
Раздел 9. Степени и корни. Степенная функция.					Экзамен	ЛР 2,4,23,30
Тема 9.1.-9.7. Степенная функция, ее свойства. Преобразование выражений с корнями n-ой степени. Практическое занятие №29 «Радикалы». Свойства степени с рациональным и действительным показателями. Решение иррациональных уравнений и неравенств. Степени и корни. Степенная функция. Практическое занятие №30 «Степени и корни».	Устный опрос Самостоятельная работа №8 Практическое занятие №29 Практическое занятие №30	ЛР 2,4,23,30				
Раздел 10. Показательная функция.					Экзамен	ЛР 2,4,23,30
Тема 10.1.-10.6. Показательная функция, ее свойства. Практическое занятие №31 «Показательная	Устный опрос Самостоятельная работа №9 Практическое занятие №31	ЛР 2,4,23,30				

функция». Решение показательных уравнений и неравенств. Решение задач. Показательная функция. Практическое занятие №32 «Показательные уравнения».. Практическое занятие №33 «Показательные неравенства».	<i>Практическое занятие №32</i> <i>Практическое занятие №33</i>					
Раздел 11. Логарифмы. Логарифмическая функция.					<i>Экзамен</i>	<i>ОК 01, ЛР 2,4,23,30</i>
Тема 11.1.-11.9. Логарифм числа. Свойства логарифмов. Операция логарифмирования. Практическое занятие №34 «Логарифмы». Логарифмическая функция, ее свойства. Практическое занятие №35 «Графики логарифмических функций». Решение логарифмических уравнений и неравенств. Системы логарифмических уравнений.	<i>Устный опрос</i> <i>Самостоятельная работа №10</i> <i>Практическое занятие №34</i> <i>Практическое занятие №35</i> <i>Практическое занятие №31</i>	<i>ЛР 2,4,23,30</i>				

Практическое занятие №36 «Логарифмические уравнения». Практическое занятие №37 «Логарифмическое неравенство».						
Тема 11.10 . Логарифмы в природе и технике.	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №10</i>	<i>ЛР 2,4,23,30 ОК 01</i>				
Тема 11.11. Решение задач. Логарифмы. Логарифмическая функция.	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №10</i>	<i>ЛР 2,4,23,30</i>				
Раздел 12. Множества. Элементы теории графов.					<i>Экзамен</i>	<i>ПК 2.1, ПК 3.1, ЛР 2,4,23,30</i>
Тема 12.1.-12.3. Множества. Операции с множествами. Практическое занятие №38 «Множества». Графы.	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №11 Практическое занятие №33</i>	<i>ЛР 2,4,23,30</i>				
Тема 12.4. Решение задач. Множества, графы и их применение.	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №11</i>	<i>ПК 2.1, ЛР 2,4,23,30</i>				
Тема 12.5. Практическое занятие №39 «Графы».	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №11 Практическое занятие №34</i>	<i>ПК 3.1, ЛР 2,4,23,30</i>				

Раздел 13. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.					Экзамен	ОК01, ОК03, ОК05, ОК07, ПК1.1, ЛР 2,4,23,30
Тема 13.1. Основные понятия комбинаторики.	Устный опрос Самостоятельная работа №12	ОК05, ЛР 2,4,23,30				
Тема 13.2 Практическое занятие №40 «Перестановки, размещения, сочетания».	Устный опрос Самостоятельная работа №12 Практическое занятие №35	ПК 1.1, ЛР 2,4,23,30				
Тема 13.3. Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей.	Устный опрос Самостоятельная работа №12	ОК07, ЛР 2,4,23,30				
Тема 13.4. Вероятность в профессиональных задачах.	Устный опрос Самостоятельная работа №12	ОК01, ЛР 2,4,23,30				
Тема 13.5.- 13.6. Практическое занятие №41 «Теория вероятностей». Дискретная случайная величина, закон ее распределения.	Устный опрос Самостоятельная работа №12 Практическое занятие №36	ЛР 2,4,23,30				
Тема 13.7.	Устный опрос	ПК 1.2, ЛР				

Задачи математической статистики.	<i>Самостоятельная работа №12</i>	2,4,23,30				
Тема 13.8. Практическое занятие №42 «Математическая статистика».	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №12 Практическое занятие №37</i>	<i>ОК03 ЛР 2,4,23,30</i>				
Тема 13.9.-13.10. Решение задач. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей. Практическое занятие №43 «Комбинаторика и теория вероятностей».	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №12 Практическое занятие №38</i>	<i>ЛР 2,4,23,30</i>				
Раздел 14. Уравнения и неравенства.					<i>Экзамен</i>	<i>ЛР 2,4,23,30</i>
Тема 14.1.-14.9. Равносильность уравнений и неравенств. Графический метод решения уравнений, неравенств. Практическое занятие №44«Решение уравнений». Практическое занятие №45 «Решение	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №13 Практическое занятие №44 Практическое занятие №45 Практическое занятие №46</i>	<i>ЛР 2,4,23,30</i>				

неравенств». Уравнения и неравенства с модулем. Практическое занятие №46 «Параметры». Составление и решение профессиональных задач с помощью уравнений. Решение задач. Уравнения и неравенства. Обобщение и систематизация знаний.						
---	--	--	--	--	--	--

3.2 Кодификатор оценочных средств

Функциональный признак оценочного средства (тип контрольного задания)	Код оценочного средства
Устный опрос	<i>УО</i>
Практическая работа № n	<i>ПП № n</i>
Тестирование	<i>Т</i>
Контрольная работа № n	<i>КР № n</i>
Задания для самостоятельной работы - реферат; - доклад; - сообщение; - ЭССЕ	<i>СР</i>
Разноуровневые задачи и задания (расчётные, графические)	<i>РЗЗ</i>
Рабочая тетрадь	<i>РТ</i>
Проект	<i>П</i>
Деловая игра	<i>ДИ</i>
Кейс-задача	<i>КЗ</i>
Зачёт	<i>З</i>
Дифференцированный зачёт	<i>ДЗ</i>
Экзамен	<i>Э</i>

4 ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА

4.1 Темы эссе (рефератов, докладов, сообщений)

1. Исторические сведения о развитии алгебры.
2. Приложения производной к решению физических задач.
3. Прикладное значение производной и дифференциала.
4. Параллельность прямых и плоскостей.
5. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
6. Перпендикулярность прямых и плоскостей.
7. История появления логарифма.

4.1.2 Подготовка справочного материала

1. Множество действительных чисел.
2. Виды и способы решения уравнений и неравенств.
3. Проценты.
4. Функции.
5. Тригонометрические функции.
6. Преобразование тригонометрических выражений.
7. Тригонометрические уравнения.
8. Производная функции.
9. Приложения аксиом стереометрии и их следствий.
10. Корни, степени и логарифмы.
11. Показательная функция.
12. Логарифмы.
13. Первообразная и интеграл
14. Векторы в пространстве.
15. Метод координат в пространстве.
16. Площадь поверхности многогранников.
17. Площадь поверхностей тел вращения.
18. Объёмы тел.
19. Комплексные числа.
20. Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей.
21. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.
22. Многочлены.

Критерии оценки:

«5» – баллов выставляется обучающемуся, если тема раскрыта всесторонне; материал подобран актуальный, изложен логично и последовательно; материал достаточно иллюстрирован достоверными примерами; презентация выстроена в соответствии с текстом выступления, аргументация и система доказательств корректны.

«4» – баллов выставляется обучающемуся, если тема раскрыта всесторонне; имеются неточности в терминологии и изложении, не искажающие содержание темы; материал подобран актуальный, но изложен с нарушением последовательности; недостаточно достоверных примеров.

«3» – баллов выставляется обучающемуся, если тема сообщения соответствует содержанию, но раскрыта не полностью; имеются серьёзные ошибки в терминологии и изложении, частично искажающие смысл содержания учебного материала; материал изложен непоследовательно и нелогично; недостаточно достоверных примеров.

«2» – баллов выставляется обучающемуся, если тема не соответствует содержанию, не раскрыта; подобран недостоверный материал; грубые ошибки в терминологии и изложении, полностью искажающие смысл содержания учебного материала; информация изложена нелогично; выводы неверные или отсутствуют

4.2 Вопросы для устного опроса

1. Что такое простое число?
2. Какое число называется составным?
3. Разложите на простые множители число 720.
4. Сформулируйте теорему о делении с остатком.
5. Что такое взаимно простые числа?
6. Какие знаете свойства отношения делимости на множестве натуральных чисел?
7. Дайте определение числовой окружности.
8. Что такое $\sin t$, $\cos t$, $\operatorname{tg} t$, $\operatorname{ctg} t$?
9. Перечислите основные свойства функции $y=\cos x$.
10. Перечислите основные свойства функции $y=\sin x$.
11. Что такое горизонтальные и вертикальные асимптоты?
12. В чем состоит геометрический смысл производной?
13. Что называют пределом числовой последовательности?
14. В чем состоит физический смысл производной?
15. Сформулируйте определение производной.
16. Перечислите основные правила дифференцирования.
17. Перечислите основные аксиомы стереометрии и их следствия.
18. Какие прямые в пространстве называются параллельными?
19. Дайте определение параллельности прямой и плоскости в пространстве.
20. Какие прямые в пространстве называются скрещивающимися?
21. Что такое угол между скрещивающимися прямыми?
22. Дайте определение перпендикулярности прямой и плоскости в пространстве.
23. Что такое перпендикуляр?
24. Что такое проекция прямой на плоскость?
25. Какие плоскости в пространстве называются перпендикулярными?
26. Что такое двугранный угол?
27. Что такое радикал?
28. Перечислите свойства корня n -ой степени.
29. Как вычислить значение степени с любым целочисленным показателем?
30. Как преобразовывать выражения, содержащие радикалы?
31. Приведите примеры степенных функций.
32. Дайте определение показательной функции.
33. Перечислите свойства показательной функции.
34. Приведите примеры показательных функций.
35. Какие уравнения называются показательными?
36. Какие неравенства называются показательными?
37. Дайте определение логарифма.
38. Перечислите свойства логарифмической функции.
39. Перечислите свойства логарифма.
40. Какие существуют методы решения логарифмических уравнений?
41. Как перейти к новому основанию логарифма?
42. Что означает постоянная C в определении неопределенного интеграла?
43. Почему интеграл называется неопределенным?
44. Какая функция называется первообразной для заданной функции?
45. Что называется неопределенным интегралом?
46. В чем состоит геометрический смысл неопределенного интеграла?
47. Какие виды движений в пространстве вы знаете?
48. Какие два вектора в пространстве называются коллинеарными?
49. Дайте определение вектора в пространстве.
50. Чему равно скалярное произведение векторов?
51. Какие два вектора в пространстве называются компланарными?

52. Призма имеет n граней. Какой многоугольник лежит в ее основании?
53. Как изменится объем сферы, если ее радиус увеличить в 5 раз?
54. Могут ли все грани треугольной пирамиды быть прямоугольными треугольниками?
55. Что представляют собой сечения цилиндра плоскостями?
56. Могут ли две сферы с общим центром и с неравными радиусами иметь общую касательную плоскость?
57. Точки A и B принадлежат шару. Принадлежит ли шару любая точка отрезка AB ?
58. Равны ли друг другу углы между образующими конуса и плоскостью основания?
59. Изменится ли объем цилиндра, если диаметр его основания увеличить в 2 раза, а высоту уменьшить в 4 раза?
60. Будет ли пирамида правильной, если ее боковыми гранями являются правильные треугольники?
61. Отношение объемов двух шаров равно 8. Как относятся площади их поверхностей?
62. Что представляет собой число i ?
63. Какое число называют комплексным?
64. Как найти модуль комплексного числа?
65. Какие комплексные числа называются сопряженными?
66. Какие существуют формы комплексных чисел?
67. Перечислите основные задачи комбинаторики.
68. Что называется n - факториалом?
69. Что называется перестановками?
70. Что называется перемещениями?
71. Что называется сочетаниями?
72. Как формулируется теорема сложения вероятностей?
73. Чему равна сумма вероятностей противоположных событий?
74. В корзине 5 белых, 3 черных и 7 полосатых шаров. Чему равна вероятность достать наугад одноцветный шар?
75. Что называется условной вероятностью?
76. Как формулируется теорема умножения вероятностей?
77. Перечислите общие методы решения уравнений.
78. Перечислите общие методы решения неравенств.
79. В чем состоит суть метода замены переменной при решении уравнений?
80. Перечислите методы решения системы уравнений.
81. Составьте алгоритм решения задач с параметрами.
82. Сформулируйте алгоритм деления многочленов без остатка.
83. Сформулируйте алгоритм деления многочленов с остатком.
84. Как звучит теорема Безу?
85. Как выглядит формула сокращенного умножения для высших степеней?
86. Какие существуют методы решения уравнений высших степеней?

4.3 Темы проектов

Групповые творческие задания (проекты):

1. Золотое сечение.
2. Лист Мёбиуса.
3. Бутылка Клейна.
4. Загадки Циклоиды.

Индивидуальные творческие задания (проекты):

1. Фракталы.
2. Шахматная доска.

3. Число «Пи».
4. Магические квадраты.

Контролируемые компетенции: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07.

Критерии оценки:

Актуальность поставленной проблемы (*аргументированность актуальности; определение целей; определение и решение поставленных задач; новизна работы*) до 4 баллов.

Теоретическая и/или практическая ценность (*возможность применения на практике результатов проектной деятельности; соответствие заявленной теме, целям и задачам проекта; проделанная работа решает проблемные теоретические вопросы в определенной научной области; автор в работе указал теоретическую и/или практическую значимость*) до 7 баллов.

Качество содержания проектной работы (*структурированность и логичность, которая обеспечивает понимание и доступность содержания; выводы работы соответствуют поставленным целям; наличие исследовательского аспекта в работе*) до 6 баллов.

Оформление работы (*титульный лист; оформление оглавления, заголовков разделов, подразделов; оформление рисунков, графиков, схем, таблиц, приложений; информационные источники; форматирование текста, нумерация и параметры страниц*) до 9 баллов.

Презентация проекта (*структура презентации; оформление слайдов; представление информации*) до 7 баллов.

Грамотность речи, владение специальной терминологией по теме работы в выступлении (*грамотность речи; владение специальной терминологией; ответы на вопросы*) до 3 баллов.

«5» – от 36 до 42 баллов.

«4» – от 31 до 35 баллов.

«3» – от 26 до 30 баллов.

«2» – менее 26 баллов.

4.4 Тестовые задания

Раздел 1. Повторение курса математики основной школы.

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

а) $a^2 + 2ab - b^2$

б) $a^2 - 2ab + b^2$

в) $a^2 + 2ab + b^2$

г) $a^2 - 2ab - b^2$

3. Какое из следующих чисел заключено между числами $10/17$ и $5/8$?

а) 0,4

б) 0,5

в) 0,6

г) 0

4. Вычислите: $1/2 + 11/5$

Ответ: _____

5. Решите уравнение $x^2 - 7x + 10 = 0$. Если уравнение имеет более одного

корня, в ответ запишите меньший из корней.

6. Для ремонта требуется 57 рулонов обоев. Какое наименьшее количество пачек обойного клея нужно для такого ремонта, если 1 пачка клея рассчитана на 5 рулонов? Выберите верный ответ.

а) 0,4

б) 0

в) 1

г) 12

7. Рыболов проплыл на лодке от пристани некоторое расстояние вверх по течению реки, затем бросил якорь, 2 часа ловил рыбу и вернулся обратно через 5 9 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? Выберите верный ответ.

а) 0,2

б) 40

в) 8

г) 1

8. Раскройте формулу сокращенного умножения $(a+b)^2$:

а) $a^2+2ab+b^2$

б) $a^2-2ab+b^2$

в) $a^2+2ab-b^2$

г) $a^2-2ab-b^2$

9. Линейное уравнение имеет вид:

а) $y = kx + b$

б) $y = -kx + b$

в) $y = 2kx + b$

г) $y = -3kx + b$

10. Решите линейное уравнение $y = 5x - 10$

Ответ: _____

Ключ к тесту

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Правильный ответ	б	б	в	2,7	2	г	в	а	а	2

Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве.

1. Расшифруйте краткую запись: $a \in \beta$.

а) точка a принадлежит плоскости β

б) точка a принадлежит прямой β

в) прямая a принадлежит плоскости β

г) прямая a пересекает плоскость β

2. Прямые АВ и СД скрещиваются. Какое расположение имеют прямые АС и ВД?

а) параллельные

б) перпендикулярные

в) скрещиваются

г) пересекаются.

3. Через концы отрезка АВ и его середину М проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость в точках А1, В1 и М1. Найдите длину отрезка ММ1, если отрезок АВ не пересекает плоскость и если АА1=6,8см, ВВ1=7,4см.

а) 7,1

б) 20

в) 10

г) 150

4. Плоскость, притом только одна, проходит через ...

а) прямую

б) прямую и не лежащую на ней точку

в) прямую и лежащую на ней точку

г) две прямых

5. Если две точки прямой принадлежат плоскости, то прямая ...

а) лежит в плоскости

б) пересекает плоскость

в) параллельна плоскости

г) не лежит в плоскости

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

а) 0,7

б) 4

в) 1

г) 15

7. Расшифруйте краткую запись: $B \in \beta$.

а) точка В принадлежит плоскости β

б) точка В принадлежит прямой β

в) прямая в принадлежит плоскости β

г) прямая в пересекает плоскость β

8. Основными фигурами в стереометрии являются:

а) куб

б) точка

в) луч

г) треугольник

д) прямая

е) плоскость

9. Плоскость, притом только одна, проходит через ...

а) две пересекающиеся прямые

б) две скрещивающиеся прямые

в) одну прямую.

10. Выберите верное утверждение:

а) две прямые называются параллельными, если они не имеют общих точек

б) две прямые, параллельные третьей прямой, параллельны

в) две прямые, перпендикулярные третьей прямой, параллельны

г) если углы равны, то их стороны соответственно сонаправлены.

Ключ к тесту

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Правильный ответ	в	в	а	б	а	г	а	б,д,е	а	б

Раздел 3. Координаты и векторы.

1. Чем отличается векторная величина от скалярной?

- а) векторная величина может быть выражена дробным числом, а скалярная – нет
- б) помимо числового значения, векторная величина характеризуется и направлением
- в) векторная величина обозначается двумя буквами, а скалярная – одной
- г) ничем не отличается

2. Дайте определение вектору:

- а) отрезок, для которого известно, какая из его граничных точек является начальной, а какая конечной
- б) направленный отрезок с обязательной ненулевой длиной
- в) любой отрезок, изображенный на координатной плоскости
- г) прямая, совпадающая с одной из координатных осей

3. Как правильно обозначается вектор?

- а) двумя большими буквами, обозначающими начало и конец отрезка, со стрелкой над ними
- б) одной маленькой буквой со стрелкой над ней
- в) оба варианта допустимы
- г) оба варианта неверны

4. Если начальная и конечная точка вектора совпадают, тогда:

- а) это не вектор, а точка на плоскости
- б) это нулевой вектор
- в) это точка начала координат
- г) это единичный вектор

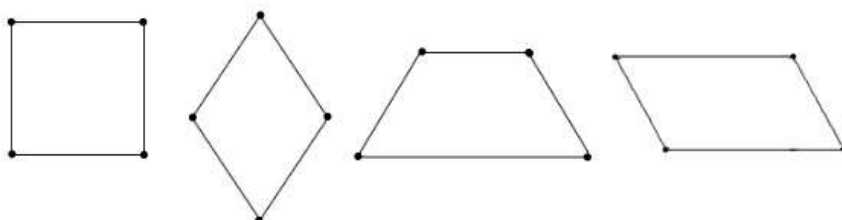
5. Что такое модуль вектора?

- а) величина, определяющая направление вектора
- б) длина вектора, выраженная числовым значением
- в) четверть координатной плоскости, в которой расположен вектор
- г) квадратный корень из длины вектора

6. Дайте определение коллинеарным векторам:

- а) векторы, отличные от нуля и находящиеся на одной либо параллельных прямых
- б) векторы, расположенные перпендикулярно друг другу
- в) векторы, расположенные в одной четверти координатной плоскости
- г) векторы, модули которых равны

7. Выберите фигуры, состоящие из двух пар коллинеарных векторов:



- а) все изображенные фигуры

- б) ромб, квадрат, параллелограмм
 в) трапеция, квадрат, ромб
 г) квадрат, параллелограмм, трапеция
8. Два коллинеарных вектора имеют разное направление. Как они называются?
 а) сонаправленные
 б) разнонаправленные
 в) противоположно направленные
 г) ненаправленные
9. Свойство равных векторов заключается в том, что:
 а) они коллинеарны
 б) они сонаправлены
 в) их длины равны
 г) они обладают всеми перечисленными свойствами
10. При умножении вектора на число получается... Закончите утверждение:
 а) вектор, коллинеарный исходному
 б) вектор, равный исходному
 в) вектор, противоположный исходному
 г) положительное число

Ключ к тесту

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Правильный ответ	б	а	в	б	б	а	б	в	г	а

Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции.

1. Углом какой четверти является угол $\alpha=410^\circ$?
 а) I
 б) II
 в) III
 г) IV
2. Какая из функций является чётной?
 а) $y=\sin x$
 б) $y=\cos x$
3. Период функции $y=\sin x$?
 а) $\pi/2$
 б) 2π
 в) 4π
 г) π
4. Вычислите: $\sin^2 \pi + \cos^2 \pi$
 а) 7
 б) 2
 в) 4π
 г) 1
5. Период функции $y=\operatorname{tg} x$?
 а) $\pi/2$

- б) 2π
 в) 4π
 г) π
6. Углом какой четверти является угол $\alpha = -40^\circ$?
 а) IV
 б) II
 в) III
 г) I
7. Чему равно значение выражения $7\operatorname{tg}x \cdot \operatorname{ctg}x$?
 а) 7
 б) -9
 в) 37
 г) 2
8. Установите соответствие:

1. $y = \cos x$	а) график функции симметричен относительно начала координат
2. $y = \operatorname{tg} x$	б) график функции симметричен относительно оси Oy
3. $y = \sin x$	в) график функции симметричен относительно оси Ox

9. + - - + знаки какой тригонометрической функции?
 а) синус
 б) косинус
 в) тангенс
 г) котангенс
10. Определите знак: котангенс 75°
 а) +
 б) -

Ключ к тесту

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Правильный ответ	а	б	б	г	г	а	а	1-б 2-в 3-а	б	а

Раздел 5. Комплексные числа.

1. Чему равен квадрат мнимой единицы?
 а) -1
 б) 0
 в) 1
 г) 4

2. Как называются числа вида $x + yi$?
- а) целыми
 - б) сопряженными
 - в) нейтральными
 - г) комплексными
3. Какой буквой обычно обозначается комплексное число?
- а) z
 - б) d
 - в) k
 - г) u
4. Какой знак нужно поставить между мнимой единицей и действительной отрицательной единицей?
- а) $>$
 - б) $=$
 - в) $<$
 - г) $\approx$
5. Какое число не является мнимой единицей?
- а) 4
 - б) $2i$
 - в) $7i$
 - г) i
6. Как называются числа $a + bi$ и $a - bi$?
- а) взаимно сопряженными комплексными числами
 - б) взаимно заряженными комплексными числами
 - в) взаимно напряженными комплексными числами
 - г) взаимно пораженными комплексными числами
7. Какой латинской буквой обозначается мнимая единица?
- а) l
 - б) a
 - в) i
 - г) e
8. Чему равен i^4 ?
- а) 0
 - б) 1
 - в) 16
 - г) -1
9. Из каких частей состоит любое комплексное число?
- а) действительной и мнимой
 - б) настоящей и обманчивой
 - в) реальной и ложной
 - г) фактической и условной
10. Что является вещественной частью в выражении $m + ni$?
- а) $+$
 - б) i
 - в) m
 - г) n

Ключ к тесту

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Правильный ответ	а	г	а	б	а	а	в	б	а	в

Раздел 6. Производная функции, ее применение.

1. Чему равна производная функции $y=2x^3$?

а) $y' = 5x$

б) $y' = 9x$

в) $y' = 6$

г) $y' = 6x^2$

2. По какой из формул вычисляется производная частного?

а) $(u+v)' = u' + v'$

б) $(uv)' = u'v + uv'$

в) $(uv)' = u'v - uv'v^2$

г) $(f(g(x)))' = f'(g(x)) * g'(x)$

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

а) 1

б) -1

в) 4

г) -4

4. Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{4}t^2 + t - 10$

(где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 5 м/с?

а) 1,2

б) -1

в) 8

г) 40

5. Чему равна производная функции $y=C$?

а) 0

б) -1

в) $4x$

г) $5x$

6. По какой из формул вычисляется производная суммы?

а) $(u+v)' = u' + v'$

б) $(uv)' = u'v + uv'$

в) $(uv)' = u'v - uv'v^2$

г) $(f(g(x)))' = f'(g(x)) * g'(x)$

7. Чему равна производная функции $y=5x$?

а) $6C$

б) 5

в) 4

г) $3x$

8. Соотнесите правила вычисления производных

1. производная суммы	а) $(uv)' = u'v + uv'$
2. производная произведения	б) $(u+v)' = u' + v'$
3. производная частного	в) $(u/v)' = (u'v - uv')/v^2$

9. Определите точку минимума функции $f(x) = 3x^4 - 4x^3 + 2$.

- а) 1
- б) 58
- в) -4
- г) $3x$

10. Найдите значение производной функции $y = 5x^2$ в точке $x_0 = 0$.

- а) $6x$
- б) 60
- в) -10
- г) 0

Ключ к тесту

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Правильный ответ	г	в	а	в	а	а	б	1-б 2-а 3-в	а	г

Раздел 7. Многогранники и тела вращения.

1. В каких единицах измеряется объем многогранника?

- а) в метрах
- б) в кубических метрах
- в) в квадратных метрах
- г) в двугранных градусах

2. Площадь полной поверхности призмы вычисляется по формуле:

- а) $S = S_{\text{бок}} + 2 S_{\text{ОСН}}$.
- б) $S_{\text{бок}} = P_{\text{осн}} \cdot H$
- в) $S = B_{\text{бок}} + S_{\text{ОСН}}$
- г) $S_{\text{бок}} = 2P_{\text{осн}} \cdot H$

3. Что является осевым сечением конуса?

- а) равнобедренный треугольник
- б) равнобедренная трапеция
- в) прямоугольник
- г) прямоугольная трапеция

4. Какая фигура получается при вращении прямоугольного треугольника вокруг одного из своих катетов?

- а) конус
- б) усеченный конус
- в) пирамида
- г) усеченная пирамида

5. Основания призмы все лежат в плоскостях:

- а) в противоположных
- б) в математических
- в) в параллельных
- г) в любых

6. Укажите, какое самое маленькое число ребер может содержаться в призме?

- а) 9
- б) 6
- в) 3
- г) 12

7. Закончите предложение: Многоугольники в основании усечённой пирамиды...

- а) равные
- б) подобные
- в) схожие
- г) любые

8. Выражение: «сумма трех измерений квадрата равна квадрат диагонали» принадлежит тому свойству параллелепипеда

- а) прямому параллелепипеду
- б) параллелепипеду
- в) прямоугольному параллелепипеду
- г) треугольному параллелепипеду

9. Шесть углов и шесть треугольников, этот многогранник –

- а) усечённой пирамидой
- б) шестиугольной призмой
- в) параллелепипед
- г) шестиугольная пирамида

10. Какие равносторонние фигуры входят в тетраэдер:

- а) пятиугольники
- б) треугольники
- в) шестиугольники
- г) четырехугольники

Ключ к тесту

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Правильный ответ	б	а	а	а	в	а	б	в	г	б

Раздел 8. Первообразная функции, ее применение.

1. Общий вид всех первообразных для $f(x)=\sin x$?

- а) $F(x)=\cos x+C$
- б) $F(x)=-\cos x+C$
- в) $F(x)=\operatorname{tg} x+C$
- г) $F(x)=-\operatorname{tg} x+C$

2. Как называется функция $y=F(x)$ для функции $y=f(x)$ на промежутке X , если для $x \in X$ выполняется равенство: $F'(x)=f(x)$?
- а) производная
 - б) первообразная
 - в) предел
3. Найдите общий вид первообразных для функции $f(x) = -5$.
- а) $-5x + C$
 - б) $-5x$
 - в) $-5 + C$
4. Выберите первообразную для функции $f(x) = 2 - x$.
- а) $F(x) = 2x - 2x^2$
 - б) $F(x) = -0,5x^2 + 2x + 1$
 - в) $F(x) = 2 - x^2$
 - г) $F(x) = -0,5x^2$
5. Что называется интегрированием ?
- а) операция нахождения интеграла
 - б) преобразование выражения с интегралами
 - в) операция нахождения производной
 - г) предел приращения функции к приращению её аргумента
6. С помощью, какой формулы, в основном, решаются задания по нахождению определенного интеграла?
- а) формулы Римана
 - б) используя формулы преобразования интеграла
 - в) формулы Ньютона - Лейбница
 - г) формулы Коши
7. Чему равен неопределенный интеграл от 1?
- а) $\text{const } C$
 - б) 0
 - в) $1+C$
 - г) $x+C$
8. Фигура, ограниченная графиком непрерывной неотрицательной функции $f(x)$, где x принадлежит $[a;b]$, параллельными прямыми $x=a$ и $x=b$ и отрезком оси Ox называется
- а) криволинейная трапеция
 - б) приращение первообразной
 - в) прямолинейная трапеция
 - г) трапеция
9. Верно ли правило нахождения первообразных:
Если F есть первообразная для f , а k - постоянная, то функция kF есть первообразная для kf .
- а) верно
 - б) неверно

10. Верно ли правило нахождения первообразных:

Если F есть первообразная для f , а G первообразная для g , то $F+G$ есть первообразная для $f+g$.

а) верно

б) неверно

Ключ к тесту

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Правильный ответ	б	б	а	б	а	в	г	а	а	б

Раздел 9. Степени и корни. Степенная функция.

1. Укажите, как верно записывается в виде степени произведение:

$2,4 \cdot 2,4 \cdot 2,4 \cdot 2,4 \cdot 2,4 \cdot 2,4$:

а) $2,4^6$

б) $2,4 \cdot 6$

в) $2,4 \cdot 5$

2. Как называют вторую степень числа:

а) кубом числа

б) числовой единицей

в) квадратом числа

3. Как правильно читается $\sqrt{4}$:

а) извлечение корня из 4

б) корень 4 степени

в) возведение в 4 степень

4. Правильно ли данное высказывание: Если в степень возводится дробь, то в степень возводится числитель:

а) неверно

б) верно

в) названо не все свойство

5. Правильно ли представленное высказывание: Если числа в скобке перемножаются, а сама скобка возводится в степень, то не каждый множитель возводится в степень:

а) верно

б) неверно

в) зависит от условий задачи

6. Необходимо правильно вычислить значение степени 1^a , если $a = 20$:

а) 1

б) 20

в) 19

7. Если делятся степени с одинаковым основанием, то основание остается прежним, а степени вычитаются, так ли это:

а) нет

б) зависит от условий конкретной задачи

в) да

8. Необходимо упростить представленное выражение: $6 \cdot 10^3 \cdot y \cdot y \cdot y \cdot y$:

а) $6000y^4$

б) $60y^4$

в) $6000y^4$

9. Укажите, как верно записывается на математическом языке: число 12,5 умножить на разность квадратов 16 и 4,5:

а) $12,5 \cdot (16^2 + 4,5^2)$

б) $12,5 \cdot 16^2 - 4,5^2$

в) $12,5 \cdot (16^2 - 4,5^2)$

10. Каким образом можно верно записать в виде степени произведение $0,8 \cdot 0,8 \cdot 0,8 \cdot 0,8$:

а) $0,8 \cdot 4$

б) $0,8^4$

в) $0,8^3$

Ключ к тесту

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Правильный ответ	а	в	а	в	б	а	в	а	в	б

Раздел 10. Показательная функция.

1. Показательной функцией является:

а) y^4

б) 5^4

в) 6^x

2. Укажите функцию, которая является возрастающей:

а) 4^x

б) 6^{-x}

в) 7^{-3x}

3. Функция, заданной формулой $y=a^x$, где $a>0$, а не равно 1, называется:

а) логарифмической

б) показательной

в) тригонометрической

4. При какой степени будет верно равенство в выражении $10^x=100$:

а) 3

б) 2

в) 4

5. Чему равен x в уравнении $2^{x-1}=8$:

а) -1

б) -2

в) 4

6. Через какую точку проходит график функции $y=3^x$:

а) (1;1)

б) (0;1)

в) (1;-1)

7. С помощью формулы какого математика можно определить показательную функцию комплексного аргумента?

а) Пуанкаре

- б) Эйлера
 в) Фибоначчи
 8. Что является основанием функции $y=4^{x-1}$:
 а) 4
 б) x
 в) -1
 9. Что является графиком функции $y=a^x$, где $a>0$, а не равно 1:
 а) гипербола
 б) прямая
 в) парабола
 10. Что является основанием функции $y=8^{x+9}$:
 а) x
 б) $x+9$
 в) 8

Ключ к тесту

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Правильный ответ	в	а	б	б	в	б	б	а	а	в

Раздел 11. Логарифмы. Логарифмическая функция.

1. Вычислите логарифм 8 по основанию 2:
 а) 2
 б) 1
 в) 3
 2. Вычислите логарифм 16 по основанию 2:
 а) 4
 б) 6
 в) 7
 3. Чему равен x в уравнении $\log_2 x=3$:
 а) 8
 б) 4
 в) 2
 4. Вычислите логарифм 3 по основанию 3:
 а) 3
 б) 1
 в) 2
 5. Чему равен x в уравнении $\log_3 x=9$:
 а) -1
 б) 2
 в) 4
 6. Какой математик является одним из изобретателей логарифмов:
 а) Непер
 б) Пифагор
 в) Ньютон

7. Операция, обратная логарифмированию:

- а) интегрирование
- б) потенцирование
- в) возведение в степень

8. Как расшифровывается ОДЗ логарифма:

- а) общее действительное значений
- б) однозначность логарифма
- в) область допустимых значений

9. Какая функция является убывающей:

- а) $\log_3 x$
- б) $\log_{0,3} x$
- в) $\log_5 x$

10. Чему равен x в уравнении $\log_2 x = 0$:

- а) 2
- б) 1
- в) 3

Ключ к тесту

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Правильный ответ	в	а	а	б	б	а	б	в	б	б

Раздел 12. Множества. Элементы теории графов.

1. Графом называется:

- а) пара двух конечных множеств
- б) пара двух бесконечных множеств
- в) три множества точек

2. Точки графа называются:

- а) ребрами
- б) концами
- в) узлами

3. Линии графа называются:

- а) ребрами
- б) точками
- в) узлами

4. В эйлеровом графе все вершины:

- а) нечетной степени
- б) четной степени
- в) произвольной степени

5. Множества обозначаются...:

- а) большими латинскими буквами
- б) малыми латинскими буквами
- в) переменными x и y

6. Основатель теории множеств:

- а) Кантор

- б) Эйлер
в) Фалес
7. Часть какого-либо множества - это:
а) пустое множество
б) подмножество
в) система
8. Круги, с помощью которых изображают операции над множествами, называются:
а) круги Пифагора
б) круги Фалеса
в) круги Эйлера
9. Предметы множества - это:
а) элементы
б) система
в) числа
10. Граф содержит 7 дуг. Его эйлеров цикл будет состоять из:
а) 2 дуг
б) 5 дуг
в) 7 дуг

Ключ к тесту

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Правильный ответ	а	в	а	а	а	б	б	в	а	в

Раздел 13. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.

1. Указать верное определение.

Суммой двух событий называется:

- а) Новое событие, состоящее в том, что происходят оба события одновременно
б) Новое событие, состоящее в том, что происходит или первое, или второе, или оба вместе
в) Новое событие, состоящее в том, что происходит одно но не происходит другое

2. Указать верное определение.

Произведением двух событий называется:

- а) Новое событие, состоящее в том, что происходят оба события одновременно
б) Новое событие, состоящее в том, что происходит или первое, или второе, или оба вместе
в) Новое событие, состоящее в том, что происходит одно но не происходит другое

3. Указать верное определение.

Вероятностью события называется:

- а) произведение числа исходов, благоприятствующих появлению события на общее число исходов
б) сумма числа исходов, благоприятствующих появлению события и общего числа исходов
в) отношение числа исходов, благоприятствующих появлению события к общему числу исходов

4. Указать верное утверждение. Вероятность невозможного события:

- а) больше нуля и меньше единицы
б) равна нулю
в) равна единице

5. Комбинаторика — это:
- а) раздел математики
 - б) раздел физики
 - в) раздел химии
6. Термин «комбинаторика» был введён в математический обиход:
- а) Лейбницем
 - б) Колмогоровым
 - в) Гарднером
7. Соединения, каждое из которых содержит m элементов, взятых из данных n ; одно соединение от другого отличается по крайней мере одним элементом, называются:
- а) Перестановки
 - б) Размещения
 - в) Сочетания
8. Указать правильное утверждение:
- а) Вероятность произведения событий равна произведению вероятностей этих событий
 - б) Вероятность произведения независимых событий равна произведению вероятностей этих событий
 - в) Вероятность произведения несовместных событий равна произведению вероятностей этих событий
9. Указать верное определение. Событие это:
- а) Элементарный исход
 - б) Пространство элементарных исходов
 - в) Подмножество множества элементарных исходов
10. Комбинаторика отвечает на вопрос:
- а) сколько различных комбинаций можно составить из элементов данного множества +
 - б) какова частота массовых случайных явлений
 - в) с какой вероятностью произойдет некоторое случайное событие

Ключ к тесту

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Правильный ответ	б	а	в	б	а	а	в	б	в	а

Раздел 14. Уравнения и неравенства.

1. Чему равен x в уравнении $3^{3x-3} = 27$?
- а) 2
 - б) 1
 - в) 0
 - г) 4
2. Какого метода решения показательных уравнений не бывает?
- а) графического метода
 - б) метода замены переменных
 - в) метода поиска области значений
 - г) принципа равенства показателей

3. Если обе части неравенства умножить или разделить на одно и то же положительное число, то ... неравенства не изменится:
- а) знак
 - б) левая часть
 - в) правая часть
4. Отношение, связывающее два числа или иных математических объекта с помощью одного из перечисленных ниже знаков:
- а) равенство
 - б) неравенство
 - в) рациональность
5. Решите двойное неравенство $-4 < 2x - 1 < 2$:
- а) $-2 < x < 1$
 - б) $-3 < x < 3$
 - в) $-1,5 < x < 1,5$
6. Найдите решение уравнения $2x + 3y = 2$:
- а) (5; -4)
 - б) (-5; 4)
 - в) (-5; -4)
7. Выберите линейное уравнение с двумя переменными:
- а) $xy + 6 = 26$
 - б) $3x - y = 18$
 - в) $(x + 4)(y - 3) = 5$
8. Система уравнений, каждое уравнение в которой является линейным — алгебраическим уравнением первой степени:
- а) система криволинейных уравнений
 - б) система линейных уравнений
 - в) система линейно-простых уравнений
9. Система, у которой число неизвестных больше числа уравнений является:
- а) неопределенной
 - б) недоопределённой
 - в) переопределённой
10. Выразите переменную x через переменную y из уравнения $-6y + 3x = 24$:
- а) $x = 2y + 8$
 - б) $x = -4 - 2y$
 - в) $x = 8 - 3y$

Ключ к тесту

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Правильный ответ	а	в	а	б	в	б	б	б	б	а

Контролируемые компетенции: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07.

Критерии оценки:

«5» – от 86% до 100% правильных ответов.
«4» – от 76% до 85% правильных ответов.
«3» – от 61% до 75% правильных ответов.
«2» – менее 61% правильных ответов.

Таблица 3 - Форма информационной карты банка тестовых заданий

Наименование разделов	Всего ТЗ	Количество форм ТЗ				Контролируемые компетенции
		Открытого типа	Закрытого типа	На соответствие	Упорядочение	
Раздел 1. Повторение курса математики основной школы	10	2	8	-	-	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК 3.2
Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве	10	-	10	-	-	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
Раздел 3. Координаты и векторы	10	-	10	-	-	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции	10	-	-	1	-	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
Раздел 5. Комплексные числа	10	-	10	-	-	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
Раздел 6. Производная функции, ее применение	10	-	9	1	-	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
Раздел 7. Многогранники и тела вращения	10	-	10	-	-	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
Раздел 8. Первообразная функции, ее применение	10	-	10	-	-	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
Раздел 9. Степени и корни. Степенная функция	10	-	10	-	-	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
Раздел 10. Показательная функция	10	-	10	-	-	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
Раздел 11. Логарифмы. Логарифмическая функция	10	-	10	-	-	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 53
Раздел 12. Множества.	10	-	10	-	-	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04,

Элементы теории графов						ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК 2.1, ПК 3.1
Раздел 13. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	10	-	10	-	-	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК 1.1, ПК 1.2
Раздел 14. Уравнения и неравенства	10	-	10	-	-	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07

4.5 Практические работы

Практическое занятие №1

Числа и вычисления

Цель: уметь оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида

Задание:

1. Вычислите а) $(\frac{19}{8} + \frac{11}{12}) : \frac{5}{48}$ б) $(7\sqrt{2})^2$
2. Упростите выражение, пользуясь формулами сокращенного умножения $(x + 6)^2$
3. Найдите его значение $\frac{xy+y^2}{15x} \cdot \frac{3x}{x+y}$ при $x=18$, $y=7,5$
4. Хоккейные коньки стоили 4500 руб. Сначала цену снизили на 20%, а потом эту сниженную цену повысили на 20%. Сколько стали стоить коньки после повышения цены? Запишите решение и ответ.
5. В треугольнике ABC угол ACB равен 48° , угол CAD равен 22° , AD — биссектриса. Найдите величину угла ABC . Ответ дайте в градусах. Запишите решение и ответ.

Контрольные вопросы для защиты:

1. Какие знаете свойства отношения делимости на множестве натуральных чисел?
2. Что такое простое число?
3. Сформулируйте теорему о делении с остатком.
4. Что такое взаимно простые числа?
5. Разложите на простые множители число 630.

Практическое занятие №2

Линейные уравнения и неравенства

Цель: умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

Задание.

1. Решите неравенства а) $1-5x \geq -6x + 8$; б) $x^2 - 2x - 8 < 0$
2. Решите уравнение а) $x - \frac{6}{x} = -1$ б) $\frac{1}{(x-2)^2} - \frac{1}{x-2} - 6 = 0$
3. Решите систему неравенств $\begin{cases} x^2 - 25 > 0 \\ 6 - 3x > -18 \end{cases}$

Контрольные вопросы для защиты:

1. Какие уравнения называются линейными.
2. Сформулируйте алгоритм решения линейных неравенств.
3. Что такое отрезок, интервал и полуинтервал?
4. Сформулируйте алгоритм решения квадратных уравнений.
5. Что такое ОДЗ?

Практическое занятие №3

Применение аксиом стереометрии.

Цель: ; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

Задание.

1. Плоскость α проходит через середины боковых сторон AB и CD трапеции $ABCD$ – точки M и N .
а) Докажите, что $AD \parallel \alpha$

б) Найдите BC , если $AD = 10$ см, $MN = 8$ см.

2. Прямая MA проходит через вершину квадрата $ABCD$ и не лежит в плоскости квадрата.

а) Докажите, что MA и BC – скрещивающиеся прямые.

б) Найдите угол между прямыми MA и BC , если угол MAD равен 45°

3. Точка M не лежит в плоскости трапеции $ABCD$ ($AD \parallel BC$).

а) Докажите, что треугольники MAD и MBC имеют параллельные средние линии

б) Найдите длины этих средних линий, если $AD : BC = 5:3$, а средняя линия трапеции равна 16 см.

Контрольные вопросы для защиты:

1. Что такое стереометрия?

2. Что такое аксиома?

3. Сформулируйте аксиомы стереометрии.

4. Сформулируйте следствие 1 из аксиом.

5. Сформулируйте следствие 2 из аксиом.

Практическое занятие №4 **Параллельность прямых и плоскостей**

Цель: формулировать умение определения, аксиомы и теоремы, параллельности прямых и плоскостей и применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

Задание:

1. Дайте определение параллельных прямых в пространстве. Сделайте рисунок.

2. Плоскость, притом только одна, проходит через ...

а) две пересекающиеся прямые;

б) две скрещивающиеся прямые;

в) одну прямую.

3. Дайте определение параллельных плоскостей в пространстве. Сделайте рисунок.

4. Плоскость, притом только одна, проходит через ...

а) две пересекающиеся прямые;

б) две скрещивающиеся прямые;

в) одну прямую.

Контрольные вопросы для защиты:

1. Дайте определение параллельных прямых в пространстве.

2. Сформулируйте теорему о параллельных прямых.

3. Сформулируйте и докажите лемму о пересечении плоскости параллельными прямыми.

4. Сформулируйте теорему о трех параллельных прямых.

5. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве

Практическое занятие №5 **Угол между прямыми**

Цель: формирование понятия угла между скрещивающимися прямыми и закрепление полученных знаний при решении задач.

Задание:

1. Дайте определение скрещивающихся прямых, постройте их.

Контрольные вопросы для защиты:

1. Две прямые называются скрещивающимися, если.....
2. Сформулируйте признак скрещивающихся прямых.
3. Сформулируйте теорему о скрещивающихся прямых.
4. Сформулируйте понятие сонаправленных лучей и углов с сонаправленными сторонами.
5. Сформулируйте теорему об углах с сонаправленными сторонами.
6. Дайте определение угла между скрещивающимися прямыми.

Практическое занятие № 6 Координаты и векторы

Цель: научиться применять простейшие задачи в координатах при решении профессиональных задач.

Задание:

1. Найдите координаты середины отрезка АВ, точки С. Если $A(5; -3; 1)$ и $B(8; 3; 9)$
2. Дан координаты вектора $a \{2; -3; 5\}$. Найдите длину вектора a
3. Даны точки $A(-2; 1; -6)$, $B(1; -2; 3)$. Найдите расстояние между точками

Контрольные вопросы для защиты:

1. Что называется разностью двух векторов?
2. Назовите первую координату точки в пространстве.
3. Где располагается точка $T(m; 0; 0)$?
4. Чему равны координаты середины отрезка?

Практическое занятие №7 Произведение векторов

Цель: оперировать формулами скалярного произведения векторов.

Задание:

1. Даны векторы: $\vec{a}\{1; 0; 3\}$, $\vec{b}\{-1; 4; 5\}$, $\vec{c}\{0; 0; -8\}$, $\vec{d}\{1; 5; 0\}$. Вычислите: $\vec{ac}$, $\vec{ad}$, $\vec{bc}$, $\vec{dd}$
2. Даны точки $A(-2; 1; -6)$, $B(1; -2; 3)$, $C(0; 1; 2)$, $D(6; -3; 1)$.
Найти: а) координаты векторов $\vec{AB}$, $\vec{CD}$ б) вычислите угол между векторами $\vec{AB}$ и $\vec{CD}$
3. Даны: $\vec{a}\{2; 1; 4\}$, $\vec{b}\{1; -4; 3\}$, $\vec{c}\{1; 0; 5\}$. Вычислите: $(\vec{a} + \vec{b}) * \vec{c}$

Контрольные вопросы для защиты:

1. Чему равно скалярное произведение двух ненулевых векторов?
2. Два вектора называются ортогональными, если:
 - а) они расположены на одной прямой
 - б) их скалярное произведение равно нулю
 - в) их длины равны
3. Если скалярное произведение векторов равно 0, то...
4. Дана запись: $\widehat{a \ b} = 90^\circ$ Что можно сказать про эти векторы?

Практическое занятие №8

Тригонометрические функции произвольного угла, числа.

Цель: формировать умение находить на числовой окружности точку, соответствующую данному числу.

Задание.

1. Вычислите 1) $\sin\left(\frac{11\pi}{6}\right)$; 2) $\sin\left(\frac{-7\pi}{6}\right)$; 3) $\cos\left(-\frac{5\pi}{3}\right)$; 4) $\sin\left(\frac{-5\pi}{4}\right)$
2. Дано: $\sin \alpha = -\frac{3}{5}$ где $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$. Найдите $\cos \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$, $\operatorname{ctg} \alpha$?

Контрольные вопросы для защиты:

1. Определение синуса числового аргумента.
2. Определение косинуса числового аргумента.
3. Основное тригонометрическое тождество.
4. Радианная мера угла.
5. Отметьте 16 точек на числовой окружности.

Практическое занятие №9

Преобразование тригонометрических выражений

Цель: оперировать формулами синуса и косинуса суммы и разности аргументов, формулами суммы и разности косинусов, синусов.

Задание:

1. Упростите выражение и вычислите, если это возможно:

- a) $\cos 95^\circ \cos 35^\circ - \sin 95^\circ \sin 35^\circ$
- b) $\sin 17^\circ \sin 13^\circ + \cos 17^\circ \cos 13^\circ$
- c) $\sin \frac{11\pi}{5} \cos \frac{\pi}{7} + \cos \frac{11\pi}{5} \sin \frac{\pi}{7}$
- d) $\cos \frac{\pi}{7} \cos \frac{14\pi}{3} - \sin \frac{\pi}{7} \sin \frac{14\pi}{3}$

2. Представьте в виде произведения:

- a) $\sin 60^\circ - \sin 30^\circ$
- b) $\cos 80^\circ - \cos 30^\circ$
- c) $\sin \frac{13\pi}{6} + \sin \frac{9\pi}{4}$
- d) $\cos \frac{3\pi}{8} + \cos \frac{9\pi}{4}$

3. Вычислите 1) $\sin \frac{11\pi}{6}$; 2) $\sin\left(\frac{-7\pi}{6}\right)$; 3) $\cos\left(-\frac{5\pi}{3}\right)$; 4) $\sin\left(\frac{-5\pi}{4}\right)$; 5) $\operatorname{tg}\left(-\frac{2\pi}{3}\right)$; 6) $\operatorname{ctg}\left(-\frac{7\pi}{4}\right)$;

4. Дано: а) $\sin t = -\frac{3}{5}$ где $\pi < t < \frac{3\pi}{2}$. Найдите $\cos t$, $\operatorname{tg} t$, $\operatorname{ctg} t$?

Контрольные вопросы для защиты:

1. Чему равен синус суммы двух аргументов?
2. Запишите формулу разности косинусов.
3. Чему равен косинус суммы двух аргументов?
4. Запишите формулу суммы синусов.

Практическое занятие №10

Графики основных тригонометрических функций

Цель: формировать умение строить графики тригонометрических изученных функций, выполнять преобразования графиков.

Задание:

1. Построить график функции $y = \sin x$

2. Построить график функции $y = \cos(x + \frac{\pi}{6})$
3. Построить график функции $y = \sin x + 1$

Контрольные вопросы для защиты:

1. Перечислите основные свойства функции $y = \cos x$.
2. Перечислите основные свойства функции $y = \sin x$.
3. Что такое горизонтальные и вертикальные асимптоты?

Практическое занятие №11 Тригонометрические уравнения и неравенства

Цель: формировать умение решать тригонометрические уравнения и неравенства.

Задание:

1. Решите уравнение:
 - а) $\cos x = 1$
 - б) $\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$
 - в) $\operatorname{tg} x = -\sqrt{3}$
 - г) $2\cos x - \sqrt{3} = 0$
 - д) $\sin^2 x + \sin x - 2 = 0$

Контрольные вопросы для защиты:

1. Запишите формулы для решения тригонометрического уравнения $\sin x = a$.
2. Запишите формулы для решения тригонометрического уравнения $\cos x = a$.
3. Запишите формулы для решения тригонометрического уравнения $\operatorname{tg} x = a$.
4. Запишите формулы для решения тригонометрического уравнения $\operatorname{ctg} x = a$.

Практическое занятие №12 Комплексные числа

Цель: отработать навыки выполнения действий с комплексными числами, заданными в алгебраической форме.

Задание:

1. Найти сумму и разность комплексных чисел, если $z_1 = 1 - 2i$ и $z_2 = 4 - 2i$
2. Найти произведение и частное комплексных чисел, если $z_1 = 1 + 4i$ и $z_2 = 5 - 7i$
3. Найти частное комплексных чисел, если $z_1 = 3 + i$ и $z_2 = 1 - 3i$
4. Изобразите на плоскости комплексные числа:
 $z_1 = 3 + 2i$; $z_2 = -4 - 3i$; $z_3 = 5$; $z_4 = -2i$
5. Представить комплексное число в тригонометрической форме, если $z = -5 + 5i$

Контрольные вопросы для защиты:

1. Что представляет собой число i ?
2. Какое число называют комплексным?
3. Какие действия определены на множестве комплексных чисел?
4. Какие комплексные числа называются сопряженными
5. К какой форме комплексного числа применима формула Муавра?

Практическое занятие №13

Производная функции

Цель: формировать умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций.

Задание:

1. Найдите производную функции

1) $y = x - 1 + \frac{1}{x}$

2) $y = 3\sin x + 5x$

3) $y = 3x^5 - 8x^2 + 4x + 2$

4) $y = (x^3 - 4x^2)(x^2 - 7)$

5) $y = \frac{2x+1}{x-3}$

Контрольные вопросы для защиты:

1. Что называют пределом числовой последовательности?
2. Сформулируйте определение производной.
3. Запишите формулу производной произведения.
4. Запишите формулу производной частного.
5. Запишите формулу производной сложной функции.

Практическое занятие №14

Геометрический и физический смысл производной

Цель: уметь оперировать понятиями: производная функции, геометрический и физический смысл производной; формировать умение применять производную при решении задач.

Задание:

1. Материальная точка движется по закону $S(t) = 6t^3 - t^2$ (м). Найдите скорость и ускорение в момент времени $t_0 = 4$ (с).

2. Найдите значение углового коэффициента касательной, проведенной к графику функции $f(x) = 9x - 4x^3$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$.

3. Напишите уравнение касательной к графику функции $g(x) = 3x^2 - 2x$ в точке с абсциссой $x_0 = -1$

Контрольные вопросы для защиты:

1. Что характеризует скорость изменения функции относительно изменения аргумента?
2. Как вычислить угловой коэффициент касательной к кривой в данной точке?
3. Каков геометрический смысл производной? Как геометрически определить значение производной в точке?
4. В чем заключается механический смысл производной?
5. Как найти мгновенную скорость прямолинейного неравномерного движения?
6. Приведите примеры использования производной при определении скорости различных процессов.

Практическое занятие №15

Исследование функций с помощью производной

Цель: сформировать умение исследования функции с помощью производной.

Задание:

1. Определите точки максимума функции $f(x) = 3 + 8x^2 - x^4$.
2. Исследуйте функцию на монотонность $y = 2x^3 + 9x^2 - 24x$.
3. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции $y = x^3 - 9x^2 + 24x - 1$ на отрезке $[3; 6]$

Контрольные вопросы для защиты:

1. Сформулируйте необходимый признак монотонности?
2. Сформулируйте определение максимума функции?
3. Сформулируйте определение минимума функции?
4. Сформулируйте признак локального экстремума?

Практическое занятие №16 Применение производной функции

Цель: обобщить и систематизировать знания по теме производная функции.

Задание:

1. Исследовать данные функции методами дифференциального исчисления
 $y = 2x^3 - 3x^2 - 5$

Контрольные вопросы для защиты:

1. Сформулируйте необходимый признак монотонности?
2. Сформулируйте определение максимума функции?
3. Сформулируйте определение минимума функции?
4. Сформулируйте признак локального экстремума?

Практическое занятие №17

Призма

Цель: научиться вычислять и изображать основные элементы призмы.

Задание:

1. Постройте прямую треугольную призму. Обозначьте. Выпишите основные элементы призмы.
2. Найдите боковое ребро правильной четырехугольной призмы, если сторона ее основания равна 15, а площадь поверхности равна 930.

Контрольные вопросы для защиты:

1. В какой призме боковые ребра параллельны ее высоте?
2. Призма имеет n граней. Какой многоугольник лежит в ее основании?

Практическое занятие №18

Пирамида

Цель: научиться вычислять и изображать основные элементы призмы.

Задание:

1. Найдите сторону основания правильной треугольной пирамиды, если боковое ребро равно 16, а высота пирамиды равна 8.
2. В правильной треугольной пирамиде боковое ребро равно 7, а сторона основания равна 10,5. Найдите высоту пирамиды.

Контрольные вопросы для защиты:

1. Могут ли все грани треугольной пирамиды быть прямоугольными треугольниками?
2. Будет ли пирамида правильной, если ее боковыми гранями являются правильные треугольники?

Практическое занятие №19

Многогранники

Цель: уметь соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты при решении задач.

Задание:

1. Найдите диагональ прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны 1; 4; 3.
2. Найдите площадь поверхности куба, если диагональ куба равна 48 см.
3. Стороны основания правильной четырехугольной пирамиды равны 10, боковые ребра равны 13. Найдите площадь поверхности этой пирамиды.

Контрольные вопросы для защиты:

1. Какое наименьшее число ребер может иметь многогранник?
2. Из каких равносторонних фигур составлен гексаэдр?
3. Вершиной скольких фигур является каждая вершина тетраэдра?
4. Необходимо установить соответствие между названием фигуры и количеством ее граней:
Прямоугольный параллелепипед:
а) 20
б) 18
в) 6
5. Необходимо установить соответствие между названием фигуры и количеством ее граней:
Тетраэдр:
а) 4
б) 14
в) 16

Практическое занятие №20

Правильные многогранники

Цель: Научиться вычислять основные элементы правильных многогранников, применяя формулы стереометрии.

Задание:

1. Дан прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Известно, что $AB=5$, $AD=4$. Найти $S_{бок}$, $S_{пол}$
2. В правильной четырехугольной пирамиде сторона основания равна 6 см, а угол наклона боковой грани к плоскости основания равен 60° градусов. Найдите боковое ребро пирамиды.

Контрольные вопросы для защиты:

1. Дайте определение правильного многогранника.
2. Какой многогранник имеет 4 грани? 6 граней? 8 граней?
3. Какие виды симметрии характерны для правильных многогранников?

Практическое занятие №21**Цилиндр**

Цель: совершенствовать умения и навыки решения задач с геометрическими телами.

Задание:

1. Ширина асфальтного катка равна 2 м, а его диаметр равен 1 м. Какую площадь выравнивает каток за один оборот?
2. В осевом сечении цилиндра получился квадрат площадью 4 см^2 . Найдите: а) площадь основания цилиндра; б) площадь боковой поверхности цилиндра; в) площадь полной поверхности цилиндра.
3. Высота цилиндра равна 10 см, а радиус основания 1 см. Найдите: а) площадь осевого сечения.

Контрольные вопросы для защиты:

1. Что представляют собой сечения цилиндра плоскостями?
2. Перечислите основные элементы цилиндра
3. Составьте формулы боковой и полной поверхности цилиндра.

Практическое занятие №22**Конус**

Цель: совершенствовать умения и навыки решения задач с геометрическими телами.

Задание:

1. Вычислите площадь боковой поверхности конуса, высота которого равна 3 см, а радиус основания 4 см.
2. Образующая конуса, равна 5 см, наклонена к плоскости основания под углом 45° . Найдите: а) радиус основания конуса; б) найдите высоту конуса; в) площадь боковой поверхности конуса.
3. Радиусы оснований усеченного конуса равны 10 и 6. Найдите: а) длину образующей усеченного конуса, если его высота равна 3; б) площадь осевого сечения усеченного конуса.

Контрольные вопросы для защиты:

1. Что представляют собой сечения цилиндра плоскостями?
2. Равны ли друг другу углы между образующими конуса и плоскостью основания?
3. Равны ли друг другу углы между образующими конуса и его осью?

Практическое занятие №23**Сфера, шар**

Цель: совершенствовать умения и навыки решения задач с геометрическими телами.

Задание:

1. Составьте уравнение сферы и найдите ее площадь, если $A(-2;2;0)$ – центр сферы и $M(5;0;-1)$ – точка принадлежащая сфере.
2. Найдите координаты центра и радиуса сферы, заданной уравнением $(x + 5)^2 + (y - 3)^2 + (z + 2)^2 = 16$
3. Расстояние от центра шара до секущей его плоскости равно 4 см. Площадь сечения шара плоскостью равна 64π см². Найти радиус этого шара.
4. Два сечения шара радиуса 10 см параллельными плоскостями имеют радиусы, равные 6 см и 8 см. Найти расстояние между секущими плоскостями.

Контрольные вопросы для защиты:

1. Могут ли две сферы с общим центром и с неравными радиусами иметь общую касательную плоскость?
 2. Точки А и В принадлежат шару. Принадлежит ли шару любая точка отрезка АВ?
- Приведите примеры взаимного расположения сферы и плоскости

Практическое занятие №24

Объёмы тел

Цель: научиться решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними.

Задание:

1. Найдите объём конуса, образующая которого равна 51 см, а радиус основания равен 24 см.
2. Объём цилиндра равен 32π , диаметр основания 4 см. Найдите его высоту.
3. Объём шара равен $\frac{32}{3}\pi$. Найдите радиус шара.
4. Объём усеченного конуса 490π м³, а радиусы оснований равны 5 и 3 м. Определите высоту этого усеченного конуса.
5. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8, боковое ребро равно 12. Найдите объём призмы.

Контрольные вопросы для защиты:

1. Изменится ли объём цилиндра, если диаметр его основания увеличить в 2 раза, а высоту уменьшить в 4 раза?
2. Как относятся объёмы двух конусов, если их высоты равны, а отношения радиусов оснований равно 2?
3. Отношение объёмов двух шаров равно 8. Как относятся площади их поверхностей?
4. Из каких тел состоит тело, полученное вращением равнобедренной трапеции вокруг большего основания?
5. Как изменится объём сферы, если ее радиус увеличить в 5 раз?

Практическое занятие № 225

Первообразная

Цель: сформировать и закрепить понятие первообразной, находить первообразные функции разного уровня.

Задание:

1. Определите функцию, для которой является первообразной:

$$F(x) = \operatorname{tg} x + 6\sqrt{x} - 7$$

2. Найдите первообразную для функции $f(x) = 4x^3 + \cos x$.

3. Для функции $f(x) = x^2$ найдите первообразную $F(x)$, график которой проходит через точку $M(-1; 2)$.

Контрольные вопросы для защиты:

1. Что называют первообразной для функции $y = f(x)$.
2. Укажите по две первообразные для каждой из следующих функций:

а) $y = x^3$

б) $y = \sqrt{x}$

Практическое занятие № 26**Неопределенный интеграл**

Цель: сформировать представления об интегральном исчислении, понять его сущность, развивать навыки при нахождении первообразных и неопределенного интеграла.

Задание:

1. Найти неопределенный интеграл:

а) $\int (3 + 4x) dx$

б) $\int \frac{5}{x^2} dx$

в) $\int \frac{9}{\sqrt{x}} dx$

г) $\int (\sin x + 6) dx$

д) $\int (3\cos x + 2\sin x - 8) dx$

е) $\int (3x^5 - 5x^4 + 3x^2 - 5x + 2) dx$

ж) $\int \sin(5x + \frac{\pi}{4}) dx$

з) $\int \frac{1}{(5x+3)^2} dx$

и) $\int \frac{1}{\sqrt{2x-1}} dx$

Контрольные вопросы для защиты:

1. Что называют первообразной для функции $y = f(x)$.
2. Укажите по две первообразные для каждой из следующих функций:
 - а) $y = x^3$
 - б) $y = \sqrt{x}$
3. Какое из приведенных ниже утверждений верно, а какое – нет:
 - а) если $\gamma = F(x)$ - первообразная для функции $y = f(x)$, то $y = kF(kx + b)$ - первообразная для $y = kx + b$;
 - б) если $y = F(x)$ – первообразная для функции $\gamma = f(x)$, то $y = \frac{1}{k}F(kx + b)$ - первообразная для $y = f(kx + b)$.
4. Нахождение функции $f(x)$ по данной ее производной $f'(x)$ называют операцией?

Практическое занятие № 27

Определенный интеграл

Цель: сформировать умение применение основных свойств определенного интеграла, отработать навыки вычисления определенных интегралов.

Задание:

1. Вычислить определенный интеграл:

а) $\int_1^5 (7x^6 + 2) dx$

б) $\int_1^2 (2x^2 - 5) dx$

в) $\int_{-1}^3 (4x + 1) dx$

г) $\int_{-2}^1 (3 - 2x - x^2) dx$

д) $\int_1^2 \left(\frac{8x^4 + 7x^3 + 5x^2 - 3}{x^2} \right) dx$

Контрольные вопросы для защиты:

1. Что называют определенным интегралом от функции $y = f(x)$ по отрезку $[a;b]$? Как обозначается определенный интеграл?
2. В чем состоит геометрический смысл определенного интеграла?
3. В чем состоит физический смысл определенного интеграла?
4. Запишите формулу Ньютона – Лейбница для вычисления определенного интеграла?

Практическое занятие № 28

Интеграл и его применение

Цель: Систематизировать теоретический материал по теме и развивать умения применять знания в приложениях интегрального исчисления.

Задание:

1. Скорость движения материальной точки задается формулой $V(t) = 4t^3 - 2t + 1$ м/с. Найдите путь, пройденный точкой за первые 4с от начала движения.
2. Тело движется прямолинейно со скоростью $V(t) = 3 + 3t^2$ м/с. Найдите путь, пройденный телом за 2 с от начала движения.
3. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:
а) $y = x^2$, $y = 0$, $x = -2$, $x = 0$.

Контрольные вопросы для защиты:

1. Что называется криволинейной трапецией?
2. По какому формуле можно вычислить площадь криволинейной трапеции, $F(x)$ - любая первообразная функции $f(x)$?

Практическое занятие № 29

Радикалы

Цель: формировать умения преобразовывать выражения, содержащие радикалы, умение решать уравнения содержащие радикалы.

Задание:

1. Вычислите:

а) $\frac{\sqrt[4]{32}}{\sqrt[4]{2}}$ б) $\sqrt[3]{16} \cdot \sqrt[3]{4}$
в) $\sqrt[3]{81} - \sqrt{49} \cdot \sqrt[3]{24}$

2. Решите уравнение:

а) $x^4 = 81$

б) $x^3 = 5$

в) $\sqrt[4]{x+1} = 3$

г) $\sqrt[2]{x^2 - 5x + 5} = 1$

Контрольные вопросы для защиты:

1. Что такое радикал?
2. Перечислите свойства корня n-ой степени.
3. Как вычислить значение степени с любым целочисленным показателем?
4. Как преобразовывать выражения, содержащие радикалы?
5. Приведите примеры степенных функций.

Практическое занятие № 30

Степени и корни

Цель: знать свойства степени и корня, уметь выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих степени и корни.

Задание:

1. Вычислить: а) $\sqrt[4]{0,0625}$ б) $\sqrt[3]{8^2}$ в) $4^{-2,2} \cdot 16 \cdot 4^{-3,8}$

2. Упростите выражение: а) $c^{\frac{1}{3}} \cdot c^{\frac{4}{7}}$ б) $d^{\frac{3}{8}} : d^{\frac{5}{6}}$ в) $(t^{\frac{1}{2}})^4 \cdot t^{\frac{3}{4}}$

Контрольные вопросы для защиты:

1. Как записать корень в n-ой степени?
2. Для каких значений не всегда имеет смысл корень n-ой степени?
3. Что нужно сделать для того, чтобы избавиться от иррациональности в дробном выражении?
4. Произведение n сомножителей есть?
5. Чему равно всякое число в нулевой степени?

Практическое занятие №31

Показательная функция

Цель: изучение графика показательной функции, его свойств и выяснение области применения показательной функции.

Задание:

1. Построить график функции а) $y = 3^x$ б) $y = (\frac{1}{3})^x + 2$
2. Записать свойства функции $y = 3^x$

Контрольные вопросы для защиты:

1. С каким основанием не рассматривают показательную функцию?
2. Какая функция называется показательной?
3. Область определения показательной функции – это?
4. Какой является показательная функция: четной или нечетной?
5. Укажите множество значений показательной функции?

Практическое занятие №32**Показательные уравнения**

Цель: углубление понимания сущности различных методов решения показательных уравнений для получения новых знаний.

Задание:

1. Решите показательное уравнение:

а) $5^x = 25$ б) $8^x = \frac{1}{8}$ в) $6^{2x} = \sqrt[5]{6}$
г) $6^{2x+1} = 36$ д) $6^{2x} + 5 \cdot 6^x - 6 = 0$

Контрольные вопросы для защиты:

1. Перечислить способы решения показательных уравнений?
2. Любая степень положительного числа есть число....
3. При делении одинаковых оснований, основание остается прежним, а показатели степеней?
4. Как решается уравнение, если одна из его частей содержит алгебраическую сумму с одинаковыми основаниями?
5. Какой знак нужно поставить между $4^x - 10 \times 2^x + 16$ и 0?

Практическое занятие № 33**Показательные неравенства**

Цель: знакомство с показательными неравенствами и основными методами решения, обобщение знаний и умений по применению методов решения показательных неравенств.

Задание:

1. Решите неравенство:

а) $5^{4x} \geq 625$ б) $4^x < 64$
в) $(\frac{1}{5})^{2x} \geq \frac{1}{25}$ г) $2 \cdot 0,5^{2x} + 3 \cdot 0,5^x - 2 \geq 0$

Контрольные вопросы для защиты:

1. Показательными называются неравенства, содержащие...
2. Назовите методы решения показательных неравенств.
3. Если основание степени a больше единицы, то неравенство $a^x > 1$ справедливо тогда и только тогда, когда x ?

4. Если основание степени $0 < a < 1$, то неравенство $a^x < 1$ справедливо тогда и только тогда, когда x ?

Практическое занятие № 34

Логарифмы

Цель: знать определение логарифма, основное логарифмическое тождество и его свойства, уметь применять для вычисления логарифма.

Задание:

1. Вычислите: а) $2^{\log_2 32}$ б) $4^{1+\log_4 2}$ в) $10^{\log_{10} 0,01-2}$
2. Найти x : а) $\log_{625} 5 = x$ б) $\log_3 \frac{1}{27} = x$ в) $\log_{36} x = 2$
3. Вычислите: а) $\log_4 9 + 2 \log_4 8 - 2 \log_4 3$ б) $\frac{\log_5 50}{9 \log_5 2}$ в) $\log_5 10 + \log_5 50 - \log_5 4$
г) $2 \log_2 8 + \log_2 \frac{25}{16} - \log_2 25$

Контрольные вопросы для защиты:

1. Назовите основное логарифмическое тождество.
2. Чему равен логарифм произведения двух положительных чисел?
3. Логарифм частного двух положительных чисел равен?
4. Дайте определение логарифма.
5. Чему равен десятичный числа 100?

Назовите формулу перехода к новому

Практическое занятие № 35

Графики логарифмических функций

Цель: расширить представления о логарифмической функции, применение ее свойств в нестандартных ситуациях.

Задание:

1. Постройте график функции и перечислите свойства функции: $y = \log_{\frac{1}{3}} x$
2. Постройте график функции: а) $y = \log_{\frac{1}{2}} x + 2$ б) $y = \log_3 x - 3$
3. Найдите область определения функции: $y = \log_3(x^2 - 8x + 12)$

Контрольные вопросы для защиты:

1. Функция, обратная показательной функции, называется?
2. Функция $y = \log_a x$ возрастает на всей области определения при каком значении (а)?
3. Функция $y = \log_a x$ убывает на всей области определения при каком значении (а)?
4. Имеет ли логарифмическая функция наибольшее и наименьшее значения?
5. График функции $y = \log_a x$ симметричен графику показательной функции относительно?

Практическое занятие № 36

Логарифмические уравнения

Цель: формирование основных приемов решения логарифмических уравнений,

повторить определение и свойства логарифма.

Задание:

1. Решить уравнение

а) $\log_3(14 - x) = \log_3 5$

б) $\log_5(4x - 15) = \log_5(x + 3)$

в) $\log_4(5x - 6) = 2$

г) $2\log_4^2 x - 5\log_4 x + 2 = 0$

Контрольные вопросы для защиты:

1. Логарифмическими уравнениями называют уравнения вида?
2. Почему при решении логарифмических уравнений потенцированием возможно появление посторонних корней?

Практическое занятие № 37
Логарифмические неравенства

Цель: познакомить с логарифмическими неравенствами, показать способы решения логарифмических неравенств.

Задание:

1. Решить неравенства:

а) $\log_2(5x - 2) > 1$

б) $\log_{0,8}(5x - 8) < \log_{0,8}(2x + 7)$

в) $\log_5(3 - 2x) \geq \log_5(4x + 1)$

Контрольные вопросы для защиты:

1. Логарифмическим неравенством называется неравенства вида?
2. Когда логарифмическое неравенство меняет свой знак?
6. основанию.

Практическое занятие № 38
Множества

Цель: научиться выполнять операции над множествами.

Задание:

1. Даны два множества: $A = \{2; 4; 5; 8; 11; 12\}$ и $B = \{0; 1; 2; 3; 4; 5\}$. Найдите пересечение данных множеств.
2. Даны два множества: $A = \{2; 4; 6\}$ и $B = \{1; 3\}$. Найдите объединение данных множеств.
3. Даны два множества: $A = \{x \in R, 5x + 13 \geq 0\}$ и $B = \{x \in R, x + 5 \geq 1\}$. Найдите объединение и пересечение данных множеств.

4. Даны два множества: $A = \{x \in R, x^2 \leq 4\}$ и $B = \{x \in R, x + 3 \geq 0\}$. Найдите объединение и пересечение данных множеств.

Контрольные вопросы для защиты:

1. Дайте определение множества ?
2. Перечислите способы задания множеств?
3. Что называют пересечением двух множеств?
4. Что называют объединением множеств?

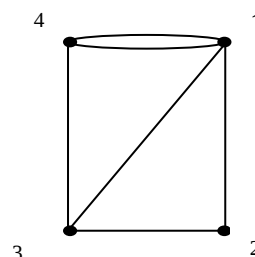
Практическое занятие № 39

Графы

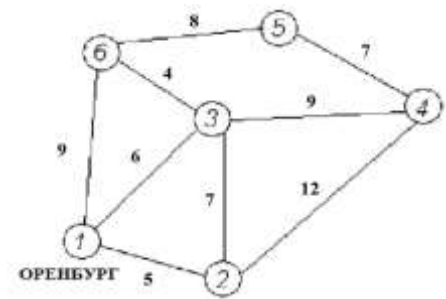
Цель: знать основные понятия теории графов.

Задание

1. Определить степени вершин графа, изображенного на рисунке.



2. Дана сеть железных дорог, соединяющих населенные пункты. Найти кратчайшие пути от города Оренбурга (1) до каждого населенного пункта (если двигаться можно только по дорогам).



3. Построить граф поставок колесных пар на распределительные склады по условию: «На складе готовой продукции промышленного предприятия имеется запас колесных пар в количестве 800 шт. Минимальный (резервный) их остаток на этом складе составляет 90 шт. Продукция предприятия реализуется через три распределительных склада. Запас колесных пар на складе №1 равен 75 шт. при среднесуточном объеме их продаж 22 шт. Запасы колесных пар на складе №2 – 95 шт., а на складе №3 – 100 шт. при среднесуточных объемах их продаж соответственно 25 и 35 шт»

Контрольные вопросы для защиты:

1. Дать определение графа.
2. Какие детали при изображении графа не важны?
3. Что называется маршрутом, цепью, циклом?

Практическое занятие №40

Перестановки, размещения, сочетания

Цель: знать и уметь применять формулы перестановок, размещений, сочетаний.

Задание:

1. Вычислить: 1) P_7 2) A_8^3 3) C_8^5 4) $P_7 - P_5$
2. Вычислить: 1) $\frac{10!}{8! \cdot 3!}$ 2) $\frac{8! - 6!}{5!}$
3. Ученику необходимо сдать 4 экзамена на протяжении 8 дней. Сколькими способами может быть составлено расписание его экзаменов?
4. Курьер должен разнести пакеты в 7 разных учреждений. Сколько маршрутов он может выбрать?
5. В классе 7-м учащихся успешно занимаются математикой. Сколькими способами можно выбрать из них двоих для участия в математической олимпиаде?
6. В пассажирском поезде 9 вагонов. Сколькими способами можно рассадить в поезде 4 человека, при условии, что все они должны ехать в различных вагонах?
7. Сколькими различными способами для участия в конференции из 9 членов научного общества можно выбрать трех студентов?
8. Сколькими способами из 15 студентов группы можно выбрать трёх для участия в праздничном концерте?

Контрольные вопросы для защиты:

1. Что называется n- факториалом?
2. Что называется перестановками?
3. Что называется перемещениями?
4. Что называется сочетаниями?

Практическое занятие № 41

Теория вероятностей

Цель: уметь вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

Задание:

1. Среди 170 деталей, изготовленных на станке, оказалось 8 деталей, не отвечающих стандарту. Найдите вероятность выбора детали, не отвечающей стандарту.
2. Контролёр, проверяя качество 500 изделий, установил, что 10 из них относится ко 2-му сорту, а остальные к 1-му. Найдите вероятность: а) выбора изделия 1-го сорта; б) выбора изделия 2-го сорта.
3. На складе имеется 50 деталей, изготовленных тремя бригадами. Из них 25 изготовлено первой бригадой, 15- второй и 10 – третьей. Найти вероятность того, что на сборку поступила деталь, изготовленная второй и третьей бригадой.
4. Игральную кость бросают трижды. Какова вероятность того, что выпадет цифра 5?

Контрольные вопросы для защиты:

1. Как формулируется теорема сложения вероятностей?

2. Чему равна сумма вероятностей противоположных событий?
3. В корзине 5 белых, 3 черных и 7 полосатых шаров. Чему равна вероятность достать наугад одноцветный шар?
4. Что называется условной вероятностью?
5. Как формулируется теорема умножения вероятностей?

Практическое занятие №42 Математическая статистика

Цель: приобрести навык нахождения математического ожидания, дисперсии и среднего квадратичного отклонения дискретной случайной величины законом распределения.

Задание:

1. Найдите математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$ и среднее квадратичное отклонение $\delta(X)$.

x	-1	-2	-3	-10	-12	-20	-30	-40
p	0.1	0.1	0.1	0.09	0.3	0.009	0.3	0.001

Контрольные вопросы для защиты:

1. Какая величина называется случайной?
2. Какая случайная величина называется дискретной?
3. Что называется законом распределения случайной величины?

Практическое занятие №43 Комбинаторика и теория вероятностей

Цель: приобрести навык решения прикладных задач на нахождение вероятности события, на определение вероятности с использованием теоремы сложения вероятностей.

Задание:

1. В урне содержится 8 белых и 6 красных шаров. Случайным образом вынимают 4 шаров. Какова вероятность того, что среди них имеется: а) ровно 3 белых шаров; б) меньше, чем 3 белых шаров; в) хотя бы один белый шар.

Контрольные вопросы для защиты:

1. Что называется сочетаниями?
2. Запишите формулу для вычисления сочетаний.
3. Какие события называются несовместными, противоположными, независимыми, зависимыми?
4. Что называется условной вероятностью?
5. Сформулируйте теоремы сложения и умножения вероятностей.
6. Какие события называются достоверными? Приведите примеры.
7. Какие события называются невозможными? Приведите примеры.
8. Что называется вероятностью события?

Практическое занятие №44 Решение уравнений

Цель: повторить решение показательных, логарифмических уравнений.

Задание:

1. Решите показательные уравнения:

а) $\left(\frac{1}{5}\right)^{2-3x} = 25$

б) $3^{x-1} - 3^x + 3^{x+1} = 63$

в) $(\sqrt{10})^x = 10^{x^2-x}$

2. Решите логарифмические уравнения:

а) $\log_2(2x - 1) = 3$

б) $\log_{10}(4x + 5) - \log_{10}(5x + 2) = 0$

в) $\log_3(2x + 1) = \log_3 13 + \log_3 3$

Контрольные вопросы для защиты:

1. Уравнение представляет собой равенство...
2. Что называется корнем уравнения?
3. Перечислите общие методы решения уравнений.
4. В чем состоит суть метода замены переменной при решении уравнений?

Практическое занятие № 45

Решение неравенств

Цель: повторить решение показательных, логарифмических, иррациональных неравенств.

Задание:

1. Решить неравенства:

а) $7^{x-2} > 49$

б) $\left(\frac{3}{4}\right)^x > 1\frac{1}{3}$

в) $(\sqrt{5})^{x-6} < \frac{1}{5}$

г) $\sqrt{x+2} > \sqrt{4-x}$

д) $\sqrt{x-2} \leq x-2$

е) $\log_5(3 - 2x) \geq \log_5(4x + 1)$

Контрольные вопросы для защиты:

1. Если неравенства записываются с помощью знаков $<$ или $>$, то их называют ... неравенствами.
2. Если обе части неравенства умножить или разделить на одно и то же положительное число, то ... неравенства не изменится.
3. Перечислите общие методы решения неравенств.

Практическое занятие № 46

Параметры

Цель: изучить основные способы решения уравнений и неравенств с параметрами.

Задание:

1. При всех значениях параметра a решить уравнение:

$$|x + 3| - a|x - 1| = 4.$$

Контрольные вопросы для защиты:

1. Что такое параметр?
2. Перечислите основные методы решения заданий с параметрами.
3. Составьте алгоритм решения задач с параметрами.

Контролируемые компетенции: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07.

Критерии оценки:

«5» – от 86% до 100% правильных ответов.

«4» – от 76% до 85% правильных ответов.

«3» – от 61% до 75% правильных ответов.

«2» – менее 61% правильных ответов.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Что такое простое число?
2. Какое число называется составным?
3. Разложите на простые множители число 720.
4. Сформулируйте теорему о делении с остатком.
5. Что такое взаимно простые числа?
6. Какие знаете свойства отношения делимости на множестве натуральных чисел?
7. Дайте определение числовой окружности.
8. Что такое $\sin t$, $\cos t$, $\operatorname{tg} t$, $\operatorname{ctg} t$?
9. Перечислите основные свойства функции $y = \cos x$.
10. Перечислите основные свойства функции $y = \sin x$.
11. Что такое горизонтальные и вертикальные асимптоты?
12. В чем состоит геометрический смысл производной?
13. Что называют пределом числовой последовательности?
14. В чем состоит физический смысл производной?
15. Сформулируйте определение производной.
16. Перечислите основные правила дифференцирования.
17. Перечислите основные аксиомы стереометрии и их следствия.
18. Какие прямые в пространстве называются параллельными?
19. Дайте определение параллельности прямой и плоскости в пространстве.
20. Какие прямые в пространстве называются скрещивающимися?
21. Что такое угол между скрещивающимися прямыми?
22. Дайте определение перпендикулярности прямой и плоскости в пространстве.
23. Что такое перпендикуляр?
24. Что такое проекция прямой на плоскость?
25. Какие плоскости в пространстве называются перпендикулярными?
26. Что такое двугранный угол?
27. Что такое радикал?

28. Перечислите свойства корня n -ой степени.
29. Как вычислить значение степени с любым целочисленным показателем?
30. Как преобразовывать выражения, содержащие радикалы?
31. Приведите примеры степенных функций.
32. Дайте определение показательной функции.
33. Перечислите свойства показательной функции.
34. Приведите примеры показательных функций
35. Какие уравнения называются показательными?
36. Какие неравенства называются показательными?
37. Дайте определение логарифма.
38. Перечислите свойства логарифмической функции.
39. Перечислите свойства логарифма.
40. Какие существуют методы решения логарифмических уравнений?
41. Как перейти к новому основанию логарифма?
42. Что означает постоянная C в определении неопределенного интеграла?
43. Почему интеграл называется неопределенным?
44. Какая функция называется первообразной для заданной функции?
45. Что называется неопределенным интегралом?
46. В чем состоит геометрический смысл неопределенного интеграла?
47. Какие виды движений в пространстве вы знаете?
48. Какие два вектора в пространстве называются коллинеарными?
49. Дайте определение вектора в пространстве.
50. Чему равно скалярное произведение векторов?
51. Какие два вектора в пространстве называются компланарными?
52. Призма имеет n граней. Какой многоугольник лежит в ее основании?
53. Как изменится объем сферы, если ее радиус увеличить в 5 раз?
54. Могут ли все грани треугольной пирамиды быть прямоугольными треугольниками?
55. Что представляют собой сечения цилиндра плоскостями?
56. Могут ли две сферы с общим центром и с неравными радиусами иметь общую касательную плоскость?
57. Точки A и B принадлежат шару. Принадлежит ли шару любая точка отрезка AB ?
58. Равны ли друг другу углы между образующими конуса и плоскостью основания?
59. Изменится ли объем цилиндра, если диаметр его основания увеличить в 2 раза, а высоту уменьшить в 4 раза?
60. Будет ли пирамида правильной, если ее боковыми гранями являются правильные треугольники?
61. Отношение объемов двух шаров равно 8. Как относятся площади их поверхностей?
62. Что представляет собой число i ?
63. Какое число называют комплексным?
64. Как найти модуль комплексного числа?
65. Какие комплексные числа называются сопряженными?
66. Какие существуют формы комплексных чисел?
67. Перечислите основные задачи комбинаторики.
68. Что называется n - факториалом?
69. Что называется перестановками?
70. Что называется перемещениями?
71. Что называется сочетаниями?
72. Как формулируется теорема сложения вероятностей?
73. Чему равна сумма вероятностей противоположных событий?
74. В корзине 5 белых, 3 черных и 7 полосатых шаров. Чему равна вероятность достать наугад одноцветный шар?
75. Что называется условной вероятностью?
76. Как формулируется теорема умножения вероятностей?

77. Перечислите общие методы решения уравнений.
78. Перечислите общие методы решения неравенств.
79. В чем состоит суть метода замены переменной при решении уравнений?
80. Перечислите методы решения системы уравнений.
81. Составьте алгоритм решения задач с параметрами.
82. Сформулируйте алгоритм деления многочленов без остатка.
83. Сформулируйте алгоритм деления многочленов с остатком.
84. Как звучит теорема Безу?
85. Как выглядит формула сокращенного умножения для высших степеней?
86. Какие существуют методы решения уравнений высших степеней?

Задания для оценки освоения предмета за 1 семестр

Типовой вариант для зачета с оценкой

Решение заданий должно быть приведено полностью, сопровождаться развернутыми пояснениями: необходимо привести в общем виде все используемые формулы; объяснить и мотивировать все действия по ходу решения, сделать необходимые чертежи. После решения каждого задания должен быть записан ответ.

Время выполнения заданий – 90 минут

1.(1 балл) Найти длину вектора: $\vec{a}\{3; 0; 4\}$.

2.(1 балл) Вычислите y' , если $y = 2x^5 + 17x + 3$.

3.(1 балл) Найдите диагональ прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны 4; 1; 4.

4.(2 балла) Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = x^3 - 7x^2 + 11x - 21$ на отрезке $[-1; 0]$.

5.(3 балла) Вычислите $\frac{z_2 - 2\bar{z}_1}{(\bar{z}_2 + z_1)^3}$, если $z_1 = 3 + 2i$ и $z_2 = -2 + 3i$.

Эталоны ответов

1	2	3	4	5
5	$10x^4 + 17$	$\sqrt{33}$	-40; -21	$0,25 + 3,75i$

Критерии оценки:

«5» – от 86% до 100% правильных ответов.

«4» – от 76% до 85% правильных ответов.

«3» – от 61% до 75% правильных ответов.

«2» – менее 61% правильных ответов.

Рассмотрено предметной (цикловой) комиссией « ____ » _____ 2026 г. Председатель ПЦК _____	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1 ОУП.07 Математика Группа _____ Семестр <u>II</u>	УТВЕРЖДАЮ Руководитель структурного подразделения СПО (ОТЖТ) _____ П.А. Грачев « ____ » _____ 2026 г.
--	---	--

Инструкция для обучающихся

Экзаменационная работа включает 15 задания по алгебре и началам анализа и геометрии. Часть 1 содержит 12 заданий (1-12) по 1 баллу, часть 2 – 3 задания (13-15) по три балла. При выполнении заданий части 1 необходимо представить краткое решение. Решение заданий части 2 должно быть приведено полностью, сопровождаться развернутыми пояснениями: необходимо привести в общем виде все используемые формулы; объяснить и мотивировать все действия по ходу решения, сделать необходимые чертежи. После решения каждого задания должен быть записан ответ. Задания являются стандартными для курса математики среднего (полного) общего образования.

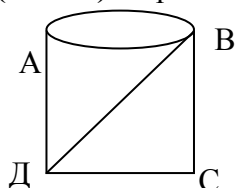
Критерии оценки

Отметка (оценка)	Количество правильных ответов в %	Количество правильных ответов в баллах
«5» (отлично)	86-100	19-21
«4» (хорошо)	76-85	16-18
«3» (удовлетворительно)	61-75	13-15
«2» (неудовлетворительно)	0-60	12

Время выполнения заданий – 120 минут**Часть 1. Представьте краткое решение**1.(1 балл) Упростите выражение: $7^{1,8} \cdot 7^{0,2}$.2.(1 балл) Решите показательное уравнение: $3^{2x} = 3^{x+1}$.3. (1 балл) Вычислите: $\log_2 2 + \log_2 16$.4.(1 балл) Решите логарифмическое уравнение: $\log_3(x+2)=2$.5. (1 балл) Найдите множество всех первообразных функций $y = \cos x$.6.(1 балл) Вычислите определённый интеграл $\int_0^3 x^2 dx$.

7.(1 балл) Сколькими способами могут шесть человек стоять в очередь к театральной кассе?

8. (1 балл) Определить степень вершины А графа.



9. (1 балл) Вычислить математическое ожидание дискретной случайной величины, заданной законом распределения.

X	1	2	3
p	0,2	0,3	0,5

10. (1 балл) Решите неравенство: $8^{2x+1} > 0,125$.

11. (1 балл) Решите уравнение $4 \cdot \left(\frac{1}{16}\right)^x + 15 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^x - 4 = 0$.

12. (1 балл) Представьте многочлен в стандартном виде $(x - 2)(x + 2)(x - 5)$.

Часть 2. Представьте развернутое решение

13.(3 балла) Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2$, $y = 0$, $x = 2$, $x = 3$

14.(3 балла) Образующая конуса равна 8 см, а высота конуса равна 6 см. Найдите площадь полной поверхности и объем конуса.

15. (3 балла) Решите неравенство $\log_5(3-2x) \geq \log_5(4x+1)$

Эталоны ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
49	1	5	7	$\sin x + C$	9	720	3	2,3	$(-1; \infty)$	1

12	13	14	15
$x^3 - 5x^2 - 4x + 20$	$6\frac{1}{3}$ кв.ед	$16\pi\sqrt{7} + 28\pi \text{ см}^2; 56\pi \text{ см}^3$	$(1,5; \infty)$

Критерии оценки

Отметка (оценка)	Количество правильных ответов в %	Количество правильных ответов в баллах
«5» (отлично)	86-100	29-33
«4» (хорошо)	76-85	25-28
«3» (удовлетворительно)	61-75	20-24
«2» (неудовлетворительно)	0-60	0-19