

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
**Забайкальский институт железнодорожного транспорта** –  
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
Читинский техникум железнодорожного транспорта  
(ЧТЖТ ЗаБИЖТ ИрГУПС)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА  
ОУП.04 □ Математика

для специальности  
40.02.01 Право и организация социального обеспечения

*Углубленная подготовка  
среднего профессионального образования*

Чита 2022

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа учебного предмета разработана в соответствии с ФГОС среднего общего образования (далее ФГОС СОО) (приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (в последней редакции) и рекомендациями Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО (письмо от 17 марта 2015 г. №06-259), с учетом профиля профессионального образования.

**РАССМОТРЕНО**

ЦМК профильных общеобразовательных дисциплин

протокол от 10 июня 2022 № 11

Председатель О.А. Мосиенко

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник учебно-

методического отдела СПО

Л.В. Теряева

10 июня 2022

Разработчик: Логинов И.Н, преподаватель первой квалификационной категории ЗаБИЖТ ИрГУПС

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО 18ПРЕДМЕТА	
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	20
5. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	27

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ОУП.04□Математика

## 1.1 Область применения рабочей программы учебного предмета

Рабочая программа учебного предмета является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СОО и учебным планом специальности 40.02.01 Право и организация социального обеспечения.

Рабочая программа учебного предмета ОУП.04□Математика предназначена для реализации образовательной программы среднего общего образования при подготовке специалистов среднего звена.

1.2 Место учебного предмета в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: входит в общеобразовательный цикл, является общим учебным предметом, изучается на профильном уровне.

## 1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения

Освоение содержания учебного предмета ОУП.04□Математика, обеспечивает достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов, предусмотренных ФГОС СОО.

Личностные результаты освоения учебного предмета должны отражать:

Л1 – российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

Л2 – гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

Л3 – готовность к служению Отечеству, его защите;

Л4 – сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

Л5 – сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

Л6 – толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

Л7 – навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно- исследовательской, проектной и других видах деятельности;

Л8 – нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

Л9 – готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

Л10 – эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

Л11 – принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

Л12 – бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

Л13 – осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

Л14 – сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

Л15 – ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

Метапредметные результаты освоения учебного предмета должны отражать:

М1 – умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

М2 – умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

М3 – владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

М4 – готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных

источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

М5 – умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

М6 – умение определять назначение и функции различных социальных

институтов;

М7 – умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

М8 – владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

М9 – владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Предметные результаты освоения учебного предмета должны отражать:

П1 – сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

П2 – сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

П3 – владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

П4 – владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

П5 – сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

П6 – владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

П7 – сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и

оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

П8 – сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

П9 – сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

П10 – сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

П11 – сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализ реальных зависимостей;

П12 – владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с

применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

Рабочей программы учебного предмета поставлена цель воспитательной работы: создание воспитательного пространства, обеспечивающего развитие обучающихся как субъекта деятельности, личности и индивидуальности в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 40.02.01 Право и организация социального обеспечения, подготовка квалифицированных рабочих и специалистов к самостоятельному выполнению видов профессиональной деятельности (в соответствии с профессиональными стандартами), конкурентоспособного на региональном рынке труда, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности, со сформированными гражданскими качествами личности в соответствии с запросами и потребностями региональной экономики и социокультурной политики.

Воспитательная работа в рамках рабочей программы учебного предмета направлена на решение задач: развития личности; создания условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей, принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства; формирования у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности. Уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа РФ, природе и окружающей среде.

1.4 Количество часов на освоение рабочей программы учебного предмета, очной формы обучения:

Максимальная учебная нагрузка (всего) – 218 часов, из них Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) – 202 часа,

том числе:

теоретическое обучение – 144 часа;

практические занятия – 58 часов;

консультации 6 часов;

Промежуточная аттестация в форме комплексного экзамена 10 часов.

Индивидуальный проект 45 часов\*

1.5 Используемые методы обучения

1.5.1 Пассивные: лекция, демонстрация, чтение, опрос.

1.5.2 Активные и интерактивные: творческое задание, работа в малых группах, обучающие игры (дидактическая игра, деловая игра), проблемная лекция, подготовка презентаций, мозговой штурм, дискуссия, круглый стол, метод проектов, тестирование.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 2.1 Объем рабочей программы учебного предмета и виды учебной работы очной формы обучения

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	218
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	202
в том числе:	
теоретическое обучение	144
практические занятия	58
Консультации	6
Индивидуальный проект	45*
Промежуточная аттестация в форме комплексного экзамена	10

*\*Индивидуальный проект представляет собой особую форму организации деятельности обучающихся (учебное исследование или учебный проект). Индивидуальный проект выполняется обучающимся самостоятельно под руководством учителя (тьютора) по выбранной теме в рамках одного или нескольких изучаемых учебных предметов, курсов в любой избранной области деятельности (познавательной, практической, учебно-исследовательской, социальной, художественно-творческой, иной). Трудоёмкость, определенная учебным планом в соответствии с ФГОС СОО, для реализации индивидуального проекта, не входит в объем обязательной образовательной рабочей программы по учебному предмету.*



2.2 Тематический план и содержание рабочей программы учебного предмета ОУП.04 Математика, очной формы обучения.

Наименование разделов и тем	№ занятия	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые результаты освоения
1	2	3	4	5
		1 курс, 1 семестр Максимальная учебная нагрузка – 72 часа Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) – 64 часа в том числе: теоретическое обучение – 44 часа практические занятия – 20 часов консультации – 5 часов промежуточная аттестация – 3 часа		
Раздел 1. Введение			1	
Тема 1.1. Значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы.		Содержание учебного материала		Л1, Л3, Л4, Л5, М1, М2, М7, М8, М9, П1, П2
	1	<b>Цели и задачи предмета - математика.</b> Роль математики в профессиональной деятельности.	2	
Раздел 2. Корни, степени и логарифмы			18	
Тема 2.1. Корни и степени		Содержание учебного материала		Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, М1, М2, М3, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П9
	2	<b>Понятие корня <math>n</math>-степени из действительного числа. Свойства корня <math>n</math>-степени. Обобщение понятия о показателе степени.</b>	2	
	3	<b>Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями.</b>	2	
	4	<b>Практическое занятие №1. Действия со степенями.</b>	2	
Тема 2.2. Логарифм		Содержание учебного материала		
	5	<b>Логарифм. Десятичные и натуральные логарифмы. Логарифм числа.</b>	2	
	6	<b>Правила действий с логарифмами.</b>	2	
	7	<b>Практическое занятие №2. Контрольная работа 1.</b>	2	
		Содержание учебного материала		

Тема 2.3. Преобразование выражений	8	<b>Преобразование алгебраических выражений. Преобразование рациональных выражений. Преобразование иррациональных выражений.</b>	2	
	9	<b>Преобразование степенных выражений. Преобразование показательных выражений. Преобразование показательных выражений.</b>	2	
	10	<b>Практическое занятие №3. Контрольная работа 2.</b>	2	
Раздел 3. Основы тригонометрии			34	
Тема 3.1. Основные понятия тригонометрии		Содержание учебного материала		
	11	<b>Радиианная мера угла. Вращательное движение.</b>	2	
	12	<b>Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества.</b>	2	
	13	<b>Формулы приведения.</b>	2	
	14	<b>Синус, косинус, тангенс и котангенс суммы и разности двух углов.</b>	2	
	15	<b>Синус, косинус, тангенс и котангенс двойного угла.</b>	2	
	16	<b>Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.</b>	2	
	17	<b>Практическое занятие №4. Основные тригонометрические тождества.</b>	2	
	18	<b>Практическое занятие №5. Формулы приведения.</b>	2	Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, М1, М2, М3, М5, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П4, П9
	19	<b>Практическое занятие №6. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.</b>	2	
20	<b>Практическое занятие №7. Синус и косинус двойного угла.</b>	2		
21	<b>Практическое занятие №8. Преобразование тригонометрических выражений.</b>	2		
Тема 3.2. Тригонометрические уравнения		Содержание учебного материала		
	22	<b>Арксинус, арккосинус и арктангенс.</b>	2	
	23	<b>Простейшие тригонометрические уравнения.</b>	2	
	24	<b>Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители, методом введения новой переменной.</b>	2	
	25	<b>Однородные тригонометрические уравнения.</b>	2	
	26	<b>Практическое занятие №9. Решение тригонометрических уравнений.</b>	2	
27	<b>Практическое занятие №10. Контрольная работа 3.</b>	2		
Раздел 4. Функции, их свойства и графики			10	
Тема 4.1. Свойства функции		Содержание учебного материала		
	28	<b>Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность.</b>	2	Л4, Л5, Л6, Л7, Л9, Л12, Л13, М1, М2, М3,
	29	<b>Промежутки возрастания и убывания, экстремумы функции.</b>	2	
30	<b>Обратные функции, график обратной функции.</b>	2		

	31	<b>Графическая интерпретация.</b> Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.	2	М5, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П9
	32	<b>Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция).</b>	2	
Итого за семестр			72	
в том числе: теоретическое обучение			44	
практические занятия			20	
консультации			5	
Промежуточная аттестация: в форме комплексного экзамена			3	
		1 курс, 2 семестр Максимальная учебная нагрузка – 146 часов Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) – 138 часов в том числе: теоретическое обучение – 100 часов практические занятия – 38 часов консультации – 5 часов промежуточная аттестация – 3 часа		
Раздел 4. Функции, их свойства и графики			8	
Тема 4.2. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции		Содержание учебного материала		Л4, Л5, Л6, Л7, Л9, Л12, Л13, М1, М2, М3, М5, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П9
	1	<b>Определение степенной, показательной и логарифмической функций, её свойства и графики.</b>	2	
	2	<b>Определение тригонометрических функций, их свойства и графики.</b>	2	
	3	<b>Преобразование графиков.</b>	2	
	4	<b>Практическое занятие №11. Построение графиков.</b>	2	
Раздел 5. Уравнения и неравенства			28	
Тема 5.1. Уравнения		Содержание учебного материала		Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, М1, М2, М3, М6,
	5	<b>Равносильность уравнений. Рациональные уравнения и их системы.</b>	2	
	6	<b>Иррациональные уравнения и их системы.</b>	2	
	7	<b>Показательные уравнения и их системы.</b>	2	М7, М8, М9, П1, П2, П3, П4, П9
	8	<b>Логарифмические уравнения и их системы.</b>	2	
	9	<b>Тригонометрические уравнения и их системы.</b>	2	
	10	<b>Основные приемы решения уравнений</b> (разложение на множители, введение новых переменных, метод подстановки, графический метод).	2	
	11	<b>Решение рациональных и иррациональных уравнений и их систем.</b>	2	
	12	<b>Решение показательных, логарифмических уравнений и их систем.</b>	2	

	13	<b>Практическое занятие №12. Контрольная работа 4.</b>	2	
Тема 5.2. Неравенства.		Содержание учебного материала		
	14	Равносильность неравенств. <b>Рациональные и иррациональные неравенства.</b>	2	
	15	<b>Показательные и логарифмические неравенства.</b>	2	
	16	<b>Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.</b>	2	
	17	<b>Метод интервалов.</b>	2	
	18	<b>Практическое занятие №13. Решение неравенств.</b>	2	
Раздел 6. Начала математического анализа			38	
Тема 6.1. Производная		Содержание учебного материала		
	19	<b>Производная, её геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции.</b>	2	
	20	<b>Производные основных элементарных функций.</b>	2	
	21	<b>Производные суммы, разности, произведения, частного.</b>	2	
	22	<b>Производная сложной функции.</b>	2	
	23	<b>Вторая производная, её геометрический и физический смысл.</b>	2	
	24	<b>Практическое занятие №14. Нахождение производных функций.</b>	2	
	25	<b>Практическое занятие №15. Нахождение производных сложных функций.</b>	2	
Тема 6.2. Приложение производной		Содержание учебного материала		
	26	<b>Применение производной к исследованию функции.</b>	2	
	27	<b>Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.</b>	2	
	28	<b>Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.</b>	2	
	29	<b>Исследование функции и построение графика.</b>	2	
	30	<b>Практическое занятие №16. Исследование функции и построение графика.</b>	2	
	31	<b>Практическое занятие №17. Решение прикладных задач.</b>	2	
	32	<b>Практическое занятие №18. Контрольная работа 5.</b>	2	
Тема 6.3. Интеграл		Содержание учебного материала		
	33	<b>Первообразная и неопределенный интеграл.</b>	2	
	34	<b>Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.</b>	2	
	35	<b>Нахождение интеграла методом подстановки.</b>	2	
	36	<b>Практическое занятие №19. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции.</b>	2	

Л4, Л5, Л6, Л9,  
Л12, Л13, Л14,  
М1, М2, М3,  
М5, М6, М7,  
М8, М9, П1,  
П2, П3, П5, П9,  
П11

	37	<b>Практическое занятие №20. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.</b>	2	
Раздел 7. Комбинаторика, теория вероятностей и статистика			12	
Тема 7.1. Элементы комбинаторики		Содержание учебного материала		Л4, Л5, Л6, Л7, Л9, Л10, Л12, Л13, Л14, М1, М2, М3, М5, М6, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П7, П9, П12
	38	<b>Основные понятия комбинаторики.</b> Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.	2	
	39	<b>Формула бинома Ньютона.</b> Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.	2	
	40	<b>Практическое занятие №21. Решение задач на числа размещений, перестановок, сочетаний.</b>	2	
Тема 7.2. Элементы теории вероятностей		Содержание учебного материала		
	41	<b>События, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей.</b>	2	
	42	Понятие о независимости событий. <b>Дискретная случайная величина, закон её распределения.</b>	2	
	43	<b>Практическое занятие №22. Решение задач на нахождение вероятности события</b>	2	
Раздел 8. Геометрия			52	
Тема 8.1. Прямые и плоскости в пространстве		Содержание учебного материала		Л4, Л5, Л6, Л7, Л9, Л10, Л12, Л13, Л14, М1, М2, М3, М6, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П6,
	44	<b>Взаимное расположение двух прямых в пространстве.</b> Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей.	2	
	45	<b>Перпендикулярность прямой и плоскости.</b> Перпендикуляр и наклонная.	2	
	46	Угол между прямой и плоскостью. <b>Двугранный угол.</b> Угол между плоскостями.	2	
	47	<b>Перпендикулярность двух плоскостей.</b>	2	П8, П9, П11
	48	<b>Параллельное проектирование.</b> Изображение пространственных фигур.	2	
	49	<b>Практическое занятие №23. Решение задач.</b>	2	
	50	<b>Практическое занятие №24. Контрольная работа 6.</b>	2	
Тема 8.2. Координаты вектора		Содержание учебного материала		
	51	<b>Прямоугольная система координат в пространстве.</b> Формула расстояния между двумя точками. Векторы. Координаты вектора. Модуль вектора. Равенство векторов.	2	
	52	<b>Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Скалярное произведение векторов.</b>	2	
	53	<b>Разложение вектора по направлениям.</b>	2	
	54	<b>Угол между двумя векторами.</b>	2	

	55	<b>Практическое занятие №25. Контрольная работа 7.</b>	2
Тема 8.3. Многогранники		Содержание учебного материала	
	56	<b>Многогранник и его элементы. Призма. Прямая призма.</b>	2
	57	Правильная призма. <b>Параллелепипед. Куб.</b>	2
	58	<b>Пирамида.</b> Правильная пирамида. Тетраэдр.	2
	59	<b>Сечения куба, призмы, пирамиды.</b>	2
	60	<b>Правильные многогранники.</b>	2
	61	<b>Практическое занятие №26. Формулы площади полной поверхности призмы, параллелепипеда.</b>	2
	62	<b>Практическое занятие №27 . Формулы площади полной поверхности пирамиды.</b>	2
	63	<b>Практическое занятие №28. Контрольная работа 8.</b>	2
Тема 8.4. Тела и поверхности вращения		Содержание учебного материала	
	64	<b>Цилиндр и конус.</b>	2
	65	<b>Шар и сфера.</b>	2
	66	<b>Формулы площади полной поверхности цилиндра и конуса.</b>	2
Тема 8.5. Измерения в геометрии		Содержание учебного материала	
	67	<b>Объем и его измерение.</b> Формулы объема куба, параллелепипеда, призмы, пирамиды.	2
	68	<b>Формула объема цилиндра, конуса и шара.</b> Отношение площадей поверхностей и объемов подобных тел.	2
	69	<b>Практическое занятие №29. Решение задач.</b>	2
Итого за семестр			146
в том числе: теоретическое обучение			100
практические занятия			38
Консультации			5
Промежуточная аттестация: в форме комплексного экзамена			3
Объем образовательной программы учебного предмета (всего)			202
в том числе: теоретическое обучение			144
практические занятия			58
консультации			10
Промежуточная аттестация: в форме комплексного экзамена			6
Индивидуальный проект			45*

2.4. Перечень примерных тем для индивидуального проекта учебного предмета  
ОУП.01 Математика

1. Фракталы
2. Загадки пирамиды
3. Матричная алгебра в экономике.
4. Задачи механического происхождения. (Геометрия масс, экстремальные задачи)
5. Приложения определенного интеграла в экономике.
6. 10 способов решения квадратных уравнений
7. Великие задачи математики. Квадратура круга
8. География и геометрия моего города
9. Геометрическая мозаика
10. Женщины-математики
11. Жизнь К.Ф. Гаусса и его роль в математике
12. Жизнь и достижения Б. Паскаля
13. Жизнь и творчество Леонардо Эйлера
14. Жизнь нуля - цифры и числа
15. Загадки ленты Мёбиуса
16. Знакомое и неизвестное число Пи
17. Золотое сечение и симметрия в математике и физике
18. Криптография. Наука о шифрах. Азы шифрования и история развития
19. Кристаллы - природные многогранники
20. Математика и военное дело
21. Математика и криптография
22. Математика и литература - два крыла одной культуры
23. Математика и шифры
24. Математика или филология
25. Математика на шахматной доске
26. Математика народов мира
27. Поисково-творческая работа «Геометрия Лобачевского»
28. Построение линий в полярной системе координат
29. Язык старинных математических задач
30. Приемы устного счета
31. Проект «Бюджет семьи»
32. Проект «Симметрия вокруг нас»
33. Проект задачник «Математика и география»
34. Решение задач с помощью кругов Эйлера
35. Элементы теории вероятностей в народных играх
36. Эти удивительные кватернионы!
37. Этот удивительный симметричный мир!
38. Язык старинных математических задач

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Учебный предмет реализуется в специальных помещениях:

Кабинет математики:

Предназначен для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Основное оборудование: учебная мебель, учебно-наглядные пособия, интерактивный комплекс ED861 с лицензионным программным обеспечением.

Кабинет для организации самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации:

Предназначен для организации самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основное оборудование: учебная мебель, мультимедиапроектор (переносной), экран, компьютеры с подключением к сети «Интернет» с лицензионным программным обеспечением.

Читальный зал с выходом в сеть Интернет:

Предназначен для организации самостоятельной работы обучающихся.

Основное оборудование: учебная мебель, компьютерная техника с подключением к сети Интернет, обеспечивающая доступ в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11классы: учебник / Ш. А. Алимов и др. – Москва: Просвещение, 2020. – 463 с.: ил. – ISBN 978-5-09- 074197-2. (дата обращения 01.06.2022г)

Дополнительная литература:

1. Башмаков, М. И. Математика: учебник / М. И. Башмаков. – Москва: КноРус, 2020. – 394 с. – ISBN: 978-5-406-08291-1 // ЭБС Book.ru: [сайт]. – URL: <https://www.book.ru/book/935689> (дата обращения 01.06.2022г.).

2. Седых, И. Ю. Математика: учебное пособие / И.Ю. Седых, А.Ю. Шевелев, С.Я. Криволапов. – Москва: КноРус, 2021. – 719 с. – ISBN 978-5-406-02700-4 // ЭБС Book.ru: [сайт]. – URL: <https://old.book.ru/book/936556>.

Учебно-методическая литература:

Фёдорова, А. В. ОУП.04 Математика: методические рекомендации для организации практических занятий для обучающихся очной формы обучения специальности 40.02.01 Право и организация социального обеспечения / А. В.



Фёдорова; Читинский техникум железнодорожного транспорта ЗаБИЖТ ИрГУПС. –  
Чита: РИО сектор СПО ЗаБИЖТ ИрГУПС, 2022.–84 с. – Режим доступа:  
[https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book\\_id=37163.pdf](https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=37163.pdf)

Электронные ресурсы:

1. ЭБС «book.ru» [Электронный ресурс]. – Режим доступа:  
<https://www.book.ru/>

2. ЭБС «Знаниум» [Электронный ресурс]. – Режим доступа:  
<http://znanium.com//>

3. ЭБС «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа:  
<http://e.lanbook.com/books/>

4. ЭБС « Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс].  
– Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/>

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Л1 – российская гражданская идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордость за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов(герб, флаг, гимн);</p> <p>Л2 – гражданская позиция как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистически и демократические ценности;</p> <p>Л3 – готовность к служению Отечеству, его защите;</p> <p>Л4 – сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;</p> <p>Л5 – сформированность основ саморазвития и</p>	<p>– проявление патриотизма, чувства ответственности перед Родиной, чувства гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России при осуществлении различных видов учебной и внеучебной деятельности, знание государственной символики (герб, флаг, гимн);</p> <p>– при осуществлении различных видов учебной и внеучебной деятельности проявление гражданской позиции как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;</p> <p>– проявление готовности к служению Отечеству, его защите;</p> <p>– умение определять и использовать в своей деятельности закономерности развития современной науки и общественной практики;</p> <p>– умение соотносить собственные поступки с</p>	<p>Текущий контроль в форме выполнения практических работ, различные виды опроса, тестирования.</p> <p>Промежуточная аттестация в форме комплексного экзамена.</p>

<p>самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;</p> <p>Л6 – толерантное сознание и поведение в поликультурном мире</p> <p>готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;</p> <p>Л7 – навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;</p> <p>Л8 – нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;</p> <p>Л9 – готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;</p> <p>Л10 – эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;</p>	<p>общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;</p> <p>умение работать в коллективе во время осуществления разных видов учебной и внеучебной деятельности, сотрудничать с другими людьми для достижения общих целей, умение противостоять высказываниям и действиям, ведущим к развитию экстремизма, национализма, дискриминации по каким – либо признакам и другим негативным социальным явлениям;</p> <p>– умение взаимодействовать с людьми разного возраста, адекватная реакция на замечания и критику в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;</p> <p>– умение выстраивать своё поведение на основе общечеловеческих ценностей;</p> <p>– умение планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;</p> <p>– умение видеть прекрасное в бытовых вещах, научных и технических изобретениях, в спортивных достижениях и оценивать общественные отношения с точки зрения эстетики;</p>	
--	---	--

<p>Л11 – принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;</p> <p>Л12 - бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;</p> <p>Л13 – осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности, как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем; Л14 – сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;</p> <p>Л15 – ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.</p>	<p>– ведение здорового и безопасного образа жизни, занятие спортивно – оздоровительной деятельностью, отказ от вредных привычек;</p> <p>– умение выстраивать свою деятельность и поведение в соответствии с требованиями бережного, ответственного отношения к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;</p> <p>– проявление стремления овладеть смежными профессиями для обеспечения оптимальной организации трудового и производственного процессов;</p> <p>– умение объяснять разнообразные явления и процессы, происходящие в окружающей среде, влияние социально – экономических процессов на состояние природной и социальной среды, самостоятельно оценивать уровень безопасности окружающей среды, адаптации к изменению её условий;</p> <p>– умение анализировать семейные ценности, демонстрировать осознанное отношение к созданию семьи и воспитанию детей на основе общечеловеческих ценностей;</p>	
---	---	--

<p>М1 – умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать всевозможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;</p> <p>М2 – умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;</p> <p>М3 – владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;</p> <p>М4 – готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение самостоятельно определять и составлять планы собственной деятельности;</li> <li>- умение осуществлять и контролировать собственную деятельность;</li> <li>- умение самостоятельно использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности;</li> <li>- умение выбирать успешные стратегии в различных ситуациях для более оптимального и эффективного решения поставленных задач;</li> <li>– умение работать в коллективе во время осуществления разных видов учебной и внеучебной деятельности, сотрудничать с другими людьми для достижения общих целей, умение взаимодействовать с людьми разного возраста, адекватная реакция на замечания и критику в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;</li> <li>– умение владеть навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</li> <li>– умение к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;</li> <li>– умение владения навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из</li> </ul>	<p>Текущий контроль в форме выполнения практических работ, различные виды опроса, тестирования.</p> <p>Промежуточная аттестация в форме комплексного экзамена.</p>
---	---	--

<p>интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;</p> <p>М5 – умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</p> <p>М6 – умение определять назначение и функции различных социальных институтов;</p> <p>М7 – умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;</p> <p>М8 – владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства; М9 – владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.</p>	<p>различных источников;</p> <p>– умение применять средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</p> <p>– знание различных социальных институтов, их назначение и функции в современной жизни общества;</p> <p>- умение соотносить собственные поступки с гражданскими и нравственными ценностями, определять стратегию собственного поведения с учетом моральных норм общества;</p> <p>– умение владеть языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;</p> <p>- умение владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения;</p>	
<p>П1 – сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;</p>	<p>– знание представлений о математике как части мировой культуры о способах описания на математическом языке явлений реального мира;</p>	<p>Текущий контроль в форме выполнения практических работ, различные виды опроса, тестирования.</p> <p>Промежуточная аттестация в форме комплексного экзамена.</p>

<p>П2 – сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;</p> <p>П3 – владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>П4 – владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;</p> <p>П5 – сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;</p> <p>П6 – владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;</p> <p>П7 – сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических</p>	<p>– умение представлений о важнейших математических моделях и понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;</p> <p>– умение владеть методами доказательств и алгоритмов решения, а также применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>– умение владеть стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;</p> <p>– умение знать об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;</p> <p>– умение знать основные понятия о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах;</p> <p>– умение распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры;</p> <p>– умение применять изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;</p> <p>– умение знать о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории</p>	
--	---	--

<p>закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;</p> <p>П8 – сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;</p> <p>П9 – сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;</p> <p>П10 – сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;</p> <p>П11 – сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;</p> <p>П12 – владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению</p>	<p>вероятностей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умение находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;</li> <li>– умение знать о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;</li> <li>– умение знать основные разделы курса математики;</li> <li>– умение знать основные теоремы, формулы и их применение;</li> <li>– умение доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;</li> <li>– умение моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;</li> <li>– умение знать об основных понятиях математического анализа и их свойствах.</li> <li>– умение характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей.</li> <li>– умение составлять вероятностные модели по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей</li> <li>– умение исследовать случайные величины по их распределению.</li> </ul>	
--	---	--





ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
**Забайкальский институт железнодорожного транспорта** –  
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
Читинский техникум железнодорожного транспорта  
(ЧТЖТ ЗаБИЖТ ИрГУПС)

Комплект контрольно-измерительных материалов

ОУП.04. Математика

Программы подготовки специалистов среднего звена по специальности

40.02.01 Право и организация социального обеспечения

*Углубленная подготовка  
среднего профессионального образования*

Чита 2022

Комплект контрольно–измерительных материалов разработан в соответствии с ФГОС среднего общего образования (далее ФГОС СОО) (приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (в последней редакции) и рекомендациями Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО (письмо от 17 марта 2015 г. №06-259), с учетом профиля профессионального образования.

**РАССМОТРЕНО**

ЦМК профильных общеобразовательных дисциплин

протокол от 10 июня 2022 № 11

Председатель О.А. Мосиенко

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник учебно-методического отдела СПО

Л.В. Теряева

10 июня 2022

Разработчик: Логинов И.Н – преподаватель первой квалификационной категории ЗаБИЖТ ИрГУПС

## Содержание

	стр.
1. Паспорт комплекта контрольно-измерительных материалов	4
1.1 Общие положения	4
1.2 Система контроля и оценки	7
2. Контрольно-измерительные материалы	11
2.1 Материалы для текущего контроля	11
2.2 Материалы для рубежного контроля	13
2.3 Материалы для промежуточной аттестации	15
Приложение 1 Комплект заданий по выполнению практических занятий для текущего контроля	27
Приложение 2 Комплект контрольных аудиторных работ для текущего контроля	103
Приложение 3 Перечень примерных тем для индивидуального проекта	106
Приложение 4 Образец экзаменационного билета для проведения промежуточной аттестации в форме комплексного экзамена	107

# 1. Паспорт комплекта контрольно-измерительных материалов

## 1.1 Общие положения

Комплект контрольно-измерительных материалов (КИМ) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений, обучающихся очной формы обучения, осваивающих рабочую программу учебного предмета ОУП.04 Математика.

КИМ разработан для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 40.02.01 Право и организация социального обеспечения на основе рабочей программы учебного предмета ОУП.04 Математика.

КИМ включает контрольные материалы для проведения текущего, рубежного контроля и промежуточной аттестации по учебному предмету в форме комплексного экзамена.

Освоение содержания учебного предмета ОУП.04 Математика, обеспечивает достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов, предусмотренных ФГОС СОО.

Код	Наименование результата освоения
	Личностные результаты освоения учебного предмета должны отражать:
Л1	российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
Л2	гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
Л3	готовность к служению Отечеству, его защите;
Л4	сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
Л5	сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
Л6	толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
Л7	навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
Л8	нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
Л9	готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

Л10	эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
Л11	принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
Л12	бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
Л13	осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
Л14	сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
Л15	ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.
	Метапредметные результаты освоения учебного предмета должны отражать:
М1	умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
М2	умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
М3	владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
М4	готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
М5	умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
М6	умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
М7	умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
М8	владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
М9	владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.
	Предметные результаты освоения учебного предмета должны отражать:
П1	сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

П2	сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
П3	владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
П4	владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
П5	сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
П6	владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
П7	сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
П8	сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
П9	сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
П10	сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
П11	сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
П12	владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

## 1.2 Система контроля и оценки

Формы контроля и оценки освоения рабочей программы учебного предмета ОУП.04 Математика представлены в таблице.

Таблица 1

Наименование раздела (темы)	Формы и методы контроля					
	Текущий и рубежный контроль		Промежуточная аттестация			
	Форма контроля	Проверяемые Л, М, П,	Форма контроля	Проверяемые Л, М, П,		
Раздел 1. Введение						
Тема 1.1. Значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы.		Л1, Л3, Л4, Л5, М1, М2, М7, М8, М9, П1, П2	Комплексный экзамен	Л5, М1, М3, М7, М8, П1, П2, П3, П4, П5, П6, П7, П8, П9, П10, П11, П12		
Раздел 2. Корни, степени и логарифмы						
Тема 2.1. Корни и степени	Практическое занятие №1	Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, М1, М2, М3, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П9				
Тема 2.2. Логарифм	Практическое занятие №2	Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, М1, М2, М3, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П9				
Тема 2.3. Преобразование выражений	Практическое занятие №3	Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, М1, М2, М3, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П9				
Раздел 3. Основы тригонометрии						
Тема 3.1. Основные понятия тригонометрии	Практическое занятие №4-№8	Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, М1, М2, М3, М5, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П4, П9				
Тема 3.2. Тригонометрические уравнения	Практическое занятие №9-№10	Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, М1, М2, М3, М5, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П4, П9				
Раздел 4. Функции, их свойства и графики						
Тема 4.1. Свойства функции		Л4, Л5, Л6, Л7, Л9, Л12, Л13, М1, М2, М3, М5, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П9				
Тема 4.2. Степенные,	Практическое занятие №11	Л4, Л5, Л6, Л7, Л9, Л12, Л13,				



показательные, логарифмические и тригонометрические функции		М1, М2, М3, М5, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П9		
Раздел 5. Уравнения и неравенства				
Тема 5.1. Уравнения	Практическое занятие №12	Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, М1, М2, М3, М6, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П4, П9		
Тема 5.2. Неравенства.	Практическое занятие №13	Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, М1, М2, М3, М6, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П4, П9		
Раздел 6. Начала математического анализа				
Тема 6.1. Производная	Практическое занятие №14-№15	Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, Л14, М1, М2, М3, М5, М6, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П5, П9, П11		
Тема 6.2. Приложение производной	Практическое занятие №16-№18	Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, Л14, М1, М2, М3, М5, М6, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П5, П9, П11		
Тема 6.3. Интеграл	Практическое занятие №19-№20 Индивидуальный проект	Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, Л14, М1, М2, М3, М5, М6, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П5, П9, П11		
Раздел 7. Комбинаторика, теория вероятностей и статистика				
Тема 7.1. Элементы комбинаторики	Практическое занятие №21	Л4, Л5, Л6, Л7, Л9, Л10, Л12, Л13, Л14, М1, М2, М3, М5, М6, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П7, П9, П12		
Тема 7.2. Элементы теории вероятностей	Практическое занятие №22 Индивидуальный проект	Л4, Л5, Л6, Л7, Л9, Л10, Л12, Л13, Л14, М1, М2, М3, М5, М6, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П7, П9, П12		
Раздел 8. Геометрия				
Тема 8.1. Прямые и плоскости в пространстве	Практическое занятие №23-№24	Л4, Л5, Л6, Л7, Л9, Л10, Л12, Л13, Л14, М1,		

	Индивидуальный проект	М2, М3, М6, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П6, П8, П9, П11		
Тема 8.2. Координаты вектора	Практическое занятие №25 Индивидуальный проект	Л4, Л5, Л6, Л7, Л9, Л10, Л12, Л13, Л14, М1, М2, М3, М6, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П6, П8, П9, П11		
Тема 8.3. Многогранники	Практическое занятие №26-№28 Индивидуальный проект	Л4, Л5, Л6, Л7, Л9, Л10, Л12, Л13, Л14, М1, М2, М3, М6, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П6, П8, П9, П11		
Тема 8.4. Тела и поверхности вращения	Индивидуальный проект	Л4, Л5, Л6, Л7, Л9, Л10, Л12, Л13, Л14, М1, М2, М3, М6, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П6, П8, П9, П11		
Тема 8.5. Измерения в геометрии	Практическое занятие №29	Л4, Л5, Л6, Л7, Л9, Л10, Л12, Л13, Л14, М1, М2, М3, М6, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П6, П8, П9, П11		

## 2. Контрольно-измерительные материалы

### 2.1 Материалы текущего контроля

2.1.1 Комплект заданий по выполнению практических занятий для текущего контроля

#### 1 СЕМЕСТР

#### РАЗДЕЛ 2. Корни, степени и логарифмы

#### ТЕМА 2.1. Корни и степени

#### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1

Тема: Действия со степенями

Цель: Отработка навыков выполнения действий со степенями

Результат обучения: Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, М1, М2, М3, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П9.

План:

1. Повторите свойства степеней;
2. Выполните самостоятельную работу по вариантам;
3. Ответьте на контрольные вопросы.

Условия выполнения работы:

время выполнения контрольной работы: 90 мин.

Критерии оценивая: – выполнение всех этапов к/р, аккуратное оформление, правильный вывод и результат с погрешностью до 5 % - «5» баллов

– выполнение всех этапов к/р, аккуратное оформление, правильный вывод и результат с погрешностью до 10 % - «4» балла

– выполнение всех этапов к/р, оформление, правильный вывод и результат с погрешностью до 15 % - «3» балла.

#### ХОД ВЫПОЛНЕНИЯ

Разбор решения заданий.

Задание 1. Повторите свойства степеней.

Задание 2. Вычислите:

a)  $64^{\frac{1}{2}}$ ;

b)  $\left(\frac{1}{16}\right)^{-0,75} + \left(\frac{1}{8}\right)^{-\frac{4}{3}}$ ;

c)  $\left((0,2)^{-4}\right)^{\frac{3}{4}}$ ;

d)  $\frac{15^{\frac{2}{3}} \cdot 3^{\frac{7}{3}}}{5^{-\frac{1}{3}}}$ .

Задание 3. Выполните действия:

a)  $a^{\frac{2}{5}} b^{-\frac{3}{4}} c^{\frac{4}{3}} \cdot a^{\frac{3}{5}} b^{\frac{3}{4}} c^{-1}$ ;

b)  $\frac{3ab^2c^3}{x^2y^3z^4} : \frac{6a^4b^5c^6}{x^2y^2z^2}$ .

Задание 4. Упростите выражение:

$$\frac{a^{\frac{2}{3}} - a^{\frac{1}{3}} b^{\frac{1}{3}} + b^{\frac{2}{3}}}{a+b}$$

Задание 5. Сравните число с единицей:

a)  $2^{-2}$ ;

b)  $(0,013)^{-1}$ .

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ АУДИТОРНАЯ РАБОТА ПО ВАРИАНТАМ

### 1 ВАРИАНТ

Задание 1. Запишите формулу возведения в степень произведения множителей.

Задание 2. Вычислите:

a)  $16^{-0,75}$ ;

b)  $(0,04)^{-1,5} - (0,125)^{-\frac{2}{3}}$ ;

c)  $\left( (0,25)^{\frac{2}{3}} \right)^{-3}$  ;

d)  $\frac{25^{\frac{1}{5}} \cdot 125^{\frac{1}{5}}}{5}$ .

Задание 3. Выполните действия:

a)  $a^{\frac{2}{3}} b^{\frac{1}{3}} c^{\frac{2}{3}} \cdot a^{\frac{1}{3}} b^{-\frac{1}{3}} c^{-\frac{2}{3}}$ ;

b)  $\frac{2a^3y^7}{3b^2x^3} \cdot \frac{6ax^3}{5by^6} \cdot \frac{bx}{a^2y^3}$ .

Задание 4. Упростите выражение:

$$\frac{1+b}{1-b^{\frac{1}{3}}+b^{\frac{2}{3}}}$$

Задание 5. Сравните число с единицей:

a)  $\left(\frac{2}{7}\right)^5$  ;

b)  $(0,5)^{-1}$ .

### 2 ВАРИАНТ

Задание 1. Запишите формулу возведения степени в степень.

Задание 2. Вычислите:

a)  $81^{\frac{3}{4}}$ ;

b)  $8^{\frac{9}{7}} : 8^{\frac{2}{7}} - 3^{\frac{6}{5}} \cdot 3^{\frac{4}{5}}$ ;

c)  $\left( \left( \frac{1}{8} \right)^{-\frac{4}{3}} \right)^{\frac{3}{2}}$  ;

d)  $\frac{12^{\frac{2}{5}} \cdot 3^{\frac{3}{5}}}{4^{\frac{5}{2}}}$ .

Задание 3. Выполните действия:

a)  $a^{\frac{4}{3}} : \sqrt[3]{a}$ ;

b)  $\left( \frac{(x+y)^{-3}}{(x+y)^2} \right)^{-1}$ .

Задание 4. Упростите выражение:

$$\frac{169-b}{13-b^{\frac{1}{2}}}$$

Задание 5. Сравните число с единицей:

- a)  $3^{-3}$ ;  
b)  $(0,2)^{-2}$ .

### 3 ВАРИАНТ

Задание 1. Запишите формулу умножения степеней.

Задание 2. Вычислите:

- a)  $27^{\frac{1}{3}}$ ;  
b)  $\left(\frac{4}{5}\right)^{-2} - \left(\frac{1}{27}\right)^{\frac{1}{3}}$ ;  
c)  $\left(\left(\frac{1}{2}\right)^{-7}\right)^{\frac{4}{7}}$ ;  
d)  $\frac{20^{\frac{3}{7}} \cdot 4^{\frac{11}{7}}}{5^{-\frac{4}{7}}}$ .

Задание 3. Выполните действия:

- a)  $a^{\frac{1}{2}} b^{\frac{1}{3}} c^{\frac{1}{4}} : a^1 b^{\frac{1}{6}} c^{\frac{1}{4}}$ ;  
b)  $\frac{(a-b)^{-5}(a-b)^2}{(a-b)^{-2}(a-b)^{-1}}$ .

Задание 4. Упростите выражение:

$$\frac{a-16}{a^{\frac{1}{2}}-4}$$

Задание 5. Сравните число с единицей:

- a)  $1^{-2}$ ;  
b)  $(0,1)^{-3}$ .

### 4 ВАРИАНТ

Задание 1. Запишите формулу деления степеней.

Задание 2. Вычислите:

- a)  $8^{\frac{2}{3}}$ ;  
b)  $\left(5^{-\frac{2}{5}}\right)^{-5} + \left((0,2)^{\frac{3}{4}}\right)^{-4}$ ;  
c)  $\left((0,125)^{\frac{18}{7}}\right)^{-\frac{7}{9}}$ ;  
d)  $\frac{14^{-\frac{1}{3}} \cdot 7^{\frac{1}{3}}}{2^{-\frac{1}{3}}}$ .

Задание 3. Выполните действия:

- a)  $\sqrt[3]{a} : a^{-\frac{4}{3}}$ ;  
b)  $\frac{4a^3 b^4 c^8}{3x^8 y^4 z^3} \cdot \frac{9x^4 y^3 z^3}{2a^2 b^5 c^8}$ .

Задание 4. Упростите выражение:

$$\frac{a-8}{a^{\frac{2}{3}}-2a^{\frac{1}{3}}+4}$$

Задание 5. Сравните число с единицей:

- a)  $7^{1,5}$ ;  
 b)  $(0,7)^{-4}$ .

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Запишите формулу возведения в степень произведения множителей;
2. Запишите формулу возведения степени в степень;
3. Запишите формулу умножения степеней;
4. Запишите формулу деления степеней.

#### 2.1.2 Комплект контрольных аудиторных работ для текущего контроля

Аудиторная контрольная работа № 1

Результат освоения: Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, М1, М2, М3, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П9.

План:

1. Повторите свойства логарифма;
2. Выполните работу по вариантам;

Условия выполнения работы:

время выполнения контрольной работы: 90 мин.

Критерии оценивая: – выполнение всех этапов к/р, аккуратное оформление, правильный вывод и результат с погрешностью до 5 % - «5» баллов

– выполнение всех этапов к/р, аккуратное оформление, правильный вывод и результат с погрешностью до 10 % - «4» балла

– выполнение всех этапов к/р, оформление, правильный вывод и результат с погрешностью до 15 % - «3» балла.

1 вариант

1. Вычислить:

$$\log_3 \frac{1}{3\sqrt{3}}$$

2. Найдите значения выражений:

$$\frac{2 \log_3 12 - 4 \log_{\frac{2}{3}} 2 + \log_{\frac{2}{3}} 12 + 4 \log_3 2}{3 \log_3 12 + 6 \log_3 2}$$

3. Найти число x по его логарифму

$$\log_7 x = \log_7 28 - \log_7 98$$

#### 2.1.3 Перечень примерных тем для индивидуального проекта

1. Фракталы
2. Загадки пирамиды
3. Матричная алгебра в экономике.
4. Задачи механического происхождения. (Геометрия масс, экстремальные задачи)
5. Приложения определенного интеграла в экономике.
6. 10 способов решения квадратных уравнений

## 2.2 Материалы рубежного контроля

2.2.1 КИМ рубежного контроля 1 и 2 семестра в форме тестовых заданий включают:

2.2.1.1 Типовые тестовые задания – 1 семестр

**Вариант 1**

1. Вычислите  $\left( \left( \frac{1}{25} \right)^{-\frac{1}{2}} \cdot 7^{-1} - \left( \frac{1}{8} \right)^{-\frac{1}{3}} \cdot 2^{-2} \right) \div 49^{-\frac{1}{2}}$ .

2. Решите уравнение  $-x^2 + 7x + 8 = 0$ .

А) 8;

Б) 3;

В) -1;

Г) 4.

3. Переведите из градусной меры в радианную меру угла  $225^\circ$ .

А)  $\frac{5\pi}{4}$ ;

Б)  $-\frac{5\pi}{4}$ ;

В)  $\frac{6\pi}{4}$ ;

Г)  $\frac{4\pi}{5}$ .

4. Установите соответствие между логарифмами и их решениями:

1.  $\log_8 2$

2.  $\log_{\frac{1}{3}} 81$

3.  $\log_4 64$

А. 3

Б. -4

В.  $\frac{1}{3}$

5. Выполните действие:  $(\sqrt[3]{5} - \sqrt{3})(\sqrt[3]{5} + \sqrt{3})$ .

6. Найдите  $x$  по его логарифму:  $\log_4 x = \log_4 2\sqrt{2} - \log_4 8\sqrt{8}$ .

7. Вычислите  $\sqrt[3]{\frac{27}{0,125}}$ .

А) 3;

Б) 0,5;

В) 6;

Г) -6.

8. Найдите значение выражения  $\lg 25 + \lg 4$ .

А) 4;

Б) 3;

В) 2;

Г) 5.

9. Вычислите  $243^{\frac{1}{5}} - \left( \frac{1}{64} \right)^{-\frac{1}{3}}$ .

10. Установите соответствие между выражениями:

1.  $\sqrt{x^3}$

2.  $\sqrt[3]{x^4}$

3.  $\sqrt[5]{x^{-1}}$

А.  $x^{\frac{4}{3}}$

Б.  $x^{\frac{3}{2}}$

В.  $x^{-\frac{1}{5}}$

11. Вычислите  $(3\lg 2 + \lg 0,25) : (\lg 14 - \lg 7)$ .

12. Вычислите  $\frac{\sin(\frac{\pi}{2}-t) \cdot \operatorname{tg}(-t)}{\cos(\frac{\pi}{2}+t)}$ .

13. Упростите выражение  $\frac{5}{x^2+5x} + \frac{x+15}{25-x^2}$ .

14. Упростите выражение  $\frac{\sin 40^\circ}{\sin 20^\circ}$ .

А)  $2\cos 20^\circ$ ;

Б)  $\cos 20^\circ$ ;

В)  $2\cos 40^\circ$ ;

Г)  $\cos 40^\circ$ .

15. Переведите из радианной меры в градусную меру угла  $\frac{46\pi}{9}$ .

А)  $-46^\circ$ ;

Б)  $-920^\circ$ ;

В)  $46^\circ$ ;

Г)  $920^\circ$ .

16. Вычислите  $2\operatorname{tg} 0 + 8 \cos \frac{3\pi}{2} - 6 \sin \frac{\pi}{3}$ .

А)  $-3\sqrt{3}$ ;

Б)  $2\sqrt{3}$ ;

В)  $3\sqrt{3}$ ;

Г)  $\sqrt{3}$ .

17. Решите уравнение  $-x^2 + 2x + 8 = 0$ .

А)  $-2$ ;

Б)  $4$ ;

В)  $3$ ;

Г)  $-3$ ;

18. Найдите значение выражения  $\frac{2}{11} (\log_{12} 3 + \log_{12} 4 + 7^{\log_7 4})^{2 \log_5 11}$ .

19. Известно, что  $\cos \alpha = 0,8$ ,  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ . Вычислите  $\sin \alpha$ .

20. Вычислите  $\cos \frac{\pi}{6} \cdot \cos \frac{\pi}{4} \cdot \cos \frac{\pi}{3} \cdot \cos \frac{\pi}{2}$ .

**Ключи:**

1	2	3	4	5						
1,5	А, В	А	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>Б</td> <td>А</td> </tr> </table>	1	2	3	Б	Б	А	$(\sqrt[3]{5} - \sqrt{3})(\sqrt[3]{5} + \sqrt{3}) = (\sqrt[3]{5})^2 - (\sqrt{3})^2 = \sqrt[3]{25} - 3$
1	2	3								
Б	Б	А								



6	7	8	9	10						
$\log_4 x = \log_4 2\sqrt{2} - \log_4 8\sqrt{8}$ $\log_4 x = \log_4 \sqrt{8} - \log_4 \sqrt{512}$ $\log_4 x = \log_4 \sqrt{\frac{8}{512}}$ $\log_4 x = \log_4 \sqrt{\frac{1}{64}}$ $\log_4 x = \log_4 \frac{1}{8}$ $x = \frac{1}{8}$	Б	Б	-1	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>А</td> <td>Б</td> </tr> </table>	1	2	3	Б	А	Б
1	2	3								
Б	А	Б								
11	12	13	14	15						
$(3\lg 2 + \lg 0,25) : (\lg 14 - \lg 7) = (\lg 8 + \lg 0,25) : \lg 2 = \lg 2 : \lg 2 = 1$	$\frac{\sin(\frac{\pi}{2}-t) \cdot \operatorname{tg}(-t)}{\cos(\frac{\pi}{2}+t)} =$ $\frac{\cos(t) \cdot -\operatorname{tg}(t)}{\cos(t)} =$ $\frac{-\sin(t)}{\cos(t) \cdot \frac{\sin(t)}{\cos t}} =$ $\frac{-\sin(t)}{-\sin(t)} = 1$	$-\frac{x+5}{x \cdot (x-5)}$	А	Г						
16	17	18	19	20						
А	А, Б	22	$\cos \alpha = 0,8$ $\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha = 1$ $\sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha$ $\sin \alpha = \sqrt{1 - \cos^2 \alpha}$ $\sin \alpha = \sqrt{1 - 0,64} = \sqrt{0,36} = 0,6$ $\sin \alpha = 0,6$	0						

### Вариант 2

- Вычислите  $\left(\frac{1}{4}\right)^{-\frac{1}{2}} \cdot 25^{\frac{1}{2}} - 81^{\frac{1}{2}} \cdot 125^{\frac{1}{3}}$ .
- Решите уравнение  $x^2 + 3x + 2 = 0$ .  
 А) 2;  
 Б) 3;  
 В) -2;  
 Г) -1;
- Найдите значение выражения  $\log_{\frac{1}{2}} 28 - \log_{\frac{1}{2}} 7$ .  
 А) 2;  
 Б) -2;  
 В)  $\frac{1}{2}$ ;  
 Г)  $-\frac{1}{2}$ .
- Переведите из радианной меры в градусную меру угла  $\frac{6\pi}{5}$ .

- А)  $-216^\circ$ ;
- Б)  $216^\circ$ ;
- В)  $220^\circ$ ;
- Г)  $215^\circ$ .

5. Найдите  $x$  по его логарифму  $\log_{0,2} x = \log_{0,2} 93 + \log_{0,2} 4 - \log_{0,2} 31$ .

6. Упростите выражение  $\frac{\sin 6t}{\cos^2 3t}$ .

- А)  $2 \frac{\sin 3t}{\cos 3t}$ ;
- Б)  $\operatorname{tg} 3t$ ;
- В)  $2 \operatorname{tg} 3t$ ;
- Г)  $\frac{\sin 3t}{\cos 3t}$ .

7. Установите соответствие между логарифмами и их решениями:

1.  $\log_{\frac{1}{8}} 2$

2.  $\log_2 128$

3.  $\log_4 16$

А.  $-\frac{1}{3}$

Б. 2

В. 7

8. Выполните действие  $(a - \sqrt{b})(a + \sqrt{b})$ .

9. Вычислите  $343^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{1}{81}\right)^{-\frac{1}{4}}$ .

10. Установите соответствие между выражениями:

1.  $\sqrt[6]{x}$

2.  $\sqrt[4]{x^3}$

3.  $\sqrt[7]{x^{-3}}$

А.  $x^{-\frac{3}{7}}$

Б.  $x^{\frac{3}{4}}$

В.  $x^{\frac{1}{6}}$

11. Вычислите  $\sqrt[6]{64 \cdot \frac{1}{729}}$ .

А)  $\frac{64}{729}$ ;

Б)  $\frac{1}{2}$ ;

В)  $-\frac{2}{3}$ ;

Г)  $\frac{2}{3}$ .

12. Найдите значение выражения:  $\log_{0,1} 0,003 - \log_{0,1} 0,03$

А) 0,1;

Б) 3;

В) 4;

Г) 1.

13. Упростите выражение  $\frac{3}{x} + \frac{21}{x^2-7x} - \frac{4-x}{x-7}$ .

14. Вычислите  $\log_{\sqrt{3}} 3\sqrt{3} : \log_{\frac{1}{7}} \sqrt{49} \cdot \log_5 \sqrt{5}$ .

15. Решите уравнение  $x^2 - 5x + 6 = 0$ .

А) -3;

Б) 2;

В) -2;

Г) 3.

16. Переведите из градусной меры в радианную меру угла  $20^\circ$ .

А)  $\frac{\pi}{10}$ ;

Б)  $\frac{\pi}{9}$ ;

В)  $-\frac{\pi}{9}$ ;

Г)  $-\frac{\pi}{10}$ .

17. Известно, что  $\sin \alpha = \frac{4}{5}$ ,  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ . Вычислите  $\cos \alpha$ .

18. Найдите значение выражения  $\sqrt{5}(\log_3 36 - \log_3 4 + 5^{\log_5 8})^{0,5 \lg 5}$ .

19. Упростите выражение  $\cos(\alpha - \beta) - \cos \alpha \cos \beta$ .

20. Вычислите  $2 \sin \pi + 3 \cos \pi + \operatorname{ctg} \frac{\pi}{2}$ .

### Ключи:

1	2	3	4	5											
-35	В, Г	Б	Б	$\log_{0,2} x = \log_{0,2} 93 +$ $\log_{0,2} 4 - \log_{0,2} 31$ $\log_{0,2} x = \log_{0,2} 372$ $- \log_{0,2} 31$ $\log_{0,2} x = \log_{0,2} 372$ $- \log_{0,2} 31$ $\log_{0,2} x = \log_{0,2} 12$ $x = 12$											
6	7	8	9	10											
В	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>А</td> <td>В</td> <td>Б</td> </tr> </tbody> </table>	1	2	3	А	В	Б	$(a -$ $\sqrt{b})(a +$ $\sqrt{b}) = a^2 -$ $(\sqrt{b})^2 =$ $a^2 - b$	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>Б</td> <td>А</td> </tr> </tbody> </table>	1	2	3	Б	Б	А
1	2	3													
А	В	Б													
1	2	3													
Б	Б	А													
11	12	13	14	15											
Г	Г	$\frac{x-1}{x-7}$	$\log_{\sqrt{3}} 3\sqrt{3} : \log_{\frac{1}{7}} \sqrt{49} \cdot$ $\log_5 \sqrt{5} =$ $\log_{\sqrt{3}} \sqrt{27} : \frac{1}{2} \log_{\frac{1}{7}} 49 \cdot$ $\frac{1}{2} \log_5 5 = 3 : (-1) \cdot$ $\frac{1}{2} = -\frac{3}{2} = -1,5$	Б, Г											
16	17	18	19	20											
Б	$\sin \alpha = \frac{4}{5}, \frac{\pi}{2} <$ $\alpha < \pi$	5	$\cos(\alpha - \beta) -$ $\cos \alpha \cos \beta =$ $\cos \alpha \cos \beta +$ $\sin \alpha \sin \beta -$	-3											

$\begin{aligned} \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha &= 1 \\ \cos^2 \alpha &= 1 - \sin^2 \alpha \\ \cos \alpha &= \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} \\ \cos \alpha &= \sqrt{1 - \frac{16}{25}} = \sqrt{\frac{9}{25}} = \frac{3}{5} \\ \cos \alpha &= -\frac{3}{5} \end{aligned}$		$\begin{aligned} \cos \alpha \cos \beta &= \sin \alpha \sin \beta \end{aligned}$	
---	--	--	--

Критерии оценки ответа:

100% – 85% правильного ответа – «5»;

85% – 70% правильного ответа – «4»;

70% – 55% правильного ответа – «3»;

менее 50% правильного ответа – «2».

2.2.1.2 Типовые тестовые задания – 2 семестр

### Вариант 1

1. Решите уравнение:  $\log_2(3x - 6) = \log_2(2x - 3)$ .

2. Найдите точки экстремума функции  $y = 7 + 12x - x^3$ :

А) 2;

Б) -2;

В) -4;

Г) 8.

3. Решите неравенство  $\log_{0,25} \left( \frac{x}{5} \right) > 1$ .

4. Сопоставьте между собой функции и производные:

1.  $y = \sin x - x^2$ ;

2.  $y = 3^x$ ;

3.  $y = e^x - \ln x$ .

а.  $y' = 3^x \cdot \ln 3$ ;

б.  $y' = \cos x - 2x$ ;

в.  $y' = e^x - \frac{1}{x}$ .

5. Решите уравнение:  $3^{-1-x} = \left( \frac{1}{3} \right)^{2x+3}$ .

6. Производная функции  $y = \frac{x^5}{5}$  будет равна:

А)  $\frac{1}{5}$ ;

Б)  $5x^4$ ;

В)  $x^3$ ;

Г)  $x^4$ .

7. Найдите значение производной функции  $y = x^2 + 3x - 4$  в точке  $x = 1$ .

8. Решите неравенство:  $3^{2x-4} \leq 27$ .

9. Решите уравнение:  $\lg(x^2 - 6) = \lg(8 + 5x)$ :

- А) 7;  
 Б) 8;  
 В) -7;  
 Г) 4.

10. Сопоставьте между собой показательные уравнения и решения показательных уравнений:

1.  $4^x = 64$ ;  
 2.  $\left(\frac{1}{3}\right)^x = 27$ ;  
 3.  $3^x = 81$ .  
 а.  $x = 3$ ;  
 б.  $x = 4$ ;  
 в.  $x = -3$ .

11. Решите неравенство  $\log_{\sqrt{3}}(2x - 3) < 4$ .

12. Решите уравнение:  $\sqrt{x + 1} = 4$ :

- А) 15;  
 Б) 16;  
 В) -1;  
 Г) 4.

13. Решите уравнение:  $\sqrt{x^2 - 5} = 2$ .

14. Найдите точки экстремума функции  $y = 8 + 2x^2 - x^4$ :

- А) 5;  
 Б) -1;  
 В) 1;  
 Г) 0.

15. Найдите производную функций:  $y = \frac{2+3x}{2-3x}$ .

16. Решите уравнение:  $5^{3x-1} = 0,2$ .

17. Найдите производную функций:  $y = (3 - x)(x + 8)$ .

18. Решите уравнение:  $\left(\frac{3}{7}\right)^{3x-7} = \left(\frac{7}{3}\right)^{7x-3}$  :

- А) 3;  
 Б) -1;  
 В) 1;  
 Г) 4.

19. Решите уравнение:  $\log_3(x^2 - 3x - 5) = \log_3(7 - 2x)$ .

20. Найдите точки экстремума функции  $y = x^4 - 2x^2 - 8$ :

- А) 0;  
 Б) 5;  
 В) 1;  
 Г) -1.

**Ключи:**

1	2	3	4			5
$\log_2(3x - 6) = \log_2(2x - 3)$	-А, Б	$x \in (0; 1,25)$	1	2	3	-2
			Б	А	В	

$3x - 6 = 2x - 3$ $3x - 2x = -3 + 6$ $x = 3$ Ответ: $x = 3$										
6	7	8	9	10						
Г	-А	$3^{2x-4} \leq 27$ $3^{2x-4} \leq 3^3$ $2x - 4 \leq 3$ $2x \leq 3 + 4$ $2x \leq 7$ $x \leq 3,5$ Ответ: $x \in (-\infty; 3,5]$	Г	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>А</td> <td>В</td> <td>Б</td> </tr> </table>	1	2	3	А	В	Б
1	2	3								
А	В	Б								
11	12	13	14	15						
$x \in (1,5; 6)$	-Г	$\sqrt{x^2 - 5} = 2$ $(\sqrt{x^2 - 5})^2 = 2^2$ $x^2 - 5 = 4$ $x^2 = 9$ $x = \pm 3$ Ответ $x = \pm 3$	Б, В, Г	$y' = \left(\frac{2+3x}{2-3x}\right)' = \frac{(2+3x)' \cdot (2-3x) - (2+3x) \cdot (2-3x)'}{(2-3x)^2} = \frac{3 \cdot (2-3x) - (2+3x) \cdot (-3)}{(2-3x)^2} = \frac{6-9x+6+9x}{(2-3x)^2} = \frac{12}{4-12x+9x^2}$						
16	17	18	19	20						
0	- $(y' = ((3-x)(x+8))' = (3-x)' \cdot (x+8) + (3-x) \cdot (x+8)' = (-1) \cdot (x+8) + (3-x) = -x - 8 + 3 - x = -2x - 5$	Г	4, -3	А, В, Г						

### Вариант 2

1. Производная функции  $y = \frac{x^4}{4}$  будет равна:

- А)  $\frac{1}{3}x^3$ ;  
 Б)  $x^3$ ;  
 В)  $\frac{x^4}{4}$ ;  
 Г)  $-x^3$ .

2. Решите уравнение:  $\sqrt{x - 11} = 5$ .

3. Решите неравенство  $\log_5(3x + 1) < 2$ .

4. Решите уравнение:  $\left(\frac{2}{3}\right)^{8x+1} = 1,5^{2x-3}$ .

5. Решите неравенство:  $5^{4x+2} \geq 125$ :

- А)  $x \in (-\infty; 0,25]$ ;

Б)  $x \in (-\infty; 0,25)$ ;

В)  $x \in (0,25; +\infty)$ ;

Г)  $x \in [0,25; +\infty)$ .

6. Решите уравнение:  $\log_6(14 - 4x) = \log_6(2x + 2)$ .

7. Сопоставьте между собой функции и производные:

1.  $y = \frac{x^6}{6}$ ;

2.  $y = x^{10} + \operatorname{tg} x$ ;

3.  $f(x) = x^3 + 5$ .

А.  $y' = 3x^2$ ;

Б.  $y' = 10x^9 + \frac{1}{\cos^2 x}$ ;

В.  $y' = x^5$ .

8. Найдите точки экстремума функции  $y = 3x^3 + 2x^2 - 7$ :

А) 0;

Б)  $-\frac{9}{4}$ ;

В)  $\frac{4}{9}$ ;

Г) 9.

9. Решите уравнение:  $\left(\frac{4}{5}\right)^{5x-1} = \left(\frac{5}{4}\right)^{3x-3}$ .

10. Сопоставьте между собой показательные уравнения и решения показательных уравнений:

1.  $\left(\frac{1}{2}\right)^x = \frac{1}{64}$ ;

2.  $\left(\frac{1}{5}\right)^x = 125$ ;

3.  $9^x = 81$ .

А.  $x = 3$ ;

Б.  $x = 6$ ;

В.  $x = -3$ .

11. Решите неравенство:  $(0,1)^{5x-7} < 0,001$ :

А)  $x \in (-\infty; 2]$ ;

Б)  $x \in (-\infty; 2)$ ;

В)  $x \in (2; +\infty)$ ;

Г)  $x \in [2; +\infty)$ .

12. Решите уравнение:  $\lg(x^2 - 8) = \lg(2 - 9x)$ .

13. Решите неравенство  $\log_{0,5}\left(\frac{x}{3}\right) \geq -2$ :

А)  $x \in (0; 12)$ ;

Б)  $x \in (0; 12]$ ;

В)  $x \in (12; +\infty)$ ;

Г)  $x \in [12; +\infty)$ .

14. Найдите точки экстремума функции  $y = x^4 - 8x^2$ :

А) 2;

Б) 0;

В) 3;

Г) -2.

15. Решите уравнение:  $\log_2(x + 4) + \log_2(2x + 3) = \log_2(1 - 2x)$ .
16. Найдите производную функций:  $y = (x^2 + x)(2x - 4)$ .
17. Решите уравнение:  $\left(\frac{4}{9}\right)^{x-2} = \left(\frac{9}{4}\right)^{x-2}$ .
18. Найдите значение производной функции  $y = 4x^6 - 4x^5 + 3x^2$  в точке  $x = 1$ :  
 А) 10;  
 Б) 8;  
 В) 11;  
 Г) 9.
19. Найдите точки экстремума функции  $y = 3x^2 - 2x^3$ :  
 А) 0;  
 Б) -2;  
 В) 1;  
 Г) -1.
20. Найдите производную функций  $y = \frac{x^2}{x+5}$ .

**Ключи:**

1	2	3	4	5												
Б	$\sqrt{x-11} = 5$ $(\sqrt{x-11})^2 = 5^2$ $x - 11 = 25$ $x = 36$ Ответ: $x = 36$	$x \in \left(-\frac{1}{3}; 8\right)$	$\left(\frac{2}{3}\right)^{8x+1} = 1,5^{2x-3}$ $\left(\frac{2}{3}\right)^{8x+1} = \left(\frac{3}{2}\right)^{2x-3}$ $\left(\frac{2}{3}\right)^{8x+1} = \left(\frac{2}{3}\right)^{-2x+3}$ $8x + 1 = -2x + 3$ $10x = 2$ $x = 0,2$ Ответ: $x = 0,2$	Г												
6	7	8	9	10												
$\log_6(14 - 4x) = \log_6(2x + 2)$ $14 - 4x = 2x + 2$ $-4x - 2x = 2 - 14$ $-6x = -12$ $x = 2$ Ответ: $x = 2$	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>Б</td> <td>А</td> </tr> </table>	1	2	3	Б	Б	А	А, Б	0,5	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>Б</td> <td>Б</td> </tr> </table>	1	2	3	Б	Б	Б
1	2	3														
Б	Б	А														
1	2	3														
Б	Б	Б														
11	12	13	14	15												
В	-10	Б	А, Б, Г	-0,5												
16	17	18	19	20												
$y' = ((x^2 + x)(2x - 4))' = (x^2 + x)' \cdot (2x - 4) + (x^2 + x) \cdot (2x - 4)' = (2x + 1) \cdot$	2	А	А, Б, Г	$y' = \left(\frac{x^2}{x+5}\right)' = \frac{(x^2)' \cdot (x+5) - (x^2) \cdot (x+5)'}{(x+5)^2} = \frac{2x \cdot (x+5) - (x^2)}{(x+5)^2} = \frac{2x^2 + 10x - x^2}{(x+5)^2} = \frac{x^2 + 10x}{x^2 + 10x + 25}$												



$(2x - 4) +$ $(x^2 + x) \cdot 2 =$ $4x^2 - 8x +$ $2x - 4 +$ $2x^2 + 2x =$ $6x^2 - 4x - 4$				
--	--	--	--	--

Критерии оценки ответа:

100% – 85% правильного ответа – «5»;

85% – 70% правильного ответа – «4»;

70% – 55% правильного ответа – «3»;

менее 50% правильного ответа – «2».

### 2.3 Материалы промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации – комплексный экзамен

2.3.1 КИМ промежуточной аттестации 1,2 семестра в форме комплексного экзамена включают:

2.3.1.1 Вопросы для подготовки к экзамену по ОУП.04. Математика для студентов очной формы 1 семестр

1. Дайте определение логарифма числа. Расскажите о десятичном и натуральном логарифмах.

2. Перечислите известные вам действия с логарифмами.

3. Дайте определение корня  $n$ -ой степени из действительного числа.

4. Перечислите известные вам свойства корня  $n$ -ой степени.

5. Объясните понятие степени. Перечислите известные вам свойства степени.

6. Расскажите о преобразованиях алгебраических выражений.

7. Объясните понятие радианной меры угла.

8. Дайте определения синуса, косинуса числа.

9. Дайте определения тангенса и котангенса числа.

10. Перечислите основные тригонометрические тождества.

11. Напишите и разъясните формулы приведения.

12. Запишите формулы синус, косинус, тангенс и котангенс суммы и разности углов.

13. Запишите формулы синус, косинус, тангенс двойного угла.

14. Запишите формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.

15. Запишите формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение.

16. Дайте определения арксинус, арккосинус, арктангенс.

17. Напишите общее и частные решения уравнения  $\sin t = a$ .

18. Напишите общее и частные решения уравнения  $\cos t = a$ .

19. Напишите общее и частные решения уравнения  $\operatorname{tg} t = a$ .

20. Напишите общее и частные решения уравнения  $\operatorname{ctg} t = a$ .

21. Расскажите о решении тригонометрических уравнений методом

введения новой переменной.

22. Расскажите о решении тригонометрических уравнений методом разложения на множители.

23. Расскажите об однородных тригонометрических уравнениях.

24. Дайте понятие монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность функции.

25. Дайте понятие о промежутках возрастания и убывания, экстремумах функции.

26. Дайте понятие графическая интерпретация.

27. Дайте определение степенной функции, ее свойства и графики.

28. Дайте определение логарифмической функции, ее свойства и графики.

29. Дайте определение показательной функции, ее свойства и графики.

30. Дайте понятие преобразование графиков

2.3.1.2 Вопросы для подготовки к экзамену по ОУП.04. Математика для студентов очной формы 2 семестр

1. Дайте определение производной функции.

2. Расскажите правила и напишите формулы: производная суммы, произведения и частного двух функций.

3. Объясните физический и геометрический смысл производной.

4. Дайте определение второй производной, объясните ее физический смысл

5. Напишите таблицу производных сложных функций.

6. Расскажите общую схему исследования и построения графика функции с помощью производной

7. Дайте определения первообразной и неопределенного интеграла.

8. Перечислите известные вам свойства неопределенного интеграла.

9. Расскажите о методах интегрирования.

10. Дайте определение определенного интеграла.

11. Запишите формулу Ньютона-Лейбница.

12. Объясните геометрический смысл определенного интеграла.

13. Перечислите и объясните основные понятия комбинаторики.

14. Дайте определения события, вероятности события, эксперимента, исхода. Расскажите о видах события.

15. Сформулируйте классическое определение вероятности.

16. Разъясните понятие дискретной случайной величины и закона ее распределения.

17. Расскажите о числовых характеристиках дискретной случайной величины.

18. Сформулируйте теоремы сложения и умножения вероятностей.

19. Расскажите о взаимном расположении двух прямых в пространстве.

20. Дайте определения перпендикуляр, наклонная, проекция.

21. Сформулируйте признак параллельности плоскостей.

22. Расскажите свойства параллельных плоскостей.

23. Дайте определение перпендикулярности прямой и плоскости.

24. Дайте определения двугранного угла, линейного угла.

25. Сформулируйте признак перпендикулярности плоскостей.

26. Расскажите про прямоугольную систему координат в пространстве.

Разъясните понятия векторы, модуль вектора, равенство векторов.

27. Расскажите о скалярном произведении векторов.
28. Дайте определения многогранника.
29. Дайте определения призмы, прямой призмы.
30. Дайте определения пирамиды, правильной пирамиды, тетраэдра.
31. Дайте определения параллелепипеда, куба.
32. Запишите формулы площади полной поверхности призмы, пирамиды, параллелепипеда.
33. Дайте определения цилиндра и конуса.
34. Дайте определения шара и сферы.
35. Запишите формулы площади полной поверхности цилиндра и конуса
36. Объясните понятие объема.
37. Запишите формулы объема призмы, пирамиды, цилиндра, конуса, шара.

**Образец экзаменационного билета для проведения экзамена представлен в приложении 4.**

**Комплект заданий по выполнению практических занятий для текущего контроля**

**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ  
1 СЕМЕСТРА**

**РАЗДЕЛ 2. КОРНИ, СТЕПЕНИ И ЛОГАРИФМЫ  
ТЕМА 2.1. КОРНИ И СТЕПЕНИ**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1**

Тема: Действия со степенями

Цель: создать условия для отработки умений обучающихся.

Результат обучения: Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, М1, М2, М3, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П9.

План:

1. Повторите свойства степеней;
2. Выполните разбор решения заданий с преподавателем;
3. Выполните самостоятельную работу по вариантам;
4. Ответьте на контрольные вопросы.

Условия выполнения работы: время выполнения самостоятельной работы: 45 мин.

Критерии оценивая:

- правильное выполнение 10-9 заданий – «5» баллов;
- правильное выполнение 8-7 заданий – «4» балла;
- правильное выполнение 6-5 заданий – «3» балла;
- выполнено менее 5 заданий – «2» балла.

**ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ**

Разбор решения заданий.

Задание 1. Повторите свойства степеней.

Задание 2. Вычислите:

a)  $64^{\frac{1}{2}}$ ;

b)  $\left(\frac{1}{16}\right)^{-0,75} + \left(\frac{1}{8}\right)^{-\frac{4}{3}}$ ;

c)  $((0,2)^{-4})^{\frac{3}{4}}$ ;

d)  $\frac{15^{\frac{2}{3}} \cdot 3^{\frac{7}{3}}}{5^{-\frac{1}{3}}}$ .

Задание 3. Выполните действия:

a)  $a^{\frac{2}{5}}b^{-\frac{3}{4}}c^{\frac{4}{3}} \cdot a^{\frac{3}{5}}b^{\frac{3}{4}}c^{-1}$ ;

b)  $\frac{3ab^2c^3}{x^2y^3z^4} : \frac{6a^4b^5c^6}{x^2y^2z^2}$ .

Задание 4. Упростите выражение:

$$\frac{a^{\frac{2}{3}} - a^{\frac{1}{3}}b^{\frac{1}{3}} + b^{\frac{2}{3}}}{a+b}.$$

Задание 5. Сравните число с единицей:

a)  $2^{-2}$ ;

b)  $(0,013)^{-1}$ .

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ АУДИТОРНАЯ РАБОТА ПО ВАРИАНТАМ

### 1 ВАРИАНТ

Задание 1. Запишите формулу возведения в степень произведения множителей.

Задание 2. Вычислите:

a)  $16^{-0,75}$ ;

b)  $(0,04)^{-1,5} - (0,125)^{-\frac{2}{3}}$ ;

c)  $\left( (0,25)^{\frac{2}{3}} \right)^{-3}$  ;

d)  $\frac{25^{\frac{1}{5}} \cdot 125^{\frac{1}{5}}}{5}$ .

Задание 3. Выполните действия:

a)  $a^{\frac{2}{3}}b^{\frac{1}{3}}c^{\frac{2}{3}} \cdot a^{\frac{1}{3}}b^{-\frac{1}{3}}c^{-\frac{2}{3}}$ ;

b)  $\frac{2a^3y^7}{3b^2x^3} \cdot \frac{6ax^3}{5by^6} \cdot \frac{bx}{a^2y^3}$ .

Задание 4. Упростите выражение:

$$\frac{1+b}{1-b^{\frac{1}{3}}+b^{\frac{2}{3}}}.$$

Задание 5. Сравните число с единицей:

a)  $\left(\frac{2}{7}\right)^5$  ;

b)  $(0,5)^{-1}$ .

### 2 ВАРИАНТ

Задание 1. Запишите формулу возведения степени в степень.

Задание 2. Вычислите:

a)  $81^{\frac{3}{4}}$ ;

b)  $8^{\frac{9}{7}} : 8^{\frac{2}{7}} - 3^{\frac{6}{5}} \cdot 3^{\frac{4}{5}}$ ;

c)  $\left( \left( \frac{1}{8} \right)^{-\frac{4}{3}} \right)^{\frac{3}{2}}$  ;

d)  $\frac{12^{\frac{2}{5}} \cdot 3^{\frac{3}{5}}}{4^{\frac{2}{5}}}$ .

Задание 3. Выполните действия:

a)  $a^{\frac{4}{3}} : \sqrt[3]{a}$ ;

b)  $\left( \frac{(x+y)^{-3}}{(x+y)^2} \right)^{-1}$  .

Задание 4. Упростите выражение:

$$\frac{169-b}{13-b^2} \cdot \frac{1}{1}$$

Задание 5. Сравните число с единицей:

a)  $3^{-3}$ ;

b)  $(0,2)^{-2}$ .

### 3 ВАРИАНТ

Задание 1. Запишите формулу умножения степеней.

Задание 2. Вычислите:

a)  $27^{\frac{1}{3}}$ ;

b)  $\left(\frac{4}{5}\right)^{-2} - \left(\frac{1}{27}\right)^{\frac{1}{3}}$ ;

c)  $\left(\left(\frac{1}{2}\right)^{-7}\right)^{\frac{4}{7}}$ ;

d)  $\frac{20^{\frac{3}{7}} \cdot 4^{\frac{11}{7}}}{5^{-\frac{4}{7}}}$ .

Задание 3. Выполните действия:

a)  $a^{\frac{1}{2}} b^{\frac{1}{3}} c^{\frac{1}{4}} : a^1 b^{\frac{1}{6}} c^{\frac{1}{4}}$ ;

b)  $\frac{(a-b)^{-5}(a-b)^2}{(a-b)^{-2}(a-b)^{-1}}$ .

Задание 4. Упростите выражение:

$$\frac{a-16}{a^2-4} \cdot \frac{1}{1}$$

Задание 5. Сравните число с единицей:

a)  $1^{-2}$ ;

b)  $(0,1)^{-3}$ .

### 4 ВАРИАНТ

Задание 1. Запишите формулу деления степеней.

Задание 2. Вычислите:

a)  $8^{\frac{2}{3}}$ ;

b)  $\left(5^{-\frac{2}{5}}\right)^{-5} + \left((0,2)^{\frac{3}{4}}\right)^{-4}$ ;

c)  $\left(\left(0,125\right)^{\frac{18}{7}}\right)^{-\frac{7}{9}}$ ;

d)  $\frac{14^{-\frac{1}{3}} \cdot 7^{\frac{1}{3}}}{2^{-\frac{1}{3}}}$ .

Задание 3. Выполните действия:

a)  $\sqrt[3]{a} : a^{-\frac{4}{3}}$ ;

b)  $\frac{4a^3b^4c^8}{3x^8y^4z^3} \cdot \frac{9x^4y^3z^3}{2a^2b^5c^8}$ .

Задание 4. Упростите выражение:

$$\frac{a-8}{a^{\frac{2}{3}}+2a^{\frac{1}{3}}+4} \cdot \frac{1}{1}$$

Задание 5. Сравните число с единицей:

- а)  $7^{1,5}$ ;  
б)  $(0,7)^{-4}$ .

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Запишите формулу возведения в степень произведения множителей;
2. Запишите формулу возведения степени в степень;
3. Запишите формулу умножения степеней;
4. Запишите формулу деления степеней.

### ТЕМА 2.2. ЛОГАРИФМ

#### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2

#### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

Тема: Корни и степени. Логарифм

Цель: создать условия для систематизации изученного материала по теме «Корни и степени. Логарифм».

Результат обучения: Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, М1, М2, М3, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П9.

План:

1. Выполните самостоятельную работу по вариантам;
2. Ответьте на контрольные вопросы.

Условия выполнения работы: время выполнения контрольной работы: 90 мин.

Критерии оценивая:

- правильное выполнение 11-10 заданий – «5» баллов;
- правильное выполнение 9-7 заданий – «4» балла;
- правильное выполнение 6-4 заданий – «3» балла;
- выполнено менее 4 заданий – «2» балла.

### ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

#### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ АУДИТОРНАЯ РАБОТА ПО ВАРИАНТАМ

##### 1 ВАРИАНТ

Задание 1. Представьте степень с дробным показателем в виде корня:

- а)  $3^{\frac{4}{5}}$ ;  
б)  $a^{0,3}$ .

Задание 2. Найдите значение выражения:

- а)  $\sqrt[5]{-0,00032} - \sqrt[4]{10000}$ ;  
б)  $\sqrt[6]{4^5 \cdot 5^{17}} \cdot \sqrt[6]{4^7 \cdot 5}$ .

Задание 3. Вычислите:

- а)  $125^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{1}{16}\right)^{-\frac{1}{4}}$ ;

- b)  $(2 - 3^{\frac{2}{3}})(4 + 2 \cdot 3^{\frac{2}{3}} + 3^{\frac{4}{3}})$ ;  
 c)  $\log_8 12 - \log_8 15 + \log_8 20$ ;  
 d)  $\sqrt[4]{36^{\log_6 5} - 5^{\log_5 9}}$ ;  
 e)  $(81^{\frac{1}{4} - \frac{1}{2} \log_9 4} + 25^{\log_{125} 8}) \cdot 49^{\log_7 2}$ ;  
 f)  $\log_2 \log_3 81$ .

Задание 4. Найдите  $\log_a x$ , если  $\log_a b = \frac{1}{2}$ ,  $\log_a c = -3$ ,  $x = \sqrt{a^3} b^2 c$ .

## 2 ВАРИАНТ

Задание 1. Представьте степень с дробным показателем в виде корня:

- a)  $7^{\frac{1}{3}}$ ;  
 b)  $a^{1,2}$ .

Задание 2. Найдите значение выражения:

- a)  $\sqrt[4]{0,0625} - \sqrt[5]{-243}$ ;  
 b)  $\sqrt[4]{2^3 \cdot 3^5} \cdot \sqrt[4]{2^5 \cdot 3^7}$ .

Задание 3. Вычислите:

- a)  $121^{\frac{1}{2}} - \left(\frac{1}{32}\right)^{-\frac{1}{5}}$ ;  
 b)  $(2 + 5^{\frac{2}{3}})(4 - 2 \cdot 5^{\frac{2}{3}} + 5^{\frac{4}{3}})$ ;  
 c)  $\log_9 15 + \log_9 18 - \log_9 10$ ;  
 d)  $\sqrt[3]{49^{\log_7 5} + 6^{\log_6 2}}$ ;  
 e)  $16^{1 + \log_4 5} + 4^{\frac{1}{2} \log_2 3 + 3 \log_8 5}$ ;  
 f)  $\log_3 \log_2 8$ .

Задание 4. Найдите  $\log_a x$ , если  $\log_a b = -2$ ,  $\log_a c = 3$ ,  $x = a^2 \sqrt{b^3} \sqrt[3]{c}$ .

## 3 ВАРИАНТ

Задание 1. Представьте степень с дробным показателем в виде корня:

- a)  $4^{\frac{5}{4}}$ ;  
 b)  $a^{0,7}$ .

Задание 2. Найдите значение выражения:

- a)  $\sqrt[3]{-0,343} + \sqrt[6]{729}$ ;  
 b)  $\sqrt[5]{2^7 \cdot 11^3} \cdot \sqrt[5]{2^8 \cdot 11^7}$ .

Задание 3. Вычислите:

- a)  $343^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{1}{81}\right)^{-\frac{1}{4}}$ ;  
 b)  $(3 - 5^{\frac{4}{3}})(9 + 3 \cdot 5^{\frac{4}{3}} + 5^{\frac{8}{3}})$ ;  
 c)  $\frac{1}{2} \log_7 36 - \log_7 14 - 3 \log_7 \sqrt[3]{21}$ ;  
 d)  $\sqrt[6]{25^{1 + \log_5 \sqrt{3}}} - 11$ ;  
 e)  $3^{-2 \log_3 5} \cdot \left(\frac{1}{7}\right)^{1 + 3 \log_{\frac{1}{7}} 5}$ ;  
 f)  $\log_{\frac{1}{3}} \log_6 216$ .



Задание 4. Найдите  $\log_a x$ , если  $\log_a b = 3$ ,  $\log_a c = -2$ ,  $x = \frac{a^6 b^5}{\sqrt[4]{c}}$ .

#### 4 ВАРИАНТ

Задание 1. Представьте степень с дробным показателем в виде корня:

- a)  $9^{\frac{7}{3}}$ ;
- b)  $a^{2,1}$ .

Задание 2. Найдите значение выражения:

- a)  $\sqrt[4]{1296} - \sqrt[3]{-0,064}$ ;
- b)  $\sqrt[3]{7^2 \cdot 5^4} \cdot \sqrt[3]{7^4 \cdot 5^5}$ .

Задание 3. Вычислите:

- a)  $243^{\frac{1}{5}} - \left(\frac{1}{64}\right)^{-\frac{1}{3}}$ ;
- b)  $\left(2 + 3^{\frac{4}{3}}\right)\left(4 - 2 \cdot 3^{\frac{4}{3}} + 3^{\frac{8}{3}}\right)$ ;
- c)  $2 \log_{\frac{1}{3}} 6 - \frac{1}{2} \log_{\frac{1}{3}} 400 + 3 \log_{\frac{1}{3}} \sqrt[3]{45}$ ;
- d)  $\sqrt[3]{9^{\log_3 5} + 7^{\log_{49} 4}}$ ;
- e)  $\left(4^{1+\log_2 3} - 27^{\log_3 2}\right) \cdot 7^{\log_7 \frac{1}{4}}$ ;
- f)  $\frac{1}{3} \log_9 \log_2 8$ .

Задание 4. Найдите  $\log_a x$ , если  $\log_a b = 3$ ,  $\log_a c = -2$ ,  $x = \frac{a^3 \sqrt{c}}{b^2}$ .

#### 5 ВАРИАНТ

Задание 1. Представьте степень с дробным показателем в виде корня:

- a)  $4^{-\frac{4}{5}}$ ;
- b)  $a^{1,25}$ .

Задание 2. Найдите значение выражения:

- a)  $\sqrt[4]{0,0081} - \sqrt[3]{-1 \frac{61}{64}}$ ;
- b)  $\frac{\sqrt[6]{3^{16} \cdot 7^{10}}}{\sqrt[6]{3^4 \cdot 7^4}}$ .

Задание 3. Вычислите:

- a)  $27^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{1}{2}\right)^{-2}$ ;
- b)  $\left(3^{\frac{1}{3}} - 1\right)\left(1 + 3^{\frac{1}{3}} + 3^{\frac{2}{3}}\right)$ ;
- c)  $\lg 25 + \lg 20 - \lg 5$ ;
- d)  $\sqrt[4]{\frac{10^{\lg 3}}{\sqrt{7^{\log_7 9}}}}$ ;
- e)  $9^{1+\log_3 4} - 2^{\log_4 25 + 3 \log_8 6}$ ;
- f)  $2 \log_{27} \log_{10} 1000$ .

Задание 4. Найдите  $\log_a x$ , если  $\log_a b = 3$ ,  $\log_a c = -2$ ,  $x = \sqrt[3]{abc^2}$ .

#### 6 ВАРИАНТ

Задание 1. Представьте степень с дробным показателем в виде корня:

a)  $5^{\frac{2}{5}}$ ;

b)  $a^{0,15}$ .

Задание 2. Найдите значение выражения:

a)  $\sqrt[5]{-7\frac{19}{32}} + \sqrt[4]{0,0001}$ ;

b)  $\frac{\sqrt[7]{2^{20} \cdot 5^{10}}}{\sqrt[7]{2^6 \cdot 5^3}}$ .

Задание 3. Вычислите:

a)  $81^{\frac{1}{4}} - \left(\frac{1}{2}\right)^{-3}$ ;

b)  $\left(2^{\frac{1}{3}} + 1\right)\left(2^{\frac{2}{3}} - 2^{\frac{1}{3}} + 1\right)$ ;

c)  $\log_{\frac{1}{3}} 54 - \log_{\frac{1}{3}} 2 + \log_{\frac{1}{3}} 1$ ;

d)  $\sqrt[5]{125^{\log_5 2} \cdot 3^{4 \log_3 2 - \log_{\frac{1}{3}} 4}}$ ;

e)  $72 \cdot \left(49^{\frac{1}{2} \log_7 9 - \log_7 6} + 5^{-\log_{\sqrt{5}} 4}\right)$ ;

f)  $\frac{1}{3} \log_2 \log_2 256$ .

Задание 4. Найдите  $\log_a x$ , если  $\log_a b = -3$ ,  $\log_a c = -1$ ,  $x = \sqrt[4]{a^3 b c^4}$ .

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Дайте понятие корня n-степени из действительного числа;
2. Перечислите свойства корня n-степени;
3. Запишите свойства степеней;
4. Дайте определение логарифма;
5. Перечислите правила действий с логарифмами;
6. Дайте определение логарифма числа;
7. Запишите основное логарифмическое тождество;
8. Перечислите свойства логарифмов.

#### ТЕМА 2.3. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ВЫРАЖЕНИЙ

#### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3

#### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

Тема: Преобразование выражений

Цель: создать условия для систематизации изученного материала по теме «Преобразование выражений».

Результат обучения: Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, М1, М2, М3, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П9.

План:

1. Выполните самостоятельную работу по вариантам;
2. Ответьте на контрольные вопросы.

Условия выполнения работы: время выполнения контрольной работы: 90 мин.

Критерии оценивая:

- правильное выполнение 7 заданий – «5» баллов;
- правильное выполнение 6-5 заданий – «4» балла;
- правильное выполнение 4 заданий – «3» балла;
- выполнено менее 4 заданий – «2» балла.

## ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ АУДИТОРНАЯ РАБОТА ПО ВАРИАНТАМ

#### 1 ВАРИАНТ

Задание 1. Разложите многочлен на множители:

a)  $y^3 - 6 + 11y - 6y^2$ ;

b)  $125a^3 + 150a^2b + 90ab^2 + 27b^3$ .

Задание 2. Найдите остаток от деления многочлена  $f(x) = 13x^3 + 67x^2 - 3x + 4$  на многочлен  $p(x) = x^2 + 5x + 1$ .

Задание 3. Сократите дробь:  $\frac{\sqrt{a+1}}{a-1}$ .

Задание 4. Найдите значение выражения:  $\frac{5^4 \cdot 0,2^{-2}}{125^2}$ .

Задание 5. Упростите выражение:  $\left( \frac{a-b}{a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}}} - \frac{a^{\frac{3}{2}}-b^{\frac{3}{2}}}{a-b} \right) \cdot \left( b^{\frac{1}{2}} + a^{\frac{1}{2}} \right)$ .

Задание 6. Сравните числа  $a$  и  $b$ , если:  $a = \log_{\frac{3}{7}} \frac{137}{7}$ ,  $b = 0,2^{\frac{1}{2}}$ .

#### 2 ВАРИАНТ

Задание 1. Разложите многочлен на множители:

a)  $5y^2(y-4) + (4-y)^2$ ;

b)  $8a^3 - 36a^2b + 54ab^2 - 27b^3$ .

Задание 2. Найдите остаток от деления многочлена  $f(x) = x^3 - 11x^2 + x + 7$  на многочлен  $p(x) = 2x^2 + 3$ .

Задание 3. Сократите дробь:  $\frac{\sqrt{a-4}}{a-16}$ .

Задание 4. Найдите значение выражения:  $\frac{2^3 \cdot 0,5^{-4}}{8^2}$ .

Задание 5. Упростите выражение:  $\left( \left( \frac{ab^{\frac{1}{3}}}{ba^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{3}{2}} + \left( \frac{a^{-1}b^{-\frac{3}{8}}}{a^{-\frac{1}{2}}} \right)^2 \right) : \left( \frac{1}{a^{-\frac{1}{4}}} + \frac{1}{b^{-\frac{1}{4}}} \right)$ .

Задание 6. Сравните числа  $a$  и  $b$ , если:  $a = \log_{\frac{1}{7}} \frac{127}{7}$ ,  $b = 0,5^{\frac{1}{5}}$ .

#### 3 ВАРИАНТ

Задание 1. Разложите многочлен на множители:

a)  $3x^3 - x^2 + 27x - 9$ ;

b)  $x^4 - (a^2 + 1)x^2 + a^2$ .

Задание 2. Найдите остаток от деления многочлена  $f(x) = x^3 + x$  на многочлен  $p(x) = x^2 + x + 1$ .

Задание 3. Сократите дробь:  $\frac{\sqrt{a}-1}{a-1}$ .

Задание 4. Найдите значение выражения:  $\frac{2^5 \cdot 0,25^{-3}}{0,5^{-11}}$ .

Задание 5. Упростите выражение:  $\left( \frac{ab^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}+b^{\frac{1}{2}}}} + \frac{ba^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}-b^{\frac{1}{2}}}} \right) \cdot a^{-\frac{1}{2}} b^{-\frac{1}{2}}$ .

Задание 6. Сравните числа  $a$  и  $b$ , если:  $a = \log_3 2000$ ,  $b = \sqrt[3]{500}$ .

#### 4 ВАРИАНТ

Задание 1. Разложите многочлен на множители:

а)  $x^4 - 3x^3 + 3x - 9$ ;

б)  $64a^3 - 48a^2b + 12ab^2 - b^3$ .

Задание 2. Найдите остаток от деления многочлена  $f(x) = x^3 - 2x^4 - 5$  на многочлен  $p(x) = x^3 - 9x$ .

Задание 3. Сократите дробь:  $\frac{6+\sqrt{a}}{36-a}$ .

Задание 4. Найдите значение выражения:  $\frac{2^{-5} \cdot 0,1^{-5}}{5^5}$ .

Задание 5. Упростите выражение:  $\left( \frac{a-b}{a^{\frac{1}{2}+b^{\frac{1}{2}}}} - \frac{a^{\frac{3}{2}+b^{\frac{3}{2}}}}{a-b} \right) \cdot \left( b^{\frac{1}{2}} - a^{\frac{1}{2}} \right)$ .

Задание 6. Сравните числа  $a$  и  $b$ , если:  $a = \log_{\frac{1}{5}} \frac{7}{5}$ ,  $b = \left( \frac{1}{3} \right)^{\frac{2}{7}}$ .

#### 5 ВАРИАНТ

Задание 1. Разложите многочлен на множители:

а)  $y^3 - 6 + 11y - 6y^2$ ;

б)  $(y^2 + 1)b^2 - b^4 - y^2$ .

Задание 2. Найдите остаток от деления многочлена  $f(x) = x^4 - 2x^2$  на многочлен  $p(x) = x^2 - 2x + 1$ .

Задание 3. Сократите дробь:  $\frac{3+\sqrt{a}}{9-a}$ .

Задание 4. Найдите значение выражения:  $\frac{5^2 \cdot 0,2^{-3}}{625}$ .

Задание 5. Упростите выражение:  $\left( (ab)^{\frac{1}{2}} - \frac{ba}{a+(ab)^{\frac{1}{2}}} \right) \cdot \frac{a-b}{(ab)^{\frac{1}{2}}}$ .

Задание 6. Сравните числа  $a$  и  $b$ , если:  $a = \log_6 2000$ ,  $b = \sqrt[5]{1000}$ .

#### 6 ВАРИАНТ

Задание 1. Разложите многочлен на множители:

а)  $y^3 + 10 - 7y - 4y^2$ ;

б)  $8a^3 + 60a^2b + 150ab^2 + 125b^3$ .

Задание 2. Найдите остаток от деления многочлена  $f(x) = x^3 - 2x^2$  на многочлен  $p(x) = x^2 - 2$ .

Задание 3. Сократите дробь:  $\frac{\sqrt{7}-\sqrt{a}}{7-a}$ .

Задание 4. Найдите значение выражения:  $\frac{8^4 \cdot 0,25^{-3}}{64^3}$ .

Задание 5. Упростите выражение  $\left( \frac{1}{(a+b)^{-2}} - \left( \frac{a-b}{a^3+b^3} \right)^{-1} \right) \cdot (ab)^{-1}$ .

Задание 6. Сравните числа а и b, если:  $a = \log_2 \frac{13}{3}$ ,  $b = 0,3^{\frac{1}{3}}$ .

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Дайте определение степени числа с натуральным показателем;
2. Дайте определения десятичные и натуральные логарифмы;
3. Дайте определение алгебраических, рациональных и иррациональных выражений;
4. Дайте определение степенных, показательных и логарифмических выражений;
5. Дайте определение алгебраических выражений;
6. Дайте определение рациональных выражений;
7. Дайте определение иррациональных выражений;
8. Дайте определение степенных, показательных и логарифмических выражений;

### РАЗДЕЛ 3. ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ ТЕМА 3.1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТРИГОНОМЕТРИИ

#### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4

Тема: Основные тригонометрические тождества

Цель: создать условия для формирования умения доказывать тождества и упрощать тригонометрические выражения с использованием изученных формул.

Результат обучения: Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, М1, М2, М3, М5, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П4, П9.

План:

1. Повторите определение синуса, косинуса, тангенса, котангенса числа;
2. Повторите основное тригонометрическое тождество и формулы, выражающие связь между тангенсом и косинусом, между котангенсом и синусом;
3. Выполните разбор решения заданий с преподавателем;
4. Выполните самостоятельную работу по вариантам;
5. Ответьте на контрольные вопросы.

Условия выполнения работы: время выполнения самостоятельной работы: 45 мин.

Критерии оценивая:

- правильное выполнение 9-8 заданий – «5» баллов;
- правильное выполнение 7-6 заданий – «4» балла;
- правильное выполнение 5-4 заданий – «3» балла;
- выполнено менее 4 заданий – «2» балла.

#### ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

Разбор решения заданий.

Задание 1. Выразите в радианной мере величины углов:

a)  $64^\circ$ ;

b)  $160^\circ$ .

Задание 2. Выразите в градусной мере величины углов:

a)  $\frac{3\pi}{5}$ ;

b)  $1\frac{3}{4}\pi$ .

Задание 3. Вычислите:

a)  $2 \sin 30^\circ - \operatorname{tg} 45^\circ + \operatorname{ctg} 30^\circ$ ;

b)  $\sqrt{3} \sin \frac{\pi}{3} - 2 \cos \frac{\pi}{6} + \frac{\sqrt{3}}{2} \operatorname{tg} \frac{\pi}{3}$ .

Задание 4. Докажите тождество:

a)  $\sin^4 \alpha - \cos^4 \alpha = \sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha$ ;

b)  $\frac{2 \cos^2 \alpha - 1}{1 - 2 \sin \alpha \cos \alpha} - \frac{\cos \alpha - \sin \alpha}{\cos \alpha + \sin \alpha} = \frac{4 \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}$ .

Задание 5. Известно, что  $\sin \alpha = -\frac{\sqrt{13}}{14}$ ,  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ . Вычислите  $\cos \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha$ .

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ АУДИТОРНАЯ РАБОТА ПО ВАРИАНТАМ

### 1 ВАРИАНТ

Задание 1. Выразите в радианной мере величины углов:

a)  $72^\circ$ ;

b)  $135^\circ$ .

Задание 2. Выразите в градусной мере величины углов:

a)  $\frac{46\pi}{9}$ ;

b)  $1\frac{4}{5}\pi$ .

Задание 3. Вычислите:

a)  $2 \sin 30^\circ \cdot \sin 45^\circ \cdot \sin 60^\circ \cdot \sin 90^\circ$ ;

b)  $\sin\left(-\frac{\pi}{6}\right) \cdot \cos\left(-\frac{\pi}{4}\right) - \sin\left(-\frac{\pi}{4}\right) \cdot \cos\left(-\frac{\pi}{6}\right)$ .

Задание 4. Докажите тождество:

a)  $\frac{1 - \sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{\cos \alpha}{1 + \sin \alpha}$ ;

b)  $\frac{2 \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha - 1}{\operatorname{ctg}^2 \alpha} = \sin^2 \alpha$ .

Задание 5. Известно, что  $\sin \alpha = -\frac{4}{7}$ ,  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ . Вычислите  $\cos \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha$ .

### 2 ВАРИАНТ

Задание 1. Выразите в радианной мере величины углов:

a)  $18^\circ$ ;

b)  $225^\circ$ .

Задание 2. Выразите в градусной мере величины углов:

a)  $\frac{6\pi}{4}$ ;

b)  $2\frac{1}{5}\pi$ .

Задание 3. Вычислите:

a)  $2 \sin 270^\circ - \cos 180^\circ + \sin 90^\circ$ ;

b)  $\sin \frac{\pi}{6} \cdot \cos \frac{\pi}{3} \cdot \operatorname{tg} \frac{\pi}{3} \cdot \operatorname{ctg} \frac{\pi}{6}$ .

Задание 4. Докажите тождество:

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

b)  $\frac{1}{1 + \operatorname{ctg}^2 t} + \cos^2 t = 1$ .

Задание 5. Известно, что  $\cos \alpha = \frac{2}{3}$ ,  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ . Вычислите  $\sin \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha$ .

### 3 ВАРИАНТ

Задание 1. Выразите в радианной мере величины углов:

a)  $22^\circ$ ;

b)  $112^\circ$ .

Задание 2. Выразите в градусной мере величины углов:

a)  $\frac{7\pi}{3}$ ;

b)  $1\frac{2}{3}\pi$ .

Задание 3. Вычислите:

a)  $2 \operatorname{tg} 180^\circ - 4 \cos 120^\circ + \operatorname{ctg} 90^\circ$ ;

b)  $\sin \frac{\pi}{6} \cdot \cos \frac{\pi}{6} \cdot \operatorname{tg} \frac{\pi}{6} \cdot \operatorname{ctg} \frac{\pi}{6}$ .

Задание 4. Докажите тождество:

a)  $\frac{\sin \alpha + \operatorname{tg} \alpha}{1 + \cos \alpha} = \operatorname{tg} \alpha$ ;

b)  $\frac{2\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha - 1}{\operatorname{ctg} \alpha} = \sin^2 \alpha$ .

Задание 5. Известно, что  $\cos \alpha = \frac{2}{3}$ ,  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ . Вычислите  $\sin \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha$ .

### 4 ВАРИАНТ

Задание 1. Выразите в радианной мере величины углов:

a)  $35^\circ$ ;

b)  $1000^\circ$ .

Задание 2. Выразите в градусной мере величины углов:

a)  $\frac{7\pi}{9}$ ;

b)  $1\frac{1}{4}\pi$ .

Задание 3. Вычислите:

a)  $\cos^2 90^\circ + \sin^2 45^\circ - \sin 30^\circ \cdot \sin 180^\circ + \operatorname{tg} (-90^\circ)$ ;

b)  $\sin \frac{\pi}{6} \cdot \cos \frac{\pi}{3} \cdot \operatorname{tg} \frac{\pi}{6} \cdot \operatorname{ctg} \left(\frac{\pi}{4}\right)$ .

Задание 4. Докажите тождество:

a)  $\frac{1}{1 + \operatorname{tg}^2 t} + \sin^2 t = 1$ ;

b)  $\frac{\cos^2 \alpha}{1 - \cos^2 \alpha} = \operatorname{ctg}^2 \alpha$ .

Задание 5. Известно, что  $\sin \alpha = \frac{1}{2}$ ,  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ . Вычислите  $\sin \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha$ .

## 5 ВАРИАНТ

Задание 1. Выразите в радианной мере величины углов:

a)  $10^\circ$ ;

b)  $144^\circ$ .

Задание 2. Выразите в градусной мере величины углов:

a)  $\frac{3\pi}{20}$ ;

b)  $1\frac{1}{8}\pi$ .

Задание 3. Вычислите:

a)  $\operatorname{tg} 0^\circ + \operatorname{ctg}^2(-45^\circ) - \sin 60^\circ \cdot \cos 30^\circ + \sin(-90^\circ)$ ;

b)  $\sin \frac{3\pi}{4} \cdot \cos \frac{\pi}{4} \cdot \operatorname{tg}\left(-\frac{2\pi}{3}\right) \cdot \operatorname{ctg} \frac{\pi}{4}$ .

Задание 4. Докажите тождество:

a)  $(1 - \sin^2 \alpha)(1 + \operatorname{tg}^2 \alpha) = 1$ ;

b)  $\frac{1 - \cos^2 t}{1 - \sin^2 t} + \operatorname{tg} t \cdot \operatorname{ctg} t = \frac{1}{\cos^2 t}$ .

Задание 5. Известно, что  $\sin \alpha = \frac{1}{2}$ ,  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ . Вычислите  $\sin \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha$ .

## 6 ВАРИАНТ

Задание 1. Выразите в радианной мере величины углов:

a)  $75^\circ$ ;

b)  $1080^\circ$ .

Задание 2. Выразите в градусной мере величины углов:

a)  $\frac{9\pi}{5}$ ;

b)  $3\frac{5}{6}\pi$ .

Задание 3. Вычислите:

a)  $\cos 0^\circ + \sin^2 45^\circ - \sin 30^\circ \cdot \cos 90^\circ + \operatorname{ctg}(-90^\circ)$ ;

b)  $\sin \frac{\pi}{4} \cdot \cos \frac{\pi}{3} \cdot \operatorname{tg}\left(-\frac{\pi}{6}\right) \cdot \operatorname{ctg} \frac{\pi}{4}$ .

Задание 4. Докажите тождество:

a)  $\frac{\cos^2 t}{1 - \sin t} - \sin^2 t - \cos^2 t = \sin t$ ;

b)  $\frac{\sin^2 \alpha}{1 + \cos \alpha} + \sin \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha = 1$ .

Задание 5. Известно, что  $\sin \alpha = \frac{1}{2}$ ,  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ . Вычислите  $\sin \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha$ .

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Дайте определение радианной меры угла, вращательного движения;
2. Дайте определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса числа;
3. Назовите основные тригонометрические тождества.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5

Тема: Формулы приведения

Цель: создать условия для формирования умения упрощать тригонометрические выражения с использованием формул приведения.



Результат обучения: Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, М1, М2, М3, М5, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П4, П9.

План:

1. Повторите знаки тригонометрических функций в каждой четверти;
2. Повторите правила для формул приведения;
3. Выполните разбор решения заданий с преподавателем;
4. Выполните самостоятельную работу по вариантам;
5. Ответьте на контрольные вопросы.

Условия выполнения работы: время выполнения самостоятельной работы: 45 мин.

Критерии оценивая:

- правильное выполнение 5 заданий – «5» баллов;
- правильное выполнение 4 заданий – «4» балла;
- правильное выполнение 3 заданий – «3» балла;
- выполнено менее 3 заданий – «2» балла.

## ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

Разбор решения заданий.

Задание 1. Упростите выражение:

- a)  $\operatorname{ctg} \left( \frac{3\pi}{2} + \alpha \right)$ ;
- b)  $\operatorname{tg} \left( \alpha + \frac{3\pi}{2} \right) - \operatorname{ctg} \left( \alpha + \frac{3\pi}{2} \right)$ ;
- c)  $\frac{\sin^2(\pi+\alpha) + \sin^2\left(\frac{\pi}{2}-\alpha\right)}{\sin(\pi-\alpha)} \cdot \operatorname{tg}(\pi - \alpha)$ .

Задание 2. Вычислите с помощью формул приведения:  $\sin 210^\circ$  и  $\operatorname{ctg} 120^\circ$ .

Задание 3. Вычислите:  $\sin(-7\pi) + 2 \cos \frac{31\pi}{3} - \operatorname{tg} \frac{7\pi}{4}$ .

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ АУДИТОРНАЯ РАБОТА ПО ВАРИАНТАМ

### 1 ВАРИАНТ

Задание 1. Упростите выражение:

- a)  $\operatorname{tg} \left( \frac{3\pi}{2} - \alpha \right)$ ;
- b)  $\cos \left( \alpha + \frac{3\pi}{2} \right) + \sin \left( \alpha + \frac{3\pi}{2} \right)$ ;
- c)  $\frac{\cos(\pi-\alpha) + \cos\left(\frac{\pi}{2}-\alpha\right)}{\sin(2\pi-\alpha) - \sin\left(\frac{3\pi}{2}-\alpha\right)}$ .

Задание 2. Вычислите с помощью формул приведения:  $\cos 240^\circ$  и  $\operatorname{tg} 300^\circ$ .

Задание 3. Вычислите:  $\cos(-9\pi) + 2 \sin \left( -\frac{49\pi}{6} \right) - \operatorname{ctg} \left( -\frac{21\pi}{4} \right)$ .

### 2 ВАРИАНТ

Задание 1. Упростите выражение:

- a)  $\operatorname{tg} \left( \frac{\pi}{2} - \alpha \right)$ ;
- b)  $\sin \left( \frac{\pi}{2} - \alpha \right) + \cos(\pi - \alpha)$ ;

$$c) \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) - \cos(\pi - \alpha) + \operatorname{tg}(\pi - \alpha) + \operatorname{ctg}\left(\frac{5\pi}{2} - \alpha\right).$$

Задание 2. Вычислите с помощью формул приведения:  $\sin 315^\circ$  и  $\cos 135^\circ$ .

Задание 3. Вычислите:  $\operatorname{ctg} 405^\circ - \sin 1470^\circ + \operatorname{tg} 1005^\circ$ .

### 3 ВАРИАНТ

Задание 1. Упростите выражение:

a)  $\operatorname{ctg}(\pi + \alpha)$ ;

b)  $\sin\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right) \cdot \sin(2\pi + \alpha)$ ;

c)  $2 \cos(2\pi - \alpha) + \sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) + 3 \cos(\pi - \alpha)$ .

Задание 2. Вычислите с помощью формул приведения:  $\cos 210^\circ$  и  $\sin 300^\circ$ .

Задание 3. Вычислите:  $\operatorname{tg} 675^\circ - \operatorname{ctg} 315^\circ - \cos 510^\circ$ .

### 4 ВАРИАНТ

Задание 1. Упростите выражение:

a)  $\operatorname{tg}(\pi - \alpha)$ ;

b)  $\sin\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right) \cdot \sin(\alpha + 2\pi)$ ;

c)  $\frac{\sin^2(\pi + \alpha) + \cos^2(\pi + \alpha)}{\cos(\pi - \alpha) \cdot \sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)} - 1$ .

Задание 2. Вычислите с помощью формул приведения:  $\sin 135^\circ$  и  $\operatorname{ctg} 300^\circ$ .

Задание 3. Вычислите:  $2 \cos 280^\circ + \operatorname{ctg} 750^\circ - \operatorname{ctg} 1125^\circ$ .

### 5 ВАРИАНТ

Задание 1. Упростите выражение:

a)  $\operatorname{tg}(2\pi - \alpha)$ ;

b)  $\operatorname{tg}\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right) \cdot \sin(2\pi + \alpha)$ ;

c)  $\frac{\sin^2(\pi + \alpha) \cdot \operatorname{tg}^2(\pi + \alpha)}{\cos^2(\pi - \alpha) \cdot \operatorname{ctg}^2\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)}$ .

Задание 2. Вычислите с помощью формул приведения:  $\cos 120^\circ$  и  $\operatorname{ctg} 315^\circ$ .

Задание 3. Вычислите:  $\sin(-7\pi) + 2 \cos \frac{31\pi}{3} - \operatorname{tg} \frac{7\pi}{4}$ .

### 6 ВАРИАНТ

Задание 1. Упростите выражение:

a)  $\operatorname{tg}(\pi + \alpha)$ ;

b)  $\operatorname{tg}\left(\alpha + \frac{\pi}{2}\right) + \operatorname{ctg}\left(\alpha + \frac{5\pi}{2}\right)$ ;

c)  $\frac{\sin(-\alpha) \cdot \operatorname{ctg}(-\alpha)}{\cos(360^\circ - \alpha) \cdot \operatorname{ctg}(90^\circ + \alpha)}$ .

Задание 2. Вычислите с помощью формул приведения:  $\cos 300^\circ$  и  $\operatorname{tg} 120^\circ$ .

Задание 3. Вычислите:  $\sqrt{3} \cos 675^\circ \cdot \operatorname{ctg} 405^\circ - \cos 750^\circ$ .

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Перечислите формулы приведения.

2. Определите знак синуса в каждой четверти.

3. Определите знак косинуса в каждой четверти.
4. Определите знак тангенса в каждой четверти.
5. Определите знак котангенса в каждой четверти.
6. Приведите примеры использования формул приведения.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6

Тема: Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов

Цель: создать условия для формирования умения применения формул суммы и разности аргументов тригонометрических функций.

Результат обучения: Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, М1, М2, М3, М5, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П4, П9.

План:

1. Повторите формулы суммы и разности аргументов тригонометрических функций;

2. Выполните разбор решения заданий с преподавателем;

3. Выполните самостоятельную работу по вариантам;

4. Ответьте на контрольные вопросы.

Условия выполнения работы: время выполнения самостоятельной работы: 45 мин.

Критерии оценивая:

– правильное выполнение 6 заданий – «5» баллов;

– правильное выполнение 5 заданий – «4» балла;

– правильное выполнение 4 заданий – «3» балла;

– выполнено менее 4 заданий – «2» балла.

## ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

Разбор решения заданий.

Задание 1. Вычислите:

a)  $\cos 5^\circ \cos 40^\circ - \sin 5^\circ \sin 40^\circ$ ;

b)  $\cos \frac{\pi}{4} \sin \frac{\pi}{12} - \cos \frac{\pi}{12} \sin \frac{\pi}{4}$ ;

c)  $\cos 165^\circ$ ;

d)  $\operatorname{tg} 15^\circ$ .

Задание 2. Упростите выражение:  $\sin(2x + 3y) \cos(x - 3y) + \sin(x - 3y) \cos(2x + 3y)$ .

Задание 3. Вычислите:  $\frac{\sin 19^\circ \sin 11^\circ - \cos 11^\circ \cos 19^\circ}{\cos 37^\circ \sin 53^\circ + \sin 37^\circ \cos 53^\circ}$ .

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ АУДИТОРНАЯ РАБОТА ПО ВАРИАНТАМ

### 1 ВАРИАНТ

Задание 1. Вычислите:

a)  $\cos 54^\circ \cos 6^\circ - \sin 54^\circ \sin 6^\circ$ ;

b)  $\cos \frac{\pi}{15} \sin \frac{\pi}{10} + \cos \frac{\pi}{10} \sin \frac{\pi}{15}$ ;

c)  $\cos 105^\circ$ ;

d)  $\operatorname{tg} 105^\circ$ .

Задание 2. Упростите выражение  $\sin(3x + 2y) \cos(x + 2y) - \sin(x + 2y) \cos(3x + 2y)$ .

Задание 3. Вычислите  $\frac{\sin 13^\circ \cos 47^\circ + \sin 47^\circ \cos 13^\circ}{\cos 98^\circ \cos 38^\circ + \sin 98^\circ \sin 38^\circ}$ .

## 2 ВАРИАНТ

Задание 1. Вычислите:

a)  $\cos 112^\circ \sin 23^\circ + \cos 23^\circ \sin 112^\circ$ ;

b)  $\cos \frac{3\pi}{10} \cos \frac{\pi}{20} + \sin \frac{\pi}{20} \sin \frac{3\pi}{10}$ ;

c)  $\sin 75^\circ$ ;

d)  $\operatorname{ctg} 75^\circ$ .

Задание 2. Упростите выражение  $\cos(x + 2y) \cos(3x + 2y) + \sin(x + 2y) \sin(3x + 2y)$ .

Задание 3. Вычислите  $\frac{\sin 85^\circ \sin 40^\circ + \cos 40^\circ \cos 85^\circ}{\cos 36^\circ \sin 9^\circ + \sin 36^\circ \cos 9^\circ}$ .

## 3 ВАРИАНТ

Задание 1. Вычислите:

a)  $\sin 32^\circ \sin 28^\circ - \cos 32^\circ \cos 28^\circ$ ;

b)  $\cos \frac{\pi}{12} \sin \frac{4\pi}{3} - \cos \frac{4\pi}{3} \sin \frac{\pi}{12}$ ;

c)  $\cos 15^\circ$ ;

d)  $\operatorname{ctg} 15^\circ$ .

Задание 2. Упростите выражение  $\sin(8x - y) \cos(x + y) + \sin(x + y) \cos(8x - y)$ .

Задание 3. Вычислите  $\frac{\sin 8^\circ \cos 38^\circ - \sin 38^\circ \cos 8^\circ}{\cos 53^\circ \cos 7^\circ - \sin 53^\circ \sin 7^\circ}$ .

## 4 ВАРИАНТ

Задание 1. Вычислите:

a)  $\cos 425^\circ \sin 455^\circ - \cos 455^\circ \sin 425^\circ$ ;

b)  $\cos \frac{\pi}{15} \cos \frac{\pi}{10} - \sin \frac{\pi}{10} \sin \frac{\pi}{15}$ ;

c)  $\sin 105^\circ$ ;

d)  $\operatorname{ctg} 105^\circ$ .

Задание 2. Упростите выражение  $\cos(4x - 3y) \cos(x + 3y) - \sin(4x - 3y) \sin(x + 3y)$ .

Задание 3. Вычислите  $\frac{-\sin 86^\circ \sin 4^\circ + \cos 86^\circ \cos 4^\circ}{\cos 76^\circ \sin 346^\circ - \sin 76^\circ \cos 346^\circ}$ .

## 5 ВАРИАНТ

Задание 1. Вычислите:

a)  $\sin 32^\circ \sin 28^\circ - \cos 32^\circ \cos 28^\circ$ ;

b)  $\cos \frac{\pi}{12} \cos \frac{4\pi}{3} + \sin \frac{\pi}{12} \sin \frac{4\pi}{3}$ ;

c)  $\cos 75^\circ$ ;

d)  $\operatorname{tg} 75^\circ$ .

Задание 2. Упростите выражение  $\sin(8x - y) \cos(x + y) + \sin(x + y) \cos(8x - y)$ .

Задание 3. Вычислите  $\frac{\sin 8^\circ \cos 38^\circ - \sin 38^\circ \cos 8^\circ}{\cos 53^\circ \cos 7^\circ - \sin 53^\circ \sin 7^\circ}$ .

### 6 ВАРИАНТ

Задание 1. Вычислите:

a)  $\cos 72^\circ \cos 42^\circ + \sin 72^\circ \sin 42^\circ$ ;

b)  $\cos \frac{\pi}{5} \cos \frac{2\pi}{15} + \sin \frac{2\pi}{15} \sin \frac{\pi}{5}$ ;

c)  $\sin 165^\circ$ ;

d)  $\operatorname{ctg} 165^\circ$ .

Задание 2. Упростите выражение  $\sin(2x + 3y) \cos(x - 3y) + \sin(x - 3y) \cos(2x + 3y)$ .

Задание 3. Вычислите  $\frac{\sin 54^\circ \cos 24^\circ - \sin 24^\circ \cos 54^\circ}{\cos 57^\circ \cos 27^\circ + \sin 57^\circ \sin 27^\circ}$ .

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Запишите формулу синуса суммы двух углов.
2. Запишите формулу синуса разности двух углов.
3. Запишите формулу косинуса суммы двух углов.
4. Запишите формулу косинуса разности двух углов.

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №7

Тема: Синус и косинус двойного угла

Цель: создать условия для формирования умения применения формул синуса и косинуса двойного угла, научиться применять их в стандартных условиях.

Результат обучения: Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, М1, М2, М3, М5, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П4, П9.

План:

1. Повторите формулы синуса и косинуса двойного угла;
2. Выполните разбор решения заданий с преподавателем;
3. Выполните самостоятельную работу по вариантам;
4. Ответьте на контрольные вопросы.

Условия выполнения работы: время выполнения самостоятельной работы: 45 мин.

Критерии оценивая:

- правильное выполнение 8 заданий – «5» баллов;
- правильное выполнение 7-6 заданий – «4» балла;
- правильное выполнение 5-4 заданий – «3» балла;
- выполнено менее 4 заданий – «2» балла.

### ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

Разбор решения заданий.

Задание 1. Вычислите:

a)  $2 \cos \frac{\pi}{12} \sin \frac{\pi}{12}$ ;

b)  $1 - 2 \sin^2 15^\circ$ .

Задание 2. Найдите  $13 \cos 2\alpha$ , если  $\sin \alpha = 0,4$ .

Задание 3. Найдите значение выражения  $\frac{18 \sin 174^\circ \cos 174^\circ}{\sin 348^\circ}$ .

Задание 4. Найдите значение выражения  $\frac{25(\sin^2 77^\circ - \cos^2 77^\circ)}{\cos 154^\circ}$ .

Задание 5. Найдите  $\frac{5 \sin 4\alpha}{3 \cos 2\alpha}$ , если  $\sin 2\alpha = 0,9$ .

Задание 6. Найдите значение выражения  $5 \sin \frac{7\pi}{12} \cos \frac{7\pi}{12}$ .

Задание 7. Упростите выражение  $\frac{\sin^2 \alpha \operatorname{ctg} \alpha}{\sin 2\alpha}$ .

Задание 8. Упростите выражение  $\operatorname{ctg} \beta (1 - \cos 2\beta)$ .

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ АУДИТОРНАЯ РАБОТА ПО ВАРИАНТАМ

### 1 ВАРИАНТ

Задание 1. Вычислите  $4 \sin 15^\circ \cdot \cos 15^\circ$ .

Задание 2. Найдите  $24 \cos 2\alpha$ , если  $\sin \alpha = -0,2$ .

Задание 3. Найдите значение выражения  $\frac{12 \sin 11^\circ \cos 11^\circ}{\sin 22^\circ}$ .

Задание 4. Найдите значение выражения  $\frac{24(\sin^2 17^\circ - \cos^2 17^\circ)}{\cos 34^\circ}$ .

Задание 5. Найдите  $\frac{10 \sin 6\alpha}{3 \cos 3\alpha}$ , если  $\sin 3\alpha = 0,6$ .

Задание 6. Найдите значение выражения  $8 \sin \frac{5\pi}{12} \cos \frac{5\pi}{12}$ .

Задание 7. Упростите выражение  $\frac{1 - \cos 2\alpha}{\sin 2\alpha}$ .

Задание 8. Упростите выражение  $\frac{\cos 2t - \cos^2 t}{1 - \cos^2 t}$ .

### 2 ВАРИАНТ

Задание 1. Вычислите  $\cos^2 \frac{5\pi}{12} - \sin^2 \frac{5\pi}{12}$ .

Задание 2. Найдите  $-7 \cos 2\alpha$ , если  $\sin \alpha = 0,5$ .

Задание 3. Найдите значение выражения  $\frac{36 \sin 102^\circ \cos 102^\circ}{\sin 204^\circ}$ .

Задание 4. Найдите значение выражения  $\frac{22(\sin^2 72^\circ - \cos^2 72^\circ)}{\cos 144^\circ}$ .

Задание 5. Найдите  $\frac{3 \sin 4\alpha}{5 \cos 2\alpha}$ , если  $\sin 2\alpha = -0,2$ .

Задание 6. Найдите значение выражения  $2\sqrt{2} \sin \frac{11\pi}{8} \cos \frac{11\pi}{8}$ .

Задание 7. Упростите выражение  $\frac{\sin 2t - 2 \sin t}{\cos t - 1}$ .

Задание 8. Упростите выражение  $\frac{2 \cos^2 \alpha \operatorname{tg} \alpha}{\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha}$ .

### 3 ВАРИАНТ

Задание 1. Вычислите  $2 \sin^2 \frac{\pi}{8} - 1$

Задание 2. Найдите  $7 \cos 2\alpha$ , если  $\sin \alpha = -0,2$ .

Задание 3. Найдите значение выражения  $\frac{32 \sin 7^\circ \cos 7^\circ}{\sin 14^\circ}$ .

Задание 4. Найдите значение выражения  $\frac{28(\sin^2 78^\circ - \cos^2 78^\circ)}{\cos 156^\circ}$ .

Задание 5. Найдите  $\frac{2 \sin 6\alpha}{5 \cos 3\alpha}$ , если  $\sin 3\alpha = 0,8$ .

Задание 6. Найдите значение выражения  $8 \sin \frac{23\pi}{12} \cos \frac{23\pi}{12}$ .

Задание 7. Упростите выражение  $\operatorname{tg} \alpha (1 + \cos 2\alpha)$ .

Задание 8. Упростите выражение  $\frac{1 + \sin 2x}{(\sin x + \cos x)^2}$ .

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Запишите формулу синуса двойного аргумента;
2. Запишите формулу косинуса двойного аргумента.

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №8

Тема: Преобразование тригонометрических выражений

Цель: создать условия для формирования умения применения формул преобразования тригонометрических выражений.

Результат обучения: Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, М1, М2, М3, М5, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П4, П9.

План:

1. Повторите основные тригонометрические формулы;
2. Выполните разбор решения заданий с преподавателем;
3. Выполните самостоятельную работу по вариантам;
4. Ответьте на контрольные вопросы.

Условия выполнения работы: время выполнения самостоятельной работы: 45 мин.

Критерии оценивая:

- правильное выполнение 8 заданий – «5» баллов;
- правильное выполнение 7-6 заданий – «4» балла;
- правильное выполнение 5-4 заданий – «3» балла;
- выполнено менее 4 заданий – «2» балла.

### ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

Разбор решения заданий.

Задание 1. Вычислите  $\sin 1590^\circ + \sin 240^\circ$ .

Задание 2. Вычислите  $\sin \frac{2\pi}{15} \cdot \cos \frac{\pi}{5} + \cos \frac{2\pi}{15} \cdot \sin \frac{\pi}{5}$ .

Задание 3. Упростите выражение  $(1 + \operatorname{ctg}^2 t)(\cos^2 t - 1)$ .

Задание 4. Упростите выражение  $\cos x \cdot \cos \left(\frac{\pi}{2} + x\right) + 3 - \sin 2x$ .

Задание 5. Вычислите  $10 \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$ , если  $\cos^2 \alpha = \frac{3}{5}$ .

Задание 6. Представьте в виде произведения  $\sin 40^\circ + \sin 16^\circ$ .

Задание 7. Преобразуйте произведение в сумму  $\cos \frac{\pi}{12} \cos \frac{\pi}{4}$ .

Задание 8. Преобразуйте в произведение  $\sin t - 1$ .

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ АУДИТОРНАЯ РАБОТА ПО ВАРИАНТАМ

### 1 ВАРИАНТ

- Задание 1. Вычислите  $\cos 330^\circ + \cos 840^\circ$ .
- Задание 2. Вычислите  $\cos \frac{2\pi}{7} \cdot \cos \frac{5\pi}{42} + \sin \frac{2\pi}{7} \cdot \sin \frac{5\pi}{42}$ .
- Задание 3. Упростите выражение  $2 \cos^2 \alpha - \left( \frac{1}{\sin^2 \alpha} - \operatorname{ctg}^2 \alpha \right)$ .
- Задание 4. Упростите выражение  $\sin \alpha (1 + 2 \cos 2\alpha)$ .
- Задание 5. Вычислите  $9 \sin^2 \alpha - 4$ , если  $\cos \alpha = \frac{2}{9}$ .
- Задание 6. Представьте в виде произведения  $\cos 74^\circ - \cos 14^\circ$ .
- Задание 7. Преобразуйте произведение в сумму  $\sin 74^\circ \cdot \sin 14^\circ$ .
- Задание 8. Преобразуйте в произведение  $\frac{\cos t}{2} + \frac{\sqrt{3}}{4}$ .

### 2 ВАРИАНТ

- Задание 1. Вычислите  $\sin 480^\circ + \cos 300^\circ$ .
- Задание 2. Вычислите  $\sin \frac{2\pi}{5} \cdot \cos \frac{\pi}{15} + \cos \frac{\pi}{5} \sin \frac{\pi}{15}$ .
- Задание 3. Упростите выражение  $\frac{8 \sin^2 \alpha}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha}$ .
- Задание 4. Упростите выражение  $\cos \frac{x}{2} \cdot \cos \left( \frac{1}{2} (2\pi - x) \right) - 3 - \sin^2 \frac{x}{2}$ .
- Задание 5. Вычислите  $8 - 14 \cos^2 \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{1}{7}$ .
- Задание 6. Представьте в виде произведения  $\sin 20^\circ - \sin 40^\circ$ .
- Задание 7. Преобразуйте произведение в сумму  $\cos 20^\circ \cdot \cos 40^\circ$ .
- Задание 8. Преобразуйте в произведение  $2 \cos t - \sqrt{2}$ .

### 3 ВАРИАНТ

- Задание 1. Вычислите  $\cos 1380^\circ + \cos 330^\circ$ .
- Задание 2. Вычислите  $\sin \frac{\pi}{7} \cdot \cos \frac{4\pi}{21} + \cos \frac{\pi}{7} \sin \frac{4\pi}{21}$ .
- Задание 3. Упростите выражение  $\left( \frac{1}{\cos^2 \alpha} - \operatorname{tg}^2 \alpha \right) - 2 \sin^2 \alpha$ .
- Задание 4. Упростите выражение  $\sin \alpha \cos \left( \frac{3\pi}{2} + \alpha \right) - 1 - \cos^2 \alpha$ .
- Задание 5. Вычислите  $4 \sin^2 \alpha - 12 \cos^2 \alpha$ , если  $\sin^2 \alpha = \frac{3}{8}$ .
- Задание 6. Представьте в виде произведения  $\cos 40^\circ - \sin 45^\circ$ .
- Задание 7. Преобразуйте произведение в сумму  $\cos 40^\circ \cdot \sin 45^\circ$ .
- Задание 8. Преобразуйте в произведение  $\sqrt{3} + 2 \cos 2t$ .

### 4 ВАРИАНТ

- Задание 1. Вычислите  $\sin 315^\circ + \cos 855^\circ$ .
- Задание 2. Вычислите  $\cos \frac{\pi}{20} \cdot \cos \frac{\pi}{5} + \sin \frac{\pi}{20} \sin \frac{\pi}{5}$ .
- Задание 3. Упростите выражение  $\frac{16 \cos^2 \alpha}{1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha}$ .
- Задание 4. Упростите выражение  $\cos 3\beta \cdot \sin(3(\pi + \beta)) - 2 + 1,5 \cdot \sin 6\beta$ .
- Задание 5. Вычислите  $5 \cos \alpha \cdot \sin 2\alpha + 5 \sin \alpha \cos 2\alpha$ , если  $5 \cos \left( \frac{\pi}{2} + 3\alpha \right) =$



–2.

Задание 6. Представьте в виде произведения  $\sin 10^\circ + \sin 50^\circ$ .

Задание 7. Преобразуйте произведение в сумму  $\sin 10^\circ \cdot \cos 50^\circ$ .

Задание 8. Преобразуйте в произведение  $\sqrt{3} - 2 \sin 4t$ .

#### 5 ВАРИАНТ

Задание 1. Вычислите  $\cos 480^\circ + \cos 300^\circ$ .

Задание 2. Вычислите  $\cos 54^\circ \cdot \cos 9^\circ + \sin 54^\circ \sin 9^\circ$ .

Задание 3. Упростите выражение  $\frac{\operatorname{ctg}^2 \alpha - 1}{\cos 2\alpha}$ .

Задание 4. Упростите выражение  $\cos \alpha \cos(2\pi - \alpha) + 2 - \sin^2 \alpha$ .

Задание 5. Вычислите  $5 - 6 \cos^2 \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{3}{8}$ .

Задание 6. Представьте в виде произведения  $\cos 36^\circ + \cos 34^\circ$ .

Задание 7. Преобразуйте произведение в сумму  $\cos 36^\circ \cdot \cos 34^\circ$ .

Задание 8. Преобразуйте в произведение  $2 \cos t + 1$ .

#### 6 ВАРИАНТ

Задание 1. Вычислите  $\cos 405^\circ + \cos 765^\circ$ .

Задание 2. Вычислите  $\sin \frac{\pi}{3} \cdot \cos \frac{\pi}{12} + \cos \frac{\pi}{3} \sin \frac{\pi}{12}$ .

Задание 3. Упростите выражение  $(\cos \alpha + \sin \alpha)^2 + \sin 2\alpha$ .

Задание 4. Упростите выражение  $\sin \frac{x}{3} \cdot \cos \left( \frac{1}{3} \left( \frac{3\pi}{2} + x \right) \right) + 1 - \cos^2 \frac{x}{3}$ .

Задание 5. Вычислите  $3 \cos \alpha \cdot \sin 2\alpha - 3 \cos 2\alpha \cdot \sin \alpha$ , если  $\sin(3\pi + \alpha) = -\frac{2}{3}$ .

Задание 6. Представьте в виде произведения  $\sin 52^\circ - \sin 36^\circ$ .

Задание 7. Преобразуйте произведение в сумму  $\sin 52^\circ \cdot \sin 36^\circ$ .

Задание 8. Преобразуйте в произведение  $\sin t + \frac{\sqrt{2}}{2}$ .

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Выпишите тригонометрические функции алгебраической суммы двух аргументов (формулы сложения).

2. Выпишите формулы преобразования тригонометрических функций в алгебраическую сумму.

3. Выпишите формулы преобразования алгебраической суммы тригонометрических функций в произведение.

#### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №9

Тема: Решение тригонометрических уравнений

Цель: создать условия для формирования умения применения формул корней простейших тригонометрических уравнений.

Результат обучения: Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, М1, М2, М3, М5, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П4, П9.

План:

1. Повторите основные тригонометрические формулы;

2. Выполните разбор решения заданий с преподавателем;
3. Выполните самостоятельную работу по вариантам;
4. Ответьте на контрольные вопросы.

Условия выполнения работы: время выполнения самостоятельной работы: 45 мин.

Критерии оценивая:

- правильное выполнение 5 заданий – «5» баллов;
- правильное выполнение 4 заданий – «4» балла;
- правильное выполнение 3 заданий – «3» балла;
- выполнено менее 3 заданий – «2» балла.

### ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

Разбор решения заданий.

Задание 1. Решите уравнение:

a)  $\cos x = 1$ ;

b)  $\cos x = \frac{1}{2}$ .

Задание 2. Решите уравнение:

a)  $\sin x = \frac{\sqrt{7}}{2}$ ;

b)  $\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ .

Задание 3. Решите уравнение:

a)  $\operatorname{tg} x = -3$ ;

b)  $\operatorname{tg} x = -\frac{3}{\sqrt{3}}$ .

Задание 4. Решите уравнение:

a)  $\sin 2x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ ;

b)  $\cos \frac{x}{3} = -\frac{1}{2}$ .

Задание 5. Решите уравнение:

a)  $2 \cos \left( \frac{x}{2} - \frac{\pi}{6} \right) = \sqrt{3}$ ;

b)  $\sqrt{3} \operatorname{tg} \left( \frac{x}{3} + \frac{\pi}{6} \right) = -3$ .

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ АУДИТОРНАЯ РАБОТА ПО ВАРИАНТАМ

#### 1 ВАРИАНТ

Задание 1. Решите уравнение  $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ .

Задание 2. Решите уравнение  $\sin x = 1$ .

Задание 3. Решите уравнение  $\operatorname{tg} x = \frac{1}{2}$ .

Задание 4. Решите уравнение  $\sin \frac{x}{4} = \frac{1}{2}$ .

Задание 5. Решите уравнение  $2 \sin \left( 3x - \frac{\pi}{4} \right) = -\sqrt{2}$ .

## 2 ВАРИАНТ

- Задание 1. Решите уравнение  $\cos x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ .
- Задание 2. Решите уравнение  $\sin x = 1$ .
- Задание 3. Решите уравнение  $\operatorname{tg} x = \sqrt{3}$ .
- Задание 4. Решите уравнение  $\cos 4x = 0$ .
- Задание 5. Решите уравнение  $\sin\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{6}\right) + 1 = 0$ .

## 3 ВАРИАНТ

- Задание 1. Решите уравнение  $\cos x = -1$ .
- Задание 2. Решите уравнение  $\sin x = \frac{1}{2}$ .
- Задание 3. Решите уравнение  $\operatorname{tg} x = \frac{1}{\sqrt{3}}$ .
- Задание 4. Решите уравнение  $\sin\left(-\frac{x}{3}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$ .
- Задание 5. Решите уравнение  $\cos\left(\frac{\pi}{6} - 2x\right) = -1$ .

## 4 ВАРИАНТ

- Задание 1. Решите уравнение  $\cos x = -\frac{1}{2}$ .
- Задание 2. Решите уравнение  $\sin x = \frac{1}{4}$ .
- Задание 3. Решите уравнение  $\operatorname{ctg} x = -\sqrt{3}$ .
- Задание 4. Решите уравнение  $\cos(-2x) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ .
- Задание 5. Решите уравнение  $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{x}{2}\right) = -1$ .

## 5 ВАРИАНТ

- Задание 1. Решите уравнение  $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ .
- Задание 2. Решите уравнение  $\sin x = 0,3$ .
- Задание 3. Решите уравнение  $\operatorname{ctg} x = -\frac{1}{\sqrt{3}}$ .
- Задание 4. Решите уравнение  $2 \cos 3x = \sqrt{3}$ .
- Задание 5. Решите уравнение  $2 \cos\left(2x + \frac{\pi}{4}\right) = -\sqrt{2}$ .

## 6 ВАРИАНТ

- Задание 1. Решите уравнение  $\cos x = \frac{1}{3}$ .
- Задание 2. Решите уравнение  $\sin x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ .
- Задание 3. Решите уравнение  $\operatorname{tg} x = 1$ .
- Задание 4. Решите уравнение  $\operatorname{tg} 2x + 1 = 0$ .
- Задание 5. Решите уравнение  $\sin\left(\frac{x}{3} + \frac{\pi}{4}\right) = -1$ .

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Расскажите, какие уравнения называются простейшими тригонометрическими.
2. Объясните, что значит частные случаи и когда они применяются.
3. Определите, при каких  $a$  имеют решения уравнения  $\sin x = a$  и  $\cos x = a$ .

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №10

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 3

Тема: Решение тригонометрических уравнений

Цель: создать условия для систематизации изученного материала по теме «Тригонометрические уравнения».

Результат обучения: Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, М1, М2, М3, М5, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П4, П9.

План:

1. Выполните самостоятельную работу по вариантам;
2. Ответьте на контрольные вопросы.

Условия выполнения работы: время выполнения самостоятельной работы: 90 мин.

Критерии оценивая:

- правильное выполнение 10-9 заданий – «5» баллов;
- правильное выполнение 9-7 заданий – «4» балла;
- правильное выполнение 6-5 заданий – «3» балла;
- выполнено менее 5 заданий – «2» балла.

## ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ АУДИТОРНАЯ РАБОТА ПО ВАРИАНТАМ

#### 1 ВАРИАНТ

Задание 1. Решите уравнение  $\sin\left(\frac{x}{3} - \frac{\pi}{4}\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

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

Задание 3. Решите уравнение  $\operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = -\frac{1}{\sqrt{3}}$ .

Задание 4. Решите уравнение  $\cos\frac{x}{5} = -\frac{7}{4}$ .

Задание 5. Решите уравнение  $\sin\left(3x - \frac{\pi}{3}\right) = 0$ .

Задание 6. Решите уравнение  $2 \sin^2 x + 3 \sin x - 2 = 0$ .

Задание 7. Решите уравнение  $\cos^2 x + \sqrt{3} \sin x \cos x = 0$ .

Задание 8. Решите уравнение  $\sin^2 x - 3 \sin x \cos x + 2 \cos^2 x = 0$ .

Задание 9. Решите уравнение  $\cos 2x + \sin^2 x = 0,5$ .

Задание 10. Найдите корни уравнения из задания 9, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$ .

## 2 ВАРИАНТ

Задание 1. Решите уравнение  $\sin\left(3x + \frac{\pi}{6}\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

Задание 2. Решите уравнение  $\cos\left(\frac{x}{5} + \frac{\pi}{3}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$ .

Задание 3. Решите уравнение  $\operatorname{tg}\left(4x + \frac{\pi}{3}\right) = -\sqrt{3}$ .

Задание 4. Решите уравнение  $\sin\frac{x}{3} = \frac{6}{5}$ .

Задание 5. Решите уравнение  $\cos\left(5x + \frac{\pi}{4}\right) = 0$ .

Задание 6. Решите уравнение  $2 \operatorname{tg}^2 x + 3 \operatorname{tg} x - 2 = 0$ .

Задание 7. Решите уравнение  $\cos^2 x - 2 \sin x \cos x = 0$ .

Задание 8. Решите уравнение  $3 \sin^2 x - 7 \sin x \cos x + 2 \cos^2 x = 0$ .

Задание 9. Решите уравнение  $\cos 2x - 3 \cos x + 2 = 0$ .

Задание 10. Найдите корни уравнения из задания 9, принадлежащие отрезку  $\left[-4\pi; -\frac{5\pi}{2}\right]$ .

## 3 ВАРИАНТ

Задание 1. Решите уравнение  $\cos\left(3x + \frac{\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$ .

Задание 2. Решите уравнение  $\sin\left(\frac{x}{3} - \frac{\pi}{4}\right) = -\frac{1}{2}$ .

Задание 3. Решите уравнение  $\operatorname{tg}\left(\frac{x}{5} - \frac{\pi}{4}\right) = \sqrt{3}$ .

Задание 4. Решите уравнение  $\sin 3x = \frac{5}{3}$ .

Задание 5. Решите уравнение  $\cos\left(4x - \frac{\pi}{3}\right) = 0$ .

Задание 6. Решите уравнение  $-4 \cos^2 x - 2 \cos x + 2 = 0$ .

Задание 7. Решите уравнение  $2 \sin^2 x - \sin x \cos x = 0$ .

Задание 8. Решите уравнение  $2 \sin^2 x + 3 \sin x \cos x - 2 \cos^2 x = 0$ .

Задание 9. Решите уравнение  $\cos 2x + \sin^2 x = 0,75$ .

Задание 10. Найдите корни уравнения из задания 9, принадлежащие отрезку  $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$ .

## 4 ВАРИАНТ

Задание 1. Решите уравнение  $\cos\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) = -\frac{1}{2}$ .

Задание 2. Решите уравнение  $\sin\left(\frac{x}{3} + \frac{\pi}{6}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$ .

Задание 3. Решите уравнение  $\operatorname{tg}\left(4x + \frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{\sqrt{3}}$ .

Задание 4. Решите уравнение  $\cos 6x = \frac{9}{8}$ .

Задание 5. Решите уравнение  $\sin\left(4x - \frac{\pi}{3}\right) = 1$ .

Задание 6. Решите уравнение  $-4 \sin^2 x - 6 \sin x + 4 = 0$ .

Задание 7. Решите уравнение  $2 \cos^2 x + \sin x \cos x = 0$ .

Задание 8. Решите уравнение  $2 \sin^2 x + 3 \sin x \cos x + \cos^2 x = 0$ .

Задание 9. Решите уравнение  $6 \cos^2 x - 7 \cos x - 5 = 0$ .

Задание 10. Найдите корни уравнения из задания 9, принадлежащие отрезку  $[-\pi; 2\pi]$ .

#### 5 ВАРИАНТ

Задание 1. Решите уравнение  $\cos\left(2x + \frac{\pi}{4}\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

Задание 2. Решите уравнение  $\sin\left(\frac{x}{4} - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{2}$ .

Задание 3. Решите уравнение  $\operatorname{tg}\left(5x + \frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{\sqrt{3}}$ .

Задание 4. Решите уравнение  $\sin 4x = -\frac{8}{3}$ .

Задание 5. Решите уравнение  $\cos\left(7x - \frac{\pi}{3}\right) = -1$ .

Задание 6. Решите уравнение  $-4 \sin^2 x - 2 \sin x + 2 = 0$ .

Задание 7. Решите уравнение  $2 \sin^2 x + \sin x \cos x = 0$ .

Задание 8. Решите уравнение  $2 \sin^2 x - 5 \sin x \cos x - 6 \cos^2 x = 0$ .

Задание 9. Решите уравнение  $2 \cos^2 x + 2 \sin 2x = 3$ .

Задание 10. Найдите корни уравнения из задания 9, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{3\pi}{2}; -\frac{\pi}{2}\right]$ .

#### 6 ВАРИАНТ

Задание 1. Решите уравнение  $\cos\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ .

Задание 2. Решите уравнение  $\sin\left(\frac{x}{3} + \frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{2}$ .

Задание 3. Решите уравнение  $\operatorname{tg}\left(2x + \frac{\pi}{3}\right) = -\sqrt{3}$ .

Задание 4. Решите уравнение  $\cos 2x = -\frac{4}{3}$ .

Задание 5. Решите уравнение  $\sin\left(4x - \frac{\pi}{3}\right) = 0$ .

Задание 6. Решите уравнение  $4 \cos^2 x + 6 \cos x - 4 = 0$ .

Задание 7. Решите уравнение  $2 \cos^2 x - \sin x \cos x = 0$ .

Задание 8. Решите уравнение  $\sin^2 x + 2 \sin x \cos x - 3 \cos^2 x + 2 = 0$ .

Задание 9. Решите уравнение  $\sqrt{3} \sin 2x + 3 \cos 2x = 0$ .

Задание 10. Найдите корни уравнения из задания 9, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$ .

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Дайте определения арксинус, арккосинуса и арктангенса.
2. Дайте определение уравнений, которые называется тригонометрические.
3. Назовите методы, которые используются при решении тригонометрических уравнений.
4. Опишите, какие тригонометрические уравнения называются простейшими.
5. Опишите, какие тригонометрические уравнения называются однородными.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №11

Тема: Построение графиков

Цель: создать условия для систематизации изученного материала по теме «Степенные, показательные логарифмические и тригонометрические функции».

Результат обучения: Л4, Л5, Л6, Л7, Л9, Л12, Л13, М1, М2, М3, М5, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П9.

План:

1. Повторите схему построения графика функции;
2. Выполните разбор решения заданий с преподавателем;
3. Выполните самостоятельную работу по вариантам;
4. Ответьте на контрольные вопросы.

Условия выполнения работы: время выполнения самостоятельной работы: 45 мин.

Критерии оценивая:

- правильное выполнение 7 заданий – «5» баллов;
- правильное выполнение 6-5 заданий – «4» балла;
- правильное выполнение 4-3 заданий – «3» балла;
- выполнено менее 3 заданий – «2» балла.

### ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

Разбор решения заданий.

Задание 1. Найдите область определения функции:

- a)  $y = (x - 9)^{-8}$ ;
- b)  $y = 2^x$ ;
- c)  $y = \log_{x+2} 7$ ;
- d)  $y = 2 \sin 3x$ .

Задание 2. Найдите область Значения функции  $y = 2 \sin 3x$ .

Задание 3. Изобразите график функции и запишите ее область определения:

- a)  $y = x^2 - 6x + 9$ ;
- b)  $y = 3^{x-1} - 2$ ;
- c)  $y = \log_3 x$ .

Задание 4. Поставьте знаки  $<$ ,  $>$  или  $=$  между числами, используя свойства возрастания и убывания функции:

- a)  $3,4^{8,3}$  и  $4,3^{8,3}$ ;
- b)  $\cos \frac{\pi}{8}$  и  $\cos \frac{7\pi}{8}$ ;
- c)  $\log_{0,99} 5,7$  и  $\log_{0,99} 1,9$ .

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ АУДИТОРНАЯ РАБОТА ПО ВАРИАНТАМ

#### 1 ВАРИАНТ

Задание 1. Найдите область определения функции:

- a)  $y = (3x + 2)^{-3}$ ;
- b)  $y = 3,6^{2x-5}$ ;
- c)  $y = \log_{\frac{1}{x}} 3$ ;

d)  $y = \operatorname{tg} 3x$ .

Задание 2. Найдите область Значения функции  $y = \operatorname{tg} 3x$ .

Задание 3. Изобразите график функции и запишите ее область определения:

$y = x^2 - x - 6$ ;

Задание 4. Поставьте знаки  $<$ ,  $>$  или  $=$  между числами, используя свойства возрастания и убывания функции  $1,04^{1,7}$  и  $4,01^{1,7}$ .

## 2 ВАРИАНТ

Задание 1. Найдите область определения функции:

a)  $y = (3 - 2x)^5$ ;

b)  $y = 1,3^{3x}$ ;

c)  $y = \log_4(x + 3)$ ;

d)  $y = 3 + \cos(x - 2)$ .

Задание 2. Найдите область Значения функции  $y = 3 + \cos(x - 2)$ .

Задание 3. Изобразите график функции и запишите ее область определения:

$y = x^2 - 9x + 14$ .

Задание 4. Поставьте знаки  $<$ ,  $>$  или  $=$  между числами, используя свойства возрастания и убывания функции  $\log_{0,1} 5$  и  $\log_{0,1} 3$ .

## 3 ВАРИАНТ

Задание 1. Найдите область определения функции:

a)  $y = (25 - x^2)^{-3}$ ;

b)  $y = 23^{x+7}$ ;

c)  $y = \log_{6-x} 4$ ;

d)  $y = 2 + \sin x$ .

Задание 2. Найдите область Значения функции  $y = 2 + \sin x$ .

Задание 3. Изобразите график функции и запишите ее область определения:

$y = x^2 + 3x - 10$ .

Задание 4. Поставьте знаки  $<$ ,  $>$  или  $=$  между числами, используя свойства возрастания и убывания функции  $7,5^{0,2}$  и  $5,7^{0,2}$ .

## 4 ВАРИАНТ

Задание 1. Найдите область определения функции:

a)  $y = (2x + 8)^{-5}$ ;

b)  $y = 2,03^{x-2}$ ;

c)  $y = \log_7(x + 3)$ ;

d)  $y = 3 - 2\cos x$ .

Задание 2. Найдите область Значения функции  $y = 3 - 2\cos x$ .

Задание 3. Изобразите график функции и запишите ее область определения:

$y = x^2 + 5x + 6$ ;

Задание 4. Поставьте знаки  $<$ ,  $>$  или  $=$  между числами, используя свойства возрастания и убывания функции  $\log_7 \frac{5}{6}$  и  $\log_7 \frac{3}{4}$ .

## 5 ВАРИАНТ

Задание 1. Найдите область определения функции:



- a)  $y = (4x + 3)^7$ ;
- b)  $y = 5^{3x}$ ;
- c)  $y = \log_{x-8} 3$ ;
- d)  $y = \operatorname{ctg}\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$ .

Задание 2. Найдите область значения функции  $y = \operatorname{ctg}\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$ .

Задание 3. Изобразите график функции и запишите ее область определения:  
 $y = x^2 - 3x + 2$ .

Задание 4. Поставьте знаки  $<$ ,  $>$  или  $=$  между числами, используя свойства возрастания и убывания функции  $0,3^{1,8}$  и  $0,3^{1,08}$ .

### 6 ВАРИАНТ

Задание 1. Найдите область определения функции:

- a)  $y = (6 - 3x)^{-2}$ ;
- b)  $y = 9,5^{3x-7}$ ;
- c)  $y = \log_7\left(\frac{1}{x}\right)$ ;
- d)  $y = 5 \cos 2x$ .

Задание 2. Найдите область Значения функции  $y = 5 \cos 2x$ .

Задание 3. Изобразите график функции и запишите ее область определения:  
 $y = x^2 + 4x + 4$ .

Задание 4. Поставьте знаки  $<$ ,  $>$  или  $=$  между числами, используя свойства возрастания и убывания функции  $\log_{0,2} \frac{1}{3}$  и  $\log_{0,2} \frac{2}{7}$ .

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Объясните понятие функции и дайте определение графика функции.
2. Расскажите о монотонности функции.
3. Расскажите об ограниченности функции.
4. Дайте определение чётной, нечётной и ни чётной ни нечётной функции.
5. Дайте определение периодической функции.
6. Объясните понятие экстремума функции.
7. Объясните понятие обратной функции.
8. Расскажите об свойствах обратной функции.
9. Дайте определение сложной функции.

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №12

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 4

Тема: Уравнения

Цель: создать условия для систематизации изученного материала по теме «Уравнения».

Результат обучения: Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, М1, М2, М3, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П9.

План:

1. Выполните самостоятельную работу по вариантам;

2. Ответьте на контрольные вопросы.

Условия выполнения работы: время выполнения контрольной работы: 90 мин.

Критерии оценивая:

- правильное выполнение 10-9 заданий – «5» баллов;
- правильное выполнение 8-6 заданий – «4» балла;
- правильное выполнение 5-4 заданий – «3» балла;
- выполнено менее 4 заданий – «2» балла.

## ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ АУДИТОРНАЯ РАБОТА ПО ВАРИАНТАМ

#### 1 ВАРИАНТ

Задание 1. Решите уравнения:

- a)  $\frac{x-1}{x-2} - \frac{2}{x} = \frac{1}{x-2}$ ;
- b)  $\sqrt{x^2 - x - 3} = 3$ ;
- c)  $\sqrt{6x} - 5\sqrt[4]{6x} = 6$ ;
- d)  $0,7^{x^2-2x-15} = 1$ ;
- e)  $4^x + 2^x - 2 = 0$ ;
- f)  $\log_3(5x - 1) = 2$ ;
- g)  $\log_5^2 x - 9 = 0$ .

Задание 2. Решите системы уравнений:

- a)  $\begin{cases} 2\sqrt{x} + \sqrt{y} = 3, \\ 7\sqrt{x} + 3\sqrt{y} = 10; \end{cases}$
- b)  $\begin{cases} x + 2y = 3, \\ 3^{x-y} = 81; \end{cases}$
- c)  $\begin{cases} \log_{\frac{1}{3}}(x + y) = -2, \\ \log_3(x - y) = 2. \end{cases}$

#### 2 ВАРИАНТ

Задание 1. Решите уравнения:

- a)  $\frac{x-3}{x-5} + \frac{1}{x} = \frac{x+5}{x^2-5x}$ ;
- b)  $\sqrt{7-x} = \sqrt{-6x}$ ;
- c)  $\sqrt{x} - 4\sqrt[4]{x} = 5$ ;
- d)  $0,2^{\frac{x}{3}} = 25^{\frac{x}{10-2x}}$ ;
- e)  $9^x - 4 \cdot 3^x - 45 = 0$ ;
- f)  $\log_4(2x - 3) = 1$ ;
- g)  $\log_2^2 x + 2 \log_2 x + 1 = 0$ .

Задание 2. Решите системы уравнений:

- a)  $\begin{cases} 5\sqrt{x} + \sqrt{y} = 13, \\ 2\sqrt{x} + \sqrt{y} = 10; \end{cases}$

$$\begin{aligned} \text{b)} & \begin{cases} x - y = 2, \\ 3^{x^2+y} = \frac{1}{9}; \end{cases} \\ \text{c)} & \begin{cases} \log_2 x + \log_2 y = 2, \\ \log_3(y - x) = 1. \end{cases} \end{aligned}$$

### 3 ВАРИАНТ

Задание 1. Решите уравнения:

a)  $(x - 3)(x - 5) = 3(x - 5);$

b)  $\sqrt[3]{2x + 7} = \sqrt[3]{3(x - 1)};$

c)  $\sqrt{x + 3} - 3\sqrt[4]{x + 3} = 4;$

d)  $2^{x^2-7x+10} = 1;$

e)  $9^x - 4 \cdot 3^x + 3 = 0;$

f)  $\lg(3x - 2) = 0;$

g)  $\log_3^2 x - 4 \log_3 x + 4 = 0.$

Задание 2. Решите системы уравнений:

a)  $\begin{cases} \sqrt{x} - \sqrt{y} = 1, \\ 2\sqrt{x} + 3\sqrt{y} = 7; \end{cases}$

b)  $\begin{cases} 4^x \cdot 2^y = 32, \\ 3^{8x+1} = 3^{3y}; \end{cases}$

c)  $\begin{cases} \log_4(x - 4y) = 0, \\ \lg 2x + \lg y = 1. \end{cases}$

### 4 ВАРИАНТ

Задание 1. Решите уравнения:

a)  $\frac{x}{x+1} + \frac{2x}{x-1} = \frac{4x}{x^2-1};$

b)  $\sqrt{2x + 3} = 1;$

c)  $\sqrt[3]{5x + 9} - 2\sqrt[5]{5x + 9} = 3;$

d)  $2^{\frac{x-1}{x-2}} = 4;$

e)  $25^x - 6 \cdot 5^x + 5 = 0;$

f)  $\log_5(3x + 1) = 2;$

g)  $\lg x - 16 = 0.$

Задание 2. Решите системы уравнений:

a)  $\begin{cases} \sqrt{x} + \sqrt{y} = 16, \\ \sqrt{x} - \sqrt{y} = 2; \end{cases}$

b)  $\begin{cases} 3^x + 5^y = 8, \\ 3^x - 5^y = -2; \end{cases}$

c)  $\begin{cases} \log_3 x + \log_3 y = 2, \\ x + y = 6. \end{cases}$

### 5 ВАРИАНТ

Задание 1. Решите уравнения:

a)  $(x - 2)(x^2 + 1) = 2(x^2 + 1);$

b)  $\sqrt{x^2 - 8x} = 3;$

$$c) 2\sqrt[3]{7x-6} - 3\sqrt[6]{7x-6} = 2;$$

$$d) 3^{x^2+x-12} = 1;$$

$$e) 64^x - 8^x - 56 = 0;$$

$$f) \log_7(x+3) = 2;$$

$$g) \lg^2 x - 6 \lg x + 9 = 0.$$

Задание 2. Решите системы уравнений:

$$a) \begin{cases} \sqrt{x} - \sqrt{y} = 1, \\ \sqrt{x} + \sqrt{y} = 19; \end{cases}$$

$$b) \begin{cases} 2x - y = 1, \\ 5^{x+y} = 25; \end{cases}$$

$$c) \begin{cases} \log_{0,2}(4x - 2y) = -1, \\ \log_2(x + 2y) = 2. \end{cases}$$

## 6 ВАРИАНТ

Задание 1. Решите уравнения:

$$a) \frac{x-1}{2} + \frac{2x}{3} = \frac{5x}{6};$$

$$b) \sqrt[4]{x^2 - 4x} = \sqrt[4]{6 - 3x};$$

$$c) 3\sqrt[3]{2x+5} + 2\sqrt[6]{2x+5} = 5;$$

$$d) 0,5^{\frac{1}{x}} = 4^{\frac{1}{x+1}};$$

$$e) 16^x - 17 \cdot 4^x + 16 = 0;$$

$$f) \ln(6 - 5x) = 0;$$

$$g) \log_2^2 x - 2 \log_2 x + 1 = 0.$$

Задание 2. Решите системы уравнений:

$$a) \begin{cases} \sqrt{x} + \sqrt{y} = 7, \\ 3\sqrt{x} - 2\sqrt{y} = 6; \end{cases}$$

$$b) \begin{cases} 2^{x+y} = 32, \\ 3^{3y-x} = 27; \end{cases}$$

$$c) \begin{cases} x - y = 90, \\ \lg x + \lg y = 3. \end{cases}$$

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Дайте определение равносильности уравнений.
2. Дайте определение рациональных уравнений.
3. Дайте определение иррациональных уравнений.
4. Дайте определение показательных уравнений.
5. Дайте определение логарифмических уравнений.
6. Дайте определение тригонометрических уравнений.
7. Расскажите основные приемы решения уравнений.
8. Расскажите основные понятия системы линейных уравнений.

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №13

Тема: Решение неравенств

Цель: создать условия для формирования умения решения неравенств.

Результат обучения: Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, М1, М2, М3, М6, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П4, П9.

План:

1. Повторите способы решения неравенств;
2. Выполните разбор решения заданий с преподавателем;
3. Выполните самостоятельную работу по вариантам;
4. Ответьте на контрольные вопросы.

Условия выполнения работы: время выполнения самостоятельной работы: 45 мин.

Критерии оценивая:

- правильное выполнение 6 заданий – «5» баллов;
- правильное выполнение 5-4 заданий – «4» балла;
- правильное выполнение 4-3 заданий – «3» балла;
- выполнено менее 3 заданий – «2» балла.

### ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

Разбор решения заданий.

Задание 1. Решите неравенства:

- a)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{x^2-x-5} > \frac{27}{8}$ ;
- b)  $2 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^x - \left(\frac{1}{2}\right)^x - 6 < 0$ ;
- c)  $\lg(x^2 - 3x - 8) \leq 1$ ;
- d)  $\ln(x^2 - 6x + 9) \geq \ln(14 - 2x)$ .

Задание 2. Решите неравенства методом интервалов:

- a)  $-x^2 + 5x - 6 \leq 0$ ;
- b)  $\frac{(x+5)^3(x^2-6x+9)(x-25)}{x^2-25} \leq 0$ .

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ АУДИТОРНАЯ РАБОТА ПО ВАРИАНТАМ

#### 1 ВАРИАНТ

Задание 1. Решите неравенства:

- a)  $2^{-x^2+3x} < 4$ ;
- b)  $9^x - 3^x - 6 > 0$ ;
- c)  $\log_8(x^2 - 4x + 3) < 1$ ;
- d)  $\lg(5 - 4x) < \lg(x - 1)$ .

Задание 2. Решите неравенства методом интервалов:

- a)  $2x^2 - 7x + 3 \geq 0$ ;
- b)  $\frac{(x^2+2x+1)(x+2)^3}{(x+3)^4}$ .

#### 2 ВАРИАНТ

Задание 1. Решите неравенства:

- a)  $\left(\frac{13}{11}\right)^{x^2-3x} > \frac{121}{169}$ ;

- b)  $4^x - 2^x < 12$ ;  
 c)  $\log_3(x^2 + 2x) < 1$ ;  
 d)  $\log_{0,3}(2x + 5) \geq \log_{0,3}(x + 1)$ .

Задание 2. Решите неравенства методом интервалов:

a)  $3x^2 + x - 10 \leq 0$ ;

b)  $\frac{(x+1)(x^2+4x+4)}{x+3}$ .

### 3 ВАРИАНТ

Задание 1. Решите неравенства:

a)  $\left(2\frac{2}{3}\right)^{6x^2+x} > 7\frac{1}{9}$ ;

b)  $5^{2x+1} + 4 \cdot 5^x - 1 > 0$ ;

c)  $\log_{\frac{2}{3}}(x^2 - 2,5x) \geq -1$ ;

d)  $\log_4(3x - 4) < \log_4(2x + 1)$ .

Задание 2. Решите неравенства методом интервалов:

a)  $x^2 + 9x - 36 \leq 0$ ;

b)  $\frac{(x+3)^2(x-4)}{(x-3)^2} > 0$ .

### 4 ВАРИАНТ

Задание 1. Решите неравенства:

a)  $\left(\frac{5}{3}\right)^{5x+2} \leq 0,6^{3x-10}$ ;

b)  $3 \cdot 9^x + 11 \cdot 3^x < 4$ ;

c)  $\log_{\frac{1}{5}}(x^2 - 5x + 7) \geq 0$ ;

d)  $\log_{\frac{1}{3}}(2x + 3) > \log_{\frac{1}{3}}(x + 1)$ .

Задание 2. Решите неравенства методом интервалов:

a)  $x^2 - 2x - 15 > 0$ ;

b)  $\frac{(x+3)^3(x-4)}{x^2-6x+9} < 0$ .

### 5 ВАРИАНТ

Задание 1. Решите неравенства:

a)  $\left(\frac{2}{9}\right)^{2x^2-3x} \geq 4,5$ ;

b)  $16^x - 5 \cdot 4^x + 4 > 0$ ;

c)  $\log_{\frac{1}{2}}(x^2 - 5x - 6) > -3$ ;

d)  $\ln(5x - 3) \leq \ln(x - 2)$ .

Задание 2. Решите неравенства методом интервалов:

a)  $x^2 - 7x + 12 < 0$ ;

$$b) \frac{(x-4)(x+7)^2(x-16)}{x^2-16} \geq 0.$$

## 6 ВАРИАНТ

Задание 1. Решите неравенства:

$$a) \left(\frac{5}{7}\right)^{2x-3} > \frac{25}{49};$$

$$b) 3 \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^x - 28 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^x + 9 < 0;$$

$$c) \log_{\frac{1}{3}}(2x + 5) \leq 2;$$

$$d) \lg(2x + 3) \geq \lg(4x + 3).$$

Задание 2. Решите неравенства методом интервалов:

$$a) -x^2 - x + 6 \leq 0;$$

$$b) \frac{(x+4)(x-7)^2(x-16)}{x^2-16} \leq 0.$$

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Расскажите, какие неравенства называются равносильными.
2. Объясните, что значит решить неравенство.
3. Расскажите, какие неравенства называются показательными.
4. Расскажите, какие неравенства называются логарифмическими.

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №14

Тема: Нахождение производных функций

Цель: создать условия для усвоения знаний о производных функций.

Результат обучения: Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, Л14, М1, М2, М3, М5, М6, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П5, П9, П11.

План:

1. Повторите таблицу производных элементарных функций;
2. Выполните разбор решения заданий с преподавателем;
3. Выполните самостоятельную работу по вариантам;
4. Ответьте на контрольные вопросы.

Условия выполнения работы: время выполнения самостоятельной работы: 45 мин.

Критерии оценивая:

- правильное выполнение 6 заданий – «5» баллов;
- правильное выполнение 5-4 заданий – «4» балла;
- правильное выполнение 3-2 заданий – «3» балла;
- выполнено менее 2 заданий – «2» балла.

### ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

Разбор решения заданий.

Задание 1. Найдите производные функций:

$$a) y = -\frac{2}{x^3} + x^3 + 4;$$

- b)  $y = 3 \cos x + 4^x$ ;  
 c)  $y = (x^2 - 5x)(1 - 2\sqrt{x})$ ;  
 d)  $y = \frac{x^2 - 3x}{\cos x}$ .

Задание 2. Найдите производную функции при данном значении аргумента:

- a)  $f(x) = 8x^3 - 6x^5 - 2$ , при  $x = 5$ ;  
 b)  $f(t) = 5t^6 + 8e^t$ , при  $t = 0$ .

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ АУДИТОРНАЯ РАБОТА ПО ВАРИАНТАМ

### 1 ВАРИАНТ

Задание 1. Найдите производные функций:

- a)  $y = \frac{x^2}{2} - 2x + 7$ ;  
 b)  $y = 5 \sin x - \log_3 x$ ;  
 c)  $y = -3 \cos x \cdot (x^2 + 2)$ ;  
 d)  $y = \frac{e^x}{x^4 - 3x^2}$ .

Задание 2. Найдите производную функции при данном значении аргумента:

- a)  $f(x) = 3x^3 - 3x^2 - 4x - 3$ , при  $x = 2$ ;  
 b)  $f(t) = 4t^2 + 3e^t$ , при  $t = 0$ .

### 2 ВАРИАНТ

Задание 1. Найдите производные функций:

- a)  $y = x^3 + \frac{1}{x} + 9$ ;  
 b)  $y = 6 \ln x + \operatorname{tg} x$ ;  
 c)  $y = (\cos x - \sin x)(x + 3)$ ;  
 d)  $y = \frac{2^x}{x-3}$ .

Задание 2. Найдите производную функции при данном значении аргумента:

- a)  $f(x) = 3x^2 \cdot x^6 - 3x$ , при  $x = 1$ ;  
 b)  $f(t) = 4e^t - 5$ , при  $t = 0$ .

### 3 ВАРИАНТ

Задание 1. Найдите производные функций:

- a)  $y = 6x^5 - x + 9$ ;  
 b)  $y = 7 \cos x - \frac{3^x}{\ln 3}$ ;  
 c)  $y = \sqrt{x} \cdot (2 \sin x + 1)$ ;  
 d)  $y = \frac{x^2}{\operatorname{tg} x}$ .



Задание 2. Найдите производную функции при данном значении аргумента:

a)  $f(x) = x^4 + 4x^3 + 7x - 5$ , при  $x = 1$ ;

b)  $f(t) = 8t^7 - 3e^t$ , при  $t = 0$ .

#### 4 ВАРИАНТ

Задание 1. Найдите производные функций:

a)  $y = x^7 + 4x^3 - 13$ ;

b)  $y = 5^x + e^x$ ;

c)  $y = -\frac{7}{x^3} \cdot \sin x$ ;

d)  $y = \frac{x^3 - 2x}{\cos x}$ .

Задание 2. Найдите производную функции при данном значении аргумента:

a)  $f(x) = \sqrt{x} + 2x^2 - x - 5$ , при  $x = 4$ ;

b)  $f(t) = 4t^3 - e^t$ , при  $t = 0$ .

#### 5 ВАРИАНТ

Задание 1. Найдите производные функций:

a)  $y = x^2 - 2x^3 - 5$ ;

b)  $y = 2x^5 - \operatorname{ctg} x$ ;

c)  $y = (4\sqrt{x} + 3) \left(1 - \frac{1}{x}\right)$ ;

d)  $y = \frac{x^2 - 1}{\ln x}$ .

Задание 2. Найдите производную функции при данном значении аргумента:

a)  $f(x) = x^2 + 4x - \frac{5}{x} + 9$ , при  $x = 1$ ;

b)  $f(t) = t^3 + 7e^t$ , при  $t = 0$ .

#### 6 ВАРИАНТ

Задание 1. Найдите производные функций:

a)  $y = \sqrt{x} - 2x - \frac{1}{2}$ ;

b)  $y = 0,2e^x + 3 \sin x$ ;

c)  $y = (x^3 - 3^x) \left(2 - \frac{1}{x^2}\right)$ ;

d)  $y = \frac{x}{\operatorname{ctg} x}$ .

Задание 2. Найдите производную функции при данном значении аргумента:

a)  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 4x - 5$ , при  $x = 2$ ;

b)  $f(t) = t^2 + 4e^t$ , при  $t = 0$ .

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Сформулируете определение производной в точке.
2. Расскажите правило нахождения производной суммы;
3. Расскажите правило нахождения производной произведения;
4. Расскажите правило нахождения производной частного двух функций;
5. Объясните, что происходит с производной при умножении функции на некоторую постоянную.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 15

Тема: Нахождение производных сложных функций

Цель: создать условия для формирования умения решения производных функций.

Результат обучения: Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, Л14, М1, М2, М3, М5, М6, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П5, П9, П11.

План:

1. Повторите таблицу производных элементарных функций;
2. Выполните разбор решения заданий с преподавателем;
3. Выполните самостоятельную работу по вариантам;
4. Ответьте на контрольные вопросы.

Условия выполнения работы: время выполнения самостоятельной работы: 45 мин.

Критерии оценивая:

- правильное выполнение 6 заданий – «5» баллов;
- правильное выполнение 5-4 заданий – «4» балла;
- правильное выполнение 3-2 заданий – «3» балла;
- выполнено менее 2 заданий – «2» балла.

## ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

Разбор решения заданий.

Задание 1. Найдите производные функций:

- 1)  $f(x) = 7(6 - 3x)^4$
- 2)  $f(x) = \sqrt{5 - x^3}$ ;
- 3)  $f(x) = \sin^2\left(3x + \frac{\pi}{3}\right)$ ;
- 4)  $f(x) = \frac{1}{1-6x^2}$ ;
- 5)  $f(x) = \lg \frac{x^4}{1-x}$ ;
- 6)  $f(x) = e^{\cos x}$ .

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ АУДИТОРНАЯ РАБОТА ПО ВАРИАНТАМ

### 1 ВАРИАНТ

Задание 1. Найдите производные функций:

- 1)  $f(x) = 8(1 - x)^4$ ;
- 2)  $f(x) = \sqrt{3 - x^2}$ ;

- 3)  $f(x) = \cos^2 \left( 2x + \frac{\pi}{4} \right);$
- 4)  $f(x) = \frac{4}{3x^2 - 2};$
- 5)  $f(x) = \ln \frac{3x^7}{1 - 8x};$
- 6)  $f(x) = e^{x^3 - 5x} - \ln 7x.$

## 2 ВАРИАНТ

Задание 1. Найдите производные функций:

- 1)  $f(x) = (7x - 4)^5;$
- 2)  $f(x) = \sqrt{4x - 3};$
- 3)  $f(x) = \operatorname{ctg}^2 \left( 4x + \frac{\pi}{3} \right);$
- 4)  $f(x) = \frac{3}{3x^2 - 7};$
- 5)  $f(x) = \lg \frac{x^8}{1 - 3x};$
- 6)  $f(x) = e^{\sin x}.$

## 3 ВАРИАНТ

Задание 1. Найдите производные функций:

- 1)  $f(x) = 6(1 - x)^6;$
- 2)  $f(x) = 4\sqrt{3x + 8};$
- 3)  $f(x) = \operatorname{tg}^2 \left( 2x + \frac{\pi}{6} \right);$
- 4)  $f(x) = \frac{1}{2x + 5};$
- 5)  $f(x) = \lg \frac{3x^2}{3 - x};$
- 6)  $f(x) = e^{3x^5} + \ln 2x.$

## 4 ВАРИАНТ

Задание 1. Найдите производные функций:

- 1)  $f(x) = (9 - 7x)^8;$
- 2)  $f(x) = \sqrt{9x + 1};$
- 3)  $f(x) = \cos^2 \left( \frac{x}{2} + \frac{\pi}{9} \right);$
- 4)  $f(x) = \frac{2}{5x + 4};$
- 5)  $f(x) = \ln \frac{x^3}{2 - 3x};$
- 6)  $f(x) = e^{x^6 + 2x^2 - 3}.$

## 5 ВАРИАНТ

Задание 1. Найдите производные функций:

- 1)  $f(x) = (8x - 15)^5;$
- 2)  $f(x) = \sqrt{3 - 2x};$
- 3)  $f(x) = \sin^2 \left( 4x + \frac{\pi}{4} \right);$

- 4)  $f(x) = \frac{1}{1-3x^2}$ ;  
 5)  $f(x) = \lg \frac{x^7}{1-x^2}$ ;  
 6)  $f(x) = e^{4+\cos x}$ .

## 6 ВАРИАНТ

Задание 1. Найдите производные функций:

- 1)  $f(x) = 7(6x + 1)^4$ ;  
 2)  $f(x) = \sqrt{3 - 7x^3}$ ;  
 3)  $f(x) = \operatorname{tg}^2\left(2x + \frac{\pi}{3}\right)$ ;  
 4)  $f(x) = \frac{1}{x^2-4}$ ;  
 5)  $f(x) = \lg \frac{x^9}{2x+1}$ ;  
 6)  $f(x) = e^{1-\cos x}$ .

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Дайте определение сложной функции.
2. Объясните, как находить производную сложной функции.
3. Объясните понятие композиции функции.
4. Расскажите, чем отличается сложная функция от элементарной.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 16

Тема: Исследование функции и построение графика

Цель: создать условия для формирования умения организации деятельности учащихся по первичному усвоению схемы исследования функции.

Результат обучения: Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, Л14, М1, М2, М3, М5, М6, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П5, П9, П11.

План:

1. Повторите таблицу производных элементарных функций;
2. Выполните разбор решения заданий с преподавателем;
3. Выполните самостоятельную работу по вариантам;
4. Ответьте на контрольные вопросы.

Условия выполнения работы: время выполнения самостоятельной работы: 45 мин.

Критерии оценивая:

- правильное выполнение 7-8 пунктов – «5» баллов;
- правильное выполнение 6-5 пунктов – «4» балла;
- правильное выполнение 4-3 пунктов – «3» балла;
- выполнено менее 3 пунктов – «2» балла.

## ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

Разбор решения заданий.

Исследуйте и постройте график функции:

а)  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 4$ ;

b)  $f(x) = \frac{4}{x} - x$ .

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ АУДИТОРНАЯ РАБОТА ПО ВАРИАНТАМ

### 1 ВАРИАНТ

Исследуйте и постройте график функции  $f(x) = 2 + 3x - x^3$ .

### 2 ВАРИАНТ

Исследуйте и постройте график функции  $f(x) = x^4 - 4x^2$ .

### 3 ВАРИАНТ

Исследуйте и постройте график функции  $f(x) = 2x^2 - 8x + 3$ .

### 4 ВАРИАНТ

Исследуйте и постройте график функции  $f(x) = x^3 + 6x^2 + 9x$ .

### 5 ВАРИАНТ

Исследуйте и постройте график функции  $f(x) = x^4 - 2x^2 + 2$ .

### 6 ВАРИАНТ

Исследуйте и постройте график функции  $f(x) = -x^4 + 2x^2 + 2$ .

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Сформулируете признак возрастания и признак убывания функции.
2. Сформулируете признак максимума (минимума) функции.
3. Опишите схему исследования и построения графика функции с помощью производной.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 17

Тема: Решение прикладных задач

Цель: создать условия для осмысления и нахождения обучающимися способов решения прикладных задач.

Результат обучения: Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, Л14, М1, М2, М3, М5, М6, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П5, П9, П11.

План:

1. Выполните разбор решения заданий с преподавателем;
2. Выполните самостоятельную работу по вариантам;
3. Ответьте на контрольные вопросы.

Условия выполнения работы: время выполнения самостоятельной работы: 45 мин.

Критерии оценивая:

- правильное выполнение 3 заданий – «5» баллов;
- правильное выполнение 2 заданий – «4» балла;
- правильное выполнение 1 задания – «3» балла;
- выполнено менее 1 задания – «2» балла.

## ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

Разбор решения заданий.

Задание 1. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении тел задана уравнениями:

$$s_1 = \frac{2}{3}t^3 + t^2 - t + 14,$$

$$s_2 = \frac{2}{3}t^3 - \frac{1}{2}t^2 + 11t - 8.$$

В какой момент времени скорости их движения будут равными?

Задание 2. Составить уравнение касательной к параболе  $y = x^2 - 6x + 5$  в точке с абсциссой  $x = 4$ .

Задание 3. Найдите точки графика функции, в которых касательная параллельна оси абсцисс, если  $f(x) = \frac{4}{3}x^3 - x$ .

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ АУДИТОРНАЯ РАБОТА ПО ВАРИАНТАМ

### 1 ВАРИАНТ

Задание 1. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задана уравнением  $s = \frac{1}{3}t^3 - \frac{1}{2}t^2 + 2$ . Вычислить её скорость в момент времени  $t = 5$  с.

Задание 2. Составить уравнение касательной к параболе  $y = x^2 - 6x + 5$  в точке с абсциссой  $x = 4$ .

Задание 3. Найдите тангенс угла наклона к оси абсцисс касательной, проходящей через точку  $M$  графика функции, если  $f(x) = 2x^3 - 3x$ ,  $M(1; 2)$ .

### 2 ВАРИАНТ

Задание 1. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задана уравнением  $s = \frac{1}{3}t^3 + 2t^2 - 3$ . Вычислить её скорость в момент времени  $t = 4$  с.

Задание 2. Составить уравнение касательной к параболе  $y = 2x^2 - 5x - 3$  в точке с абсциссой  $x = 2$ .

Задание 3. Найдите точки графика функции, в которых касательная параллельна оси абсцисс, если  $f(x) = \frac{3}{2}x^2 - 3x$ .

### 3 ВАРИАНТ

Задание 1. Скорость точки, движущейся прямолинейно, задана уравнением  $v = 2t^2 - 5t + 6$ . В какой момент времени ускорение  $a = 2$  м/с<sup>2</sup>?

Задание 2. Составить уравнение касательной к параболе  $y = x^2 + 6x + 8$  в точке с абсциссой  $x = -2$ .

Задание 3. Найдите тангенс угла наклона к оси абсцисс касательной, проходящей через точку  $M$  графика функции, если  $f(x) = 6x^2 - 2x$ ,  $M(2; 2)$ .

#### 4 ВАРИАНТ

Задание 1. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задана уравнением  $s = \frac{1}{3}t^3 - 2t^2 + 3$ . Вычислить её скорость в момент времени  $t = 3$  с.

Задание 2. Составить уравнение касательной к параболе  $y = x^2 + 2x - 8$  в точке с абсциссой  $x = 2$ .

Задание 3. Найдите точки графика функции, в которых касательная параллельна оси абсцисс, если  $f(x) = \frac{1}{2}x^4 + 16x$ .

#### 5 ВАРИАНТ

Задание 1. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении тел задана уравнениями:

$$s_1 = \frac{1}{3}t^3 + 2t^2 - 45,$$

$$s_2 = \frac{1}{2}t^2 + 4t + 115$$

В какой момент времени скорости их движения будут равными?

Задание 2. Составить уравнение касательной к параболе  $y = 2x^2 - 12x + 20$  в точке с абсциссой  $x = 4$ .

Задание 3. Найдите тангенс угла наклона к оси абсцисс касательной, проходящей через точку  $M$  графика функции, если  $f(x) = x^2 + 2x, M(1; 6)$ .

#### 6 ВАРИАНТ

Задание 1. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задана уравнением  $s = \frac{1}{3}t^3 + 2t^2 - 3$ . Вычислить её скорость в момент времени  $t = 4$  с.

Задание 2. Составить уравнение касательной к параболе  $y = 2x^2 - 12x + 16$  в точке с абсциссой  $x = 5$ .

Задание 3. Найдите точки графика функции, в которых касательная параллельна оси абсцисс, если  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 3x$ .

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Напишите уравнение касательной к графику функции.
2. Объясните в чем состоит механический (физический) смысл производной.

#### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №18

#### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 5

Тема: Производная и её приложения

Цель: создать условия для систематизации изученного материала по теме «Производная».

Результат обучения: Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, Л14, М1, М2, М3, М5, М6, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П5, П9, П11.

План:

1. Выполните самостоятельную работу по вариантам;
2. Ответьте на контрольные вопросы.

Условия выполнения работы: время выполнения контрольной работы: 90 мин.

Критерии оценивая:

- правильное выполнение 10-9 заданий – «5» баллов;
- правильное выполнение 8-6 заданий – «4» балла;
- правильное выполнение 5-4 заданий – «3» балла;
- выполнено менее 4 заданий – «2» балла.

## ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ АУДИТОРНАЯ РАБОТА ПО ВАРИАНТАМ

#### 1 ВАРИАНТ

Задание 1. Найдите производные функций:

a)  $y = \frac{7}{\sqrt[3]{x^2}}$ ;

b)  $y = \cos x \cdot \log_3 x - x^3$ ;

c)  $f(x) = (\sqrt{2x+3} + 5)^3$ ;

d)  $f(x) = \sqrt{x^3 - 5x^2}$ .

Задание 2. Найдите производную функции при данном значении аргумента:

a)  $f(z) = \frac{\cos z}{3}$ , при  $z = \frac{\pi}{6}$ ;

b)  $f(x) = 3x - 5 \ln x$ , при  $x = 7$ .

c)  $f(x) = \frac{2x+3}{\cos x}$ , при  $x = 0$ .

Задание 3. Исследуйте на экстремум функцию  $y = x^3 - 3x^2 + 4$ , определить точку перегиба.

Задание 4. Найдите уравнение касательной к графику функции  $y = f(x)$  в точке с абсциссой  $x_0$ , если  $f(x) = x^2 + x + 1$ ,  $x_0 = 5$ .

Задание 5. Прямолинейное движение точки описывается законом  $s(t) = t^4 - 2t^2$ . Найдите скорость и ускорение точки в момент  $t = 3$  с. Перемещение измеряется в метрах.

#### 2 ВАРИАНТ

Задание 1. Найдите производные функций:

a)  $y = \frac{6}{\sqrt{x^3}}$ ;

b)  $y = x^3 \cdot \sin x - 2^x \cdot \cos x$ .

c)  $f(x) = \sqrt{3x^4 - 4x^2}$ ;

d)  $f(x) = (\sqrt{x-1} - 8)^3$ .

Задание 2. Найдите производную функции при данном значении аргумента:

a)  $f(z) = \frac{\sin z}{2}$ , при  $z = \frac{\pi}{3}$ ;

b)  $f(x) = \ln x - 7x^3$ , при  $x = 1$ .



с)  $f(x) = \frac{x-2}{e^x}$ , при  $x = 0$ .

Задание 3. Исследуйте на экстремум функцию  $y = \frac{1}{3}x^3 - 5x^2$ , определить точку перегиба.

Задание 4. Найдите уравнение касательной к графику функции  $y = f(x)$  в точке с абсциссой  $x_0$ , если  $f(x) = x^2 - x + 2$ ,  $x_0 = -1$ .

Задание 5. Прямолинейное движение точки описывается законом  $s(t) = t^5 - 4t$ . Найдите скорость и ускорение точки в момент  $t = 2$  с. Перемещение измеряется в метрах.

### 3 ВАРИАНТ

Задание 1. Найдите производные функций:

а)  $y = \frac{4}{3\sqrt{x}}$ ;

б)  $y = x \cdot \operatorname{tg} x - x^2 \cdot \operatorname{ctg} x$ ;

с)  $f(x) = \sqrt{3x^3 + 2}$ ;

д)  $f(x) = (7\sqrt{x} - 1)^3$ .

Задание 2. Найдите производную функции при данном значении аргумента:

а)  $f(z) = 2 \operatorname{ctg} z$ , при  $z = \frac{\pi}{4}$ ;

б)  $f(x) = \ln x - 4x$ , при  $x = 5$ ;

с)  $f(x) = \frac{2x^2-1}{\cos x}$  при  $x = 0$ .

Задание 3. Исследуйте на экстремум функцию  $y = 2x^3 - x^2 + 3$ , определить точку перегиба.

Задание 4. Найдите уравнение касательной к графику функции  $y = f(x)$  в точке с абсциссой  $x_0$ , если  $f(x) = x^3 - x^2 + x$ ,  $x_0 = -1$ .

Задание 5. Прямолинейное движение точки описывается законом  $s(t) = \frac{1}{2}t^4 + 2t$ . Найдите скорость и ускорение точки в момент  $t = 2$  с. Перемещение измеряется в метрах.

### 4 ВАРИАНТ

Задание 1. Найдите производные функций:

а)  $y = \frac{2}{\sqrt{x}}$ ;

б)  $y = \sin x \cdot \log_5 5^{\frac{x}{5}}$ ;

с)  $f(x) = \sqrt{x^6 + 8}$ ;

д)  $f(x) = (3\sqrt{x} + 1)^4$ .

Задание 2. Найдите производную функции при данном значении аргумента:

а)  $f(z) = 3 \operatorname{tg} z$ , при  $z = \frac{\pi}{4}$ ;

б)  $f(x) = 4x^3 - \ln x$ , при  $x = 2$ .

с)  $f(x) = \frac{x^3-1}{\cos x}$  при  $x = 0$ .

Задание 3. Исследуйте на экстремум функцию  $y = \frac{1}{3}x^3 - 2x$ , определить точку перегиба.

Задание 4. Найдите уравнение касательной к графику функции  $y = f(x)$  в точке с абсциссой  $x_0$ , если  $f(x) = 3x^3 + 2x^2 - x + 1$ ,  $x_0 = -5$ .

Задание 5. Прямолинейное движение точки описывается законом  $s(t) = t^3 - \frac{1}{2}t^4$ . Найдите скорость и ускорение точки в момент  $t = 3$  с. Перемещение измеряется в метрах.

### 5 ВАРИАНТ

Задание 1. Найдите производные функций:

a)  $y = -\frac{3}{x^3+5}$ ;

b)  $y = e^x \cdot x^4 + \operatorname{ctg} x$ ;

c)  $f(x) = \sqrt{4x^9 - 1}$ ;

d)  $f(x) = (\sqrt{x} + 5)^8$ .

Задание 2. Найдите производную функции при данном значении аргумента:

a)  $f(z) = 6 \cos z$ , при  $z = \frac{\pi}{6}$ ;

b)  $f(x) = \ln x - 4x$ , при  $x = 2$ .

c)  $f(x) = \frac{x^2+6}{\cos x}$  при  $x = 0$ .

Задание 3. Исследуйте на экстремум функцию  $y = \frac{1}{4}x^4 - x^3$ , определить точку перегиба.

Задание 4. Найдите уравнение касательной к графику функции  $y = f(x)$  в точке с абсциссой  $x_0$ , если  $f(x) = 4 - 2x - x^2$ ,  $x_0 = 4$ .

Задание 5. Прямолинейное движение точки описывается законом  $s(t) = 5t^3 - 3t$ . Найдите скорость и ускорение точки в момент  $t = 2$  с. Перемещение измеряется в метрах.

### 6 ВАРИАНТ

Задание 1. Найдите производные функций:

a)  $y = \frac{1}{x^2-3}$ ;

b)  $y = x^3 \cdot e^x - \operatorname{ctg} x$ ;

c)  $f(x) = (\sqrt{x} + 5)^2$ ;

d)  $f(x) = \sqrt{x^5 - 5x^2}$ .

Задание 2. Найдите производную функции при данном значении аргумента:

a)  $f(z) = 3 \sin z$ , при  $z = \frac{\pi}{4}$ ;

b)  $f(x) = \ln x - x^3$ , при  $x = 3$ .

c)  $f(x) = \frac{x^3+4}{e^x}$  при  $x = 0$ .

Задание 3. Исследуйте на экстремум функцию  $y = \frac{1}{2}x^4 - \frac{1}{3}x^3$ , определить точку перегиба.

Задание 4. Найдите уравнение касательной к графику функции  $y = f(x)$  в точке с абсциссой  $x_0$ , если  $f(x) = -5x^2 + x - 1$ ,  $x_0 = -3$ .

Задание 5. Прямолинейное движение точки описывается законом  $s(t) = t^2 - t^3 + 6$ . Найдите скорость и ускорение точки в момент  $t = 5$  с. Перемещение измеряется в метрах.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Дайте определение производной функции.
2. Расскажите правила и напишите формулы: производная суммы, произведения и частного двух функций.
3. Объясните физический и геометрический смысл производной.
4. Дайте определение второй производной, объясните ее физический смысл.
5. Напишите таблицу производных сложных функций.
6. Расскажите общую схему исследования и построения графика функции с помощью производной.

#### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 19

Тема: Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции

Цель: создать условия для формирования умения вычисления интегралов.

Результат обучения: Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, Л14, М1, М2, М3, М5, М6, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П5, П9, П11.

План:

1. Выполните разбор решения заданий с преподавателем;
2. Выполните самостоятельную работу по вариантам;
3. Ответьте на контрольные вопросы.

Условия выполнения работы: время выполнения самостоятельной работы: 45 мин.

Критерии оценивая:

- правильное выполнение 4 заданий – «5» баллов;
- правильное выполнение 3 заданий – «4» балла;
- правильное выполнение 2 заданий – «3» балла;
- выполнено менее 2 заданий – «2» балла.

#### ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

Разбор решения заданий.

Задание 1. Изобразите криволинейную трапецию, ограниченную графиком функции  $y = (x - 1)^2$ , осью  $Ox$  и прямой  $x = 2$ .

Задание 2. Вычислите (предварительно сделав рисунок) площадь фигуры, ограниченной линиями:

- a)  $y = x^2, y = 0, x = 3$ ;
- b)  $y = -x^2 - 4x, y = 1, x = -3, x = -1$ ;
- c)  $y = \frac{16}{x^2}, y = 2x, x = 4$ .

#### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ АУДИТОРНАЯ РАБОТА ПО ВАРИАНТАМ

## 1 ВАРИАНТ

Задание 1. Изобразите криволинейную трапецию, ограниченную графиком функции  $y = 2x - x^2$  и осью  $Ox$ .

Задание 2. Вычислите (предварительно сделав рисунок) площадь фигуры, ограниченной линиями:

a)  $y = -x^2 + 9, y = 0$ ;

b)  $y = 2 - x^3, y = 1, x = -1, x = 1$ ;

c)  $y = x^2, y = x^3$ .

## 2 ВАРИАНТ

Задание 1. Изобразите криволинейную трапецию, ограниченную графиком функции  $y = \frac{2}{x}$ , осью  $Ox$  и прямыми  $x = 1, x = 4$ .

Задание 2. Вычислите (предварительно сделав рисунок) площадь фигуры, ограниченной линиями:

a)  $y = x^2, y = 0, x = -3$ ;

b)  $y = x^2 - 4x + 5, y = 5$ ;

c)  $y = x^2 - 2x + 2, y = 2 + 6x - x^2$ .

## 3 ВАРИАНТ

Задание 1. Изобразите криволинейную трапецию, ограниченную графиком функции  $y = \sqrt{x}$ , осью  $Ox$  и прямой  $x = 4$ .

Задание 2. Вычислите (предварительно сделав рисунок) площадь фигуры, ограниченной линиями:

a)  $y = x^3, y = 0, x = -3, x = 1$ ;

b)  $y = x^4, y = 1$ ;

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

## 4 ВАРИАНТ

Задание 1. Изобразите криволинейную трапецию, ограниченную графиком функции  $y = (x - 2)^2$ , осью  $Ox$  и прямой  $x = 4$ .

Задание 2. Вычислите (предварительно сделав рисунок) площадь фигуры, ограниченной линиями:

a)  $y = 4 - x^2, y = 0$ ;

b)  $y = 2 - x^3, y = 1, x = -1, x = 1$ ;

c)  $y = x^2, y = 2x$ .

## 5 ВАРИАНТ

Задание 1. Изобразите криволинейную трапецию, ограниченную графиком функции  $y = 5 - x^2$  и осью  $Ox$ .

Задание 2. Вычислите (предварительно сделав рисунок) площадь фигуры, ограниченной линиями:

a)  $y = x^4, y = 0, x = -1, x = 2$ ;

b)  $y = 1 - x^3, y = 0, x = 0$ ;

c)  $y = 6 - 2x, y = 6 + x - x^2$ .

## 6 ВАРИАНТ

Задание 1. Изобразите криволинейную трапецию, ограниченную графиком функции  $y = \frac{1}{x}$ , осью  $Ox$  и прямыми  $x = 1, x = 6$ .

Задание 2. Вычислите (предварительно сделав рисунок) площадь фигуры, ограниченной линиями:

a)  $y = -x^2 + 16, y = 0$ ;

b)  $y = x^3 + 1, y = 0, x = 0, x = 2$ ;

c)  $y = x^2, y = 4x - 3$ .

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Дайте определения первообразной и неопределенного интеграла.
2. Перечислите известные вам свойства неопределенного интеграла.
3. Расскажите о методах интегрирования.
4. Дайте определение определенного интеграла.
5. Запишите формулу Ньютона-Лейбница.
6. Объясните геометрический смысл определенного интеграла.

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №20

Тема: Примеры применения интеграла в физике и геометрии

Цель: создать условия для осмысления и нахождения обучающимися способов решения прикладных задач.

Результат обучения: Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, Л14, М1, М2, М3, М5, М6, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П5, П9, П11.

План:

1. Выполните разбор решения заданий с преподавателем;
2. Выполните самостоятельную работу по вариантам;
3. Ответьте на контрольные вопросы.

Условия выполнения работы: время выполнения самостоятельной работы: 45 мин.

Критерии оценивая:

- правильное выполнение 2 заданий – «5» баллов;
- правильное выполнение 1,5 заданий – «4» балла;
- правильное выполнение 1 задания – «3» балла;
- выполнено менее 1 задания – «2» балла.

### ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

Разбор решения заданий.

Задание 1. Скорость прямолинейного движения тела выражается формулой  $v = 9t^2 - 2t - 8$  (м/с). Найдите путь, пройденный телом за 3 секунды от начала движения.

Задание 2. Вычислить работу, совершенную при сжатии пружины на 0,06 м, если для ее сжатия на 0,01 нужна сила 10 Н.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ АУДИТОРНАЯ РАБОТА ПО ВАРИАНТАМ

### 1 ВАРИАНТ

Задание 1. Два тела начали двигаться одновременно из одной точки в одном направлении по прямой. Первое тело движется со скоростью  $v_1 = (2t^2 + 4t)$  м/с, второе – со скоростью  $v_2 = (3t + 2)$  м/с. На каком расстоянии друг от друга они окажутся через 10 с?

Задание 2. Силу упругости  $F$  пружины, растянутой  $l_1 = 0,02$  м, равна 2Н. Какую работу надо провести, чтобы растянуть пружину на  $l_2 = 0,05$  м?

### 2 ВАРИАНТ

Задание 1. Тело движется прямолинейно со скоростью  $v = 6t - t^2$  (м/с). Найдите длину пути, пройденного телом от момента начала движения до его остановки.

Задание 2. Пружина растягивается на 0,02 м под действием силы 60Н. Какую работу производит эта сила, растягивая пружину на 0,12 м?

### 3 ВАРИАНТ

Задание 1. Скорость точки, движущиеся прямолинейно, задана уравнением  $v = 3t^2 - 2t - 3$ . Вычислить путь, пройденный точкой за четвертую секунду.

Задание 2. Пружина в спокойной ситуации имеет длину 0,1 м. Сила в 20 Н растягивает её на 0,01 м. Какую работу надо совершить, чтобы растянуть её от 0,12 до 0,14 м?

### 4 ВАРИАНТ

Задание 1. Тело движется прямолинейно со скоростью  $v = t - \frac{1}{3}t^3$  (м/с). Найдите длину пути, пройденного телом от момента начала движения до его остановки.

Задание 2. Пружина растягивается на 0,02 м под действием силы 80Н. Первоначальная длина пружины равна 0,15 м. Какую работу производит эта сила, растягивая пружину на 0,2 м?

### 5 ВАРИАНТ

Задание 1. Тело движется прямолинейно со скоростью  $v = 3t - \frac{1}{3}t^2$  (м/с). Найдите длину пути, пройденного телом от момента начала движения до его остановки.

Задание 2. При сжатии пружины на 0,05 м совершается работа 30 Дж. Какую работу необходимо совершить, чтобы сжать пружину на 0,08 м?

### 6 ВАРИАНТ

Задание 1. Два тела начали двигаться одновременно из одной точки в одном направлении по прямой. Первое тело движется со скоростью  $v_1 = (3t^2 - t)$  м/с, второе – со скоростью  $v_2 = (2 + t)$  м/с. На каком расстоянии друг от друга они окажутся через 7 с?

Задание 2. Пружина в спокойной ситуации имеет длину 0,1 м. Сила в 40 Н

растягивает её на 0,02 м. Какую работу надо совершить, чтобы растянуть её от 0,14 до 0,16 м?

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Дайте определение криволинейной трапеции.
2. Приведите примеры применения интегралов в физике и геометрии
3. Назовите основные свойства определенного интеграла.

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №21

Тема: Решение задач на числа размещений, перестановок, сочетаний

Цель: создать условия для формирования умения решения комбинаторных задач.

Результат обучения: Л4, Л5, Л6, Л7, Л9, Л10, Л12, Л13, Л14, М1, М2, М3, М5, М6, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П7, П9, П12.

План:

1. Выполните разбор решения заданий с преподавателем;
2. Выполните самостоятельную работу по вариантам;
3. Ответьте на контрольные вопросы.

Условия выполнения работы: время выполнения самостоятельной работы: 45 мин.

Критерии оценивая:

- правильное выполнение 3 заданий – «5» баллов;
- правильное выполнение 2 заданий – «4» балла;
- правильное выполнение 1 задания – «3» балла;
- выполнено менее 1 заданий – «2» балла.

### ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

Разбор решения заданий.

Задание 1. Сколько слов можно получить, переставляя буквы в слове Гора?

Задание 2. В электропоезде 13 вагонов. Сколькими способами можно рассадить 8 человек, при условии, что все они должны ехать в различных вагонах?

Задание 3. В шахматном турнире принимали участие 15 шахматистов, причем каждый из них сыграл только одну партию с каждым из остальных. Сколько всего партий было сыграно.

Задание 4. В коридоре стоит шеренга из 7 студентов. По команде каждый из них должен произвольно поднять одну руку или одну ногу. Сколькими способами они могут это сделать?

Задание 5. Студенческая группа состоит из 23 человек, среди которых 10 юношей и 13 девушек. Сколькими способами можно выбрать двух человек одного пола?

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ АУДИТОРНАЯ РАБОТА ПО ВАРИАНТАМ

#### 1 ВАРИАНТ

Задание 1. Сколькими способами можно расставить 3 различные книги на книжной полке?

Задание 2. В соревнованиях высшей лиги по футболу участвуют 18 команд. Борьба идет за золотые, серебряные и бронзовые медали. Сколькими способами могут быть распределены медали между командами?

Задание 3. При встрече каждый из друзей пожал другому руку. Сколько всего было рукопожатий, если встретились 6 друзей?

## 2 ВАРИАНТ

Задание 1. Сколькими способами можно расставить 8 участников финального забега на восьми беговых дорожках?

Задание 2. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 2, 4, 6, 7, 9?

Задание 3. В группе 7 человек успешно занимаются математикой. Сколькими способами можно выбрать из них двоих для участия в математической олимпиаде?

## 3 ВАРИАНТ

Задание 1. Сколькими способами можно составить расписание на один день, если в этот день предусмотрено 4 пары по разным предметам?

Задание 2. Сколькими способами можно опустить 5 писем в 11 почтовых ящиков, если в каждый ящик опускают не более одного письма?

Задание 3. На тренировках занимаются 12 баскетболистов. Сколько может быть организовано тренером разных стартовых пятерок?

## 4 ВАРИАНТ

Задание 1. Сколькими различными способами можно разместить на скамейке 10 человек?

Задание 2. В пассажирском поезде 9 вагонов. Сколькими способами можно рассадить в поезде 4 человека, при условии, что все они должны ехать в различных вагонах?

Задание 3. В ящике находится 15 деталей. Сколькими способами можно взять 4 детали?

## 5 ВАРИАНТ

Задание 1. Сколькими способами можно составить расписание на один день, если в этот день предусмотрено 3 пары по разным предметам?

Задание 2. Имеется 5 книг и одна полка, такая что на ней вмещается лишь 3 книги. Сколькими способами можно расставить на полке 3 книги?

Задание 3. В ящике находится 15 деталей. Сколькими способами можно взять 4 детали?

## 6 ВАРИАНТ

Задание 1. Сколькими способами можно расставить 5 различных книг на книжной полке?

Задание 2. Учащиеся первого курса изучают 18 предметов. Сколькими способами можно составить расписание на один день, чтобы в нём было 4 различных предмета?

Задание 3. Сколькими способами из колоды в 36 карт можно выбрать 3 карты?



## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Перечислите и объясните основные понятия комбинаторики.
2. Объясните построение треугольника Паскаля.
3. Перечислите свойства биномиальных коэффициентов.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №22

Тема: Решение задач на нахождение вероятности события

Цель: создать условия для формирования умения нахождения вероятности события.

Результат обучения: Л4, Л5, Л6, Л7, Л9, Л10, Л12, Л13, Л14, М1, М2, М3, М5, М6, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П7, П9, П12.

План:

1. Выполните разбор решения заданий с преподавателем;
2. Выполните самостоятельную работу по вариантам;
3. Ответьте на контрольные вопросы.

Условия выполнения работы: время выполнения самостоятельной работы: 45 мин.

Критерии оценивая:

- правильное выполнение 5 заданий – «5» баллов;
- правильное выполнение 4-3 заданий – «4» балла;
- правильное выполнение 2 заданий – «3» балла;
- выполнено менее 2 заданий – «2» балла.

## ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

Разбор решения заданий.

Задание 1. Папа, мама, сын и дочка бросили жребий – кому мыть посуду. Найдите вероятность того, что посуду будет мыть мама.

Задание 2. Конкурс исполнителей проводится в 5 дней. Всего заявлено 50 выступлений-по одному от каждой страны. В первый день 26 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. порядок выступления определяется жребием. Найдите вероятность, что выступление представителя из России состоится в третий день.

Задание 3. Игральную кость бросили один раз. Найдите вероятность того, что выпало менее 4 очков.

Задание 4. На соревновании по метанию ядра приехали 2 спортсмена из Великобритании, 2 из Испании, 4 из Швеции. Порядок выступления определяется жребием. Найдите вероятность того, что Восьмым будет выступать спортсмен из Испании.

Задание 5. В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что оба раза выпадет орел.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ АУДИТОРНАЯ РАБОТА ПО ВАРИАНТАМ

## 1 ВАРИАНТ

Задание 1. В группе туристов 10 человек. С помощью жребия они выбирают четырёх человек, которые должны идти в село в магазин за продуктами. Какова вероятность того, что турист Д., входящий в состав группы, пойдёт в магазин?

Задание 2. Вероятность того, что новый сканер прослужит больше года, равна 0,9. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна 0,88. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но больше года.

Задание 3. В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найдите вероятность того, что наступит исход ОРР (в первый раз выпадает орёл, во второй и третий – решка).

Задание 4. Биатлонист 3 раза стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,8. Найдите вероятность того, что биатлонист первые 2 раза попал в мишени, а последний раз промахнулся. Результат округлите до сотых.

Задание 5. Ковбой Джон попадает в муху на стене с вероятностью 0,9, если стреляет из пристрелянного револьвера. Если Джон стреляет из непристрелянного револьвера, то он попадает в муху с вероятностью 0,3. На столе лежит 10 револьверов, из них только 4 пристрелянные. Ковбой Джон видит на стене муху, наудачу хватает первый попавшийся револьвер и стреляет в муху. Найдите вероятность того, что Джон промахнётся.

## 2 ВАРИАНТ

Задание 1. На олимпиаде по физике участников рассаживают по трём аудиториям. В первых двух по 180 человек, оставшихся проводят в запасную аудиторию в другом корпусе. При подсчёте выяснилось, что всего было 450 участников. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

Задание 2. При изготовлении подшипников диаметром 65 мм вероятность того, что диаметр будет отличаться от заданного не больше, чем на 0,01 мм, равна 0,971. Найдите вероятность того, что случайный подшипник будет иметь диаметр меньше, чем 64,99 мм, или больше, чем 65,01 мм.

Задание 3. Фабрика выпускает сумки. В среднем 2 сумки из 120 имеют скрытые дефекты. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется без дефектов. Результат округлите до сотых.

Задание 4. Вероятность того, что батарейка бракованная, равна 0,05. Покупатель в магазине выбирает случайную упаковку, в которой две таких батарейки. Найдите вероятность того, что обе батарейки окажутся исправными.

Задание 5. Чтобы пройти в следующий круг соревнований, футбольной команде нужно набрать хотя бы 8 очков в двух играх. Если команда выигрывает, она получает 7 очков, в случае ничьей – 1 очко, если проигрывает – 0 очков. Найдите вероятность того, что команде удастся выйти в следующий круг соревнований. Считайте, что в каждой игре вероятности выигрыша и проигрыша одинаковы и равны 0,4.

## 3 ВАРИАНТ

Задание 1. Конкурс исполнителей проводится в 3 дня. Всего заявлено 40 выступлений – по одному от каждой страны. В первый день 14 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок

выступлений определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что выступление представителя России состоится в третий день конкурса?

Задание 2. Из районного центра в деревню ежедневно ходит автобус. Вероятность того, что в понедельник в автобусе окажется меньше 23 пассажиров, равна 0,95. Вероятность того, что окажется меньше 13 пассажиров, равна 0,52. Найдите вероятность того, что число пассажиров будет от 13 до 22.

Задание 3. Перед началом первого тура чемпионата по теннису участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 46 теннисистов, среди которых 19 спортсменов из России, в том числе Ярослав Исаков. Найдите вероятность того, что в первом туре Ярослав Исаков будет играть с каким-либо теннисистом из России.

Задание 4. Помещение освещается фонарём с двумя лампами. Вероятность перегорания одной лампы в течение года равна 0,02. Найдите вероятность того, что в течение года хотя бы одна лампа не перегорит.

Задание 5. Чтобы пройти в следующий круг соревнований, футбольной команде нужно набрать хотя бы 6 очков в двух играх. Если команда выигрывает, она получает 5 очков, в случае ничьей – 1 очко, если проигрывает – 0 очков. Найдите вероятность того, что команде удастся выйти в следующий круг соревнований. Считайте, что в каждой игре вероятности выигрыша и проигрыша одинаковы и равны 0,3.

#### 4 ВАРИАНТ

Задание 1. На борту самолёта 24 мест рядом с запасными выходами и 11 мест за перегородками, разделяющими салоны. Остальные места неудобны для пассажира высокого роста. Пассажир Б. высокого роста. Найдите вероятность того, что на регистрации при случайном выборе места пассажиру Б. достанется удобное место, если всего в самолёте 350 мест.

Задание 2. Вероятность того, что на тесте по истории учащийся У. верно решит больше 9 задач, равна 0,68. Вероятность того, что У. верно решит больше 8 задач, равна 0,79. Найдите вероятность того, что У. верно решит ровно 9 задач.

Задание 3. В группе туристов 30 человек. Их вертолёт в несколько приёмов забрасывают в труднодоступный район по 3 человека за рейс. Порядок, в котором вертолёт перевозит туристов, случаен. Найдите вероятность того, что турист Ш. полетит третьим рейсом вертолёта.

Задание 4. По отзывам покупателей Михаил Михайлович оценил надёжность двух интернет-магазинов. Вероятность того, что нужный товар доставят из магазина А, равна 0,82. Вероятность того, что этот товар доставят из магазина Б, равна 0,87. Михаил Михайлович заказал товар сразу в обоих магазинах. Найдите вероятность того, что ни один магазин не доставит товар.

Задание 5. Перед началом волейбольного матча капитаны команд тянут честный жребий, чтобы определить, какая из команд начнёт игру с мячом. Команда «Стратор» по очереди играет с командами «Монтёр», «Стартер» и «Протор». Найдите вероятность того, что «Стратор» будет начинать только первую игру.

#### 5 ВАРИАНТ

Задание 1. На олимпиаде по русскому языку участников рассаживают по трём аудиториям. В первых двух по 160 человек, оставшихся проводят в запасную

аудиторию в другом корпусе. При подсчёте выяснилось, что всего было 400 участников. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

Задание 2. Вероятность того, что новый блендер в течение года поступит в гарантийный ремонт, равна 0,093. В некотором городе из 1000 проданных блендеров в течение года в гарантийную мастерскую поступило 94 штуки. На сколько отличается частота события «гарантийный ремонт» от его вероятности в этом городе?

Задание 3. В большой партии насосов в среднем на каждые 992 исправных приходится 8 неисправных насосов. Найдите вероятность того, что случайно выбранный насос окажется неисправным.

Задание 4. Биатлонист 4 раза стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,7. Найдите вероятность того, что биатлонист первые 2 раза попал в мишени, а последние два промахнулся. Результат округлите до сотых.

Задание 5. Две фабрики выпускают одинаковые стекла для автомобильных фар. Первая фабрика выпускает 70% этих стекол, вторая – 30%. Первая фабрика выпускает 3% бракованных стекол, а вторая – 1%. Найдите вероятность того, что случайно купленное в магазине стекло окажется бракованным.

## 6 ВАРИАНТ

Задание 1. На борту самолёта 15 мест рядом с запасными выходами и 25 мест за перегородками, разделяющими салоны. Остальные места неудобны для пассажира высокого роста. Пассажир Б. высокого роста. Найдите вероятность того, что на регистрации при случайном выборе места пассажиру Б. достанется удобное место, если всего в самолёте 400 мест.

Задание 2. Вероятность того, что новый пылесос в течение года поступит в гарантийный ремонт, равна 0,079. В некотором городе из 1000 проданных пылесосов в течение года в гарантийную мастерскую поступило 86 штук. На сколько отличается частота события «гарантийный ремонт» от его вероятности в этом городе?

Задание 3. В группе туристов 25 человек. Их вертолёт в несколько приёмов забрасывают в труднодоступный район по 5 человек за рейс. Порядок, в котором вертолёт перевозит туристов, случаен. Найдите вероятность того, что турист Н. полетит вторым рейсом вертолёта.

Задание 4. По отзывам покупателей Игорь Игоревич оценил надёжность двух интернет-магазинов. Вероятность того, что нужный товар доставят из магазина А, равна 0,86. Вероятность того, что этот товар доставят из магазина Б, равна 0,8. Игорь Игоревич заказал товар сразу в обоих магазинах. найдите вероятность того, что ни один магазин не доставит товар.

Задание 5. Две фабрики выпускают одинаковые стекла для автомобильных фар. Первая фабрика выпускает 60% этих стекол, вторая – 40%. Первая фабрика выпускает 3% бракованных стекол, а вторая – 5%. Найдите вероятность того, что случайно купленное в магазине стекло окажется бракованным.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Дайте определения события, вероятности события, эксперимента, исхода.

Расскажите о видах события.

2. Сформулируйте классическое определение вероятности.
3. Сформулируйте теоремы сложения и умножения вероятностей.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №23

Тема: Решение задач (прямые и плоскости в пространстве)

Цель: создать условия для формирования умения решения пространственных задач.

Результат обучения: Л4, Л5, Л6, Л7, Л9, Л10, Л12, Л13, Л14, М1, М2, М3, М6, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П6, П8, П9, П11.

План:

1. Выполните разбор решения заданий с преподавателем;
2. Выполните самостоятельную работу по вариантам;
3. Ответьте на контрольные вопросы.

Условия выполнения работы: время выполнения самостоятельной работы: 45 мин.

Критерии оценивая:

- правильное выполнение и оформления двух заданий – «5» баллов;
- правильное выполнение заданий, но имеются недочеты в оформлении – «4» балла;
- выполненное одно задание или имеются ошибки в вычислении – «3» балла;
- не выполненные задания – «2» балла.

## ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

Разбор решения заданий.

Задание 1. Стороны треугольника равны 17 см, 15 см и 8 см. Через вершину А меньшего угла треугольника проведена прямая АМ, перпендикулярная к его плоскости. Определите расстояние от точки М до прямой, содержащей меньшую сторону треугольника, если известно, что  $AM = 20$  см.

Задание 2. Из данной точки к плоскости проведены две наклонные длиной 2 м. Найдите расстояние от точки до плоскости, если наклонные образуют угол  $60^\circ$ , а их проекции перпендикулярны.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ АУДИТОРНАЯ РАБОТА ПО ВАРИАНТАМ

### 1 ВАРИАНТ

Задание 1. Через вершину С прямого угла прямоугольного треугольника АВС проведена прямая CD, перпендикулярная к плоскости этого треугольника. Найдите площадь треугольника ABD, если  $CA = 3$  дм,  $CB = 2$  дм,  $CD = 1$  дм.

Задание 2. Из данной точки к плоскости проведены перпендикуляр и две наклонные, проекции которых равны 6 см и 14 см. Найдите длину перпендикуляра, если наклонные относятся как 1:3

### 2 ВАРИАНТ

Задание 1. Катеты прямоугольного треугольника  $ABC$  равны 12 см и 16 см. Из вершины прямого угла  $C$  восстановлен перпендикуляр  $KM$  к плоскости треугольника. Вычислите расстояние от точки  $M$  до гипотенузы, если  $KM = 25$ .

Задание 2. Нужно сварить 2 стойки высотой 2 м и 4 м, на них положить перекладину. Какова длина перекладины, если расстояние между столбами 5 м.

### 3 ВАРИАНТ

Задание 1. Из вершины  $A$  прямоугольника  $ABCD$ , стороны которого  $AB = 9$  см,  $BC = 8$  см. Восстановлен перпендикуляр  $AM$  к плоскости прямоугольника. Вычислите расстояние от точки  $M$  до вершины прямоугольника, если  $AM = 12$  см.

Задание 2. Из данной точки к плоскости проведены наклонные. Одна из них на 3 см больше другой. Найти расстояние от данной точки до плоскости, если проекции наклонных соответственно равны 9 см и 12 см

### 4 ВАРИАНТ

Задание 1. В параллелограмме  $ABCD$  стороны равны 15 см и 50 см. В вершине  $B$  к плоскости параллелограмма восстановлен перпендикуляр  $BM$ , равный 18 см. Вычислите расстояние от точки  $M$  до меньшей стороны параллелограмма, если точка  $M$  удалена от большей стороны на 30 см.

Задание 2. Из данной точки к плоскости проведены перпендикуляр и две наклонные, проекции которых равны 4 см и 11 см. Найдите длину перпендикуляра, если наклонные относятся как 2:5

### 5 ВАРИАНТ

Задание 1. Стороны треугольника равны 15 см, 37 см и 44 см. Из вершины большего угла треугольника восстановлен перпендикуляр к его плоскости, равный 16 см. Найдите расстояние от его концов до большей стороны.

Задание 2. Нужно сварить 2 стойки высотой 1 м и 2 м, на них положить перекладину. Какова длина перекладины, если расстояние между столбами 3 м.

### 6 ВАРИАНТ

Задание 1. Стороны треугольника относятся как 9:10:11. Точка  $M$  удалена от плоскости треугольника на 7 см, а от каждой его стороны – на 9 см. Вычислите стороны этого треугольника.

Задание 2. Из данной точки к плоскости проведены наклонные. Одна из них на 2 см больше другой. Найти расстояние от данной точки до плоскости, если проекции наклонных соответственно равны 8 см и 10 см

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Дайте определение прямой, параллельной плоскости.
2. Сформулируйте признак параллельности прямой и плоскости.
3. Дайте определение параллельных плоскостей.
4. Дайте определение параллельных прямых.
5. Сформулируйте признак параллельности плоскостей.
6. Дайте определение скрещивающихся прямых.
7. Сформулируйте признак скрещивающихся прямых.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №24

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 6

Тема: Прямые и плоскости в пространстве

Цель: создать условия для систематизации изученного материала по теме «Прямые и плоскости в пространстве».

Результат обучения: Л4, Л5, Л6, Л7, Л9, Л10, Л12, Л13, Л14, М1, М2, М3, М6, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П6, П8, П9, П11.

План:

1. Выполните самостоятельную работу по вариантам;
2. Ответьте на контрольные вопросы.

Условия выполнения работы: время выполнения контрольной работы: 90 мин.

Критерии оценивая:

- правильное выполнение 8-7 заданий – «5» баллов;
- правильное выполнение 6-5 заданий – «4» балла;
- правильное выполнение 4-3 заданий – «3» балла;
- выполнено менее 3 заданий – «2» балла.

### ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

#### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ АУДИТОРНАЯ РАБОТА ПО ВАРИАНТАМ

##### 1 ВАРИАНТ

Задание 1. Сформулируйте:

- а) определение прямой, параллельной плоскости;
- б) признак параллельности прямой и плоскости.

Задание 2. Через конец  $A$  отрезка  $AB$  проведена плоскость. Через конец  $B$  и точку  $C$  этого отрезка проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость в точках  $B_1$  и  $C_1$ . Найдите длину отрезка  $CC_1$ , если  $BC:CA = 2:5$ ,  $BB_1 = 4,9$  см.

Задание 3. В пространстве отмечено 5 точек и через каждые из них проведены прямые. Найдите наибольшее число образовавшихся прямых. Возможные ответы:

- а) 30; б) 10; в) 18; г) 20.

Задание 4. Даны две пересекающиеся прямые. Проверьте, всякая ли третья прямая, имеющая с каждой из данных прямых общую точку, лежит с ними в одной плоскости.

Задание 5. Даны параллельные плоскости  $\alpha$  и  $\beta$ . Через точки  $A$  и  $B$  плоскости  $\alpha$  проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\beta$  в точках  $A_1$  и  $B_1$ . Найдите  $A_1B_1$ , если  $AB = 5$  см.

Задание 6. Прямые  $AB, AC$  и  $AD$  попарно перпендикулярны. Найдите длину отрезка  $BC$ , если  $AD = a, CD = b, BD = c$ .

Задание 7. Точка  $A$  находится на расстоянии  $a$  от вершин прямоугольного треугольника с катетами  $b$  и  $c$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до плоскости треугольника.

Задание 8. От точки к плоскости проведены две наклонные. Найдите длины наклонных, если они относятся как  $1:2$ , а соответствующие им проекции равны

1 см и 7 см.

## 2 ВАРИАНТ

Задание 1. Сформулируйте:

- а) определение параллельных плоскостей;
- б) теорему о линиях пересечения двух параллельных плоскостей третьей плоскостью.

Задание 2. Дан треугольник  $ABC$ . Плоскость параллельная прямой  $BC$ , пересекает сторону  $AB$  в точке  $B_1$ , а сторону  $AC$  в точке  $C_1$ . Найдите длину отрезка  $B_1C_1$ , если  $BB_1 : B_1A = 3 : 4$ ,  $BC = 6,3$  см.

Задание 3. Даны 7 точек пространства и через каждые две точки проведена прямая. Найдите наибольшее число образовавшихся различных прямых. Возможные ответы:

- а) 14; б) 21; в) 7; г) 42.

Задание 4.  $AB$  и  $CD$  – скрещивающиеся прямые. Проверьте, могут ли прямые  $AC$  и  $BD$  пересекаться.

Задание 5. Даны параллельные прямые  $a$  и  $b$ . Через точки  $A_1$  и  $B_1$  прямой  $a$  проведены две параллельные плоскости, пересекающие прямую  $b$  в точках  $A_2$  и  $B_2$ . Найдите  $A_2B_2$ , если  $A_1B_1 = 10$  см.

Задание 6. Прямые  $AB, AC$  и  $AD$  попарно перпендикулярны. Найдите длину отрезка  $AC$ , если  $BD = a, DC = b, AB = c$ .

Задание 7. Точка  $A$  находится на расстоянии 3 см от плоскости равностороннего треугольника  $ABC$  и 5 см от вершин этого треугольника. Найдите длину стороны треугольника  $ABC$ .

Задание 8. Из точки к плоскости проведены две наклонные, длины которых 23 см и 33 см. Найдите расстояние от точки до плоскости, если проекции наклонных относятся как 2 : 3.

## 3 ВАРИАНТ

Задание 1. Сформулируйте:

- а) определение параллельных прямых;
- б) признак параллельности плоскостей.

Задание 2. Через концы отрезка  $AB$  и его середину  $M$  проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\alpha$  в точках  $A_1, B_1, M_1$ . Найдите длину отрезка  $AA_1$ , если  $MM_1 = 6,3$  см,  $BB_1 = 10,5$  см.

Задание 3. В пространстве отмечены 6 точек и через каждые из них проведены прямые. Найдите наибольшее число образовавшихся прямых. Возможные ответы:  
а) 30; б) 12; в) 18; г) 15.

Задание 4. Проверьте, лежат ли прямые  $a, b$  и  $c$  в одной плоскости, если прямые  $a$  и  $b$ ,  $a$  и  $c$ ,  $b$  и  $c$  пересекаются и точки их пересечения не совпадают.

Задание 5. Отрезки  $AB$  и  $CD$  параллельных прямых заключены между параллельными плоскостями. Найдите  $AB$ , если  $CD = 3$  см.

Задание 6. Прямые  $AB, AC$  и  $AD$  попарно перпендикулярны. Найдите длину отрезка  $CD$ , если  $AD = a, BC = b, BD = c$ .

Задание 7. Точка  $A$  находится на расстоянии  $a$  от вершин прямоугольного треугольника и на расстоянии  $b$  от его плоскости. Найдите длину катета, если



длина другого катета равна  $c$ .

Задание 8. Из точки к плоскости проведены две наклонные длиной 4 см и 8 см. Найдите расстояние от точки до плоскости, если их проекции относятся как 1:7.

#### 4 ВАРИАНТ

Задание 1. Сформулируйте:

- а) определение скрещивающихся прямых;
- б) признак скрещивающихся прямых.

Задание 2. Дан треугольник  $ABC$ . Плоскость параллельная прямой  $BC$ , пересекает сторону  $AB$  в точке  $B_1$ , а сторону  $AC$  в точке  $C_1$ . Найдите длину отрезка  $B_1C_1$ , если  $BB_1 : B_1A = 5 : 3$ ,  $BC = 7,2$  см.

Задание 3. Даны 4 точки пространства. Найдите наибольшее число прямых, каждая из которых проведена через две различные из этих точек. Возможные ответы:

- а) 6; б) 4; в) 12; г) 8.

Задание 4. Проверьте, верно ли следующее утверждение: прямая, пересекающая одну из расположенных в пространстве параллельных прямых, пересекает и другую.

Задание 5. Две параллельные прямые пересекают параллельные плоскости  $\alpha$  и  $\beta$ . Плоскость  $\alpha$  в точках  $A$  и  $A_1$ , плоскость  $\beta$  в точках  $B$  и  $B_1$ . Найдите, чему равен отрезок  $AA_1$ , если  $BB_1 = 5$  см.

Задание 6. Прямые  $AB$ ,  $AC$  и  $AD$  попарно перпендикулярны. Найдите длину отрезка  $BD$ , если  $AB = a$ ,  $BC = b$ ,  $CD = c$ .

Задание 7. Точка  $A$  находится на расстоянии 5 см от всех вершин равностороннего треугольника со стороной  $4\sqrt{3}$  см. Найдите расстояние от точки  $A$  до плоскости этого треугольника.

Задание 8. Из точки к плоскости проведены две наклонные, длины которых относятся как 5:6. Найдите расстояние от точки  $A$  до плоскости, если соответствующие проекции наклонных равны 4 см и  $3\sqrt{3}$  см.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Расскажите о взаимном расположении двух прямых в пространстве.
2. Дайте определения перпендикуляр, наклонная, проекция.
3. Сформулируйте признак параллельности плоскостей.
4. Расскажите свойства параллельных плоскостей.
5. Дайте определение перпендикулярности прямой и плоскости.
6. Дайте определения двугранного угла, линейного угла.
7. Сформулируйте признак перпендикулярности плоскостей.

#### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №25

#### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 7

Тема: Координаты вектора

Цель: создать условия для систематизации изученного материала по теме «Координаты вектора».

Результат обучения: Л4, Л5, Л6, Л7, Л9, Л10, Л12, Л13, Л14, М1, М2, М3, М6, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П6, П8, П9, П11.

План:

1. Выполните самостоятельную работу по вариантам;
2. Ответьте на контрольные вопросы.

Условия выполнения работы: время выполнения контрольной работы: 90 мин.

Критерии оценивая:

- правильное выполнение 9-8 заданий – «5» баллов;
- правильное выполнение 7-5 заданий – «4» балла;
- правильное выполнение 4-3 заданий – «3» балла;
- выполнено менее 3 заданий – «2» балла.

## ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ АУДИТОРНАЯ РАБОТА ПО ВАРИАНТАМ

#### 1 ВАРИАНТ

Задание 1. Даны точки  $A(2; -4; 0)$  и  $B(1; 5; -3)$ . Найдите длину вектора  $\overrightarrow{AB}$ .

Задание 2. Даны векторы  $\vec{a} = 2\vec{i} - 4\vec{j} + 3\vec{k}$  и  $\vec{b} = -3\vec{i} + 0,5\vec{j} + \vec{k}$ . Найдите координаты вектора  $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$ .

Задание 3. Даны векторы  $\vec{a} = \{1; -2; 0\}$ ,  $\vec{b} = \{3; -6; 0\}$  и  $\vec{c} = \{0; -3; 4\}$ . Найдите координаты вектора  $\vec{p} = 2\vec{a} - \frac{1}{3}\vec{b} - \vec{c}$ .

Задание 4. Найдите значения  $m$  и  $n$ , при которых векторы  $\vec{a} = \{6; n; 1\}$  и  $\vec{b} = \{m; 16; 2\}$  коллинеарные.

Задание 5. Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , точка  $M$  – центр грани  $AA_1 DD_1$ . Вычислите угол между векторами  $\overrightarrow{BM}$  и  $\overrightarrow{B_1 C}$ .

Задание 6. Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{m} \cdot \vec{n}$ , если  $|\vec{m}| = 3$ ,  $|\vec{n}| = 14$ , угол между векторами  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$  равен  $60^\circ$ .

Задание 7. Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{p} \cdot \vec{q}$ , если  $\vec{p} = \{4; -2; 3\}$ ,  $\vec{q} = \{-1; -2; 5\}$ .

Задание 8. Вычислите скалярный квадрат вектора  $\vec{c} = 7\vec{i}$ .

Задание 9. Вычислите угол между прямыми  $AB$  и  $CD$ , если  $A(\sqrt{3}; 1; 0)$ ,  $B(0; 0; 2\sqrt{2})$ ,  $C(0; 2; 0)$ ,  $D(\sqrt{3}; 1; 2\sqrt{2})$

#### 2 ВАРИАНТ

Задание 1. Даны точки  $A(2; 3; -1)$  и  $B(-1; 2; -1)$ . Найдите длину вектора  $\overrightarrow{AB}$ .

Задание 2. Даны векторы  $\vec{a} = \vec{i} - 3\vec{j} - \vec{k}$  и  $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j}$ . Найдите координаты вектора  $\vec{c} = \vec{a} - \vec{b}$ .

Задание 3. Даны векторы  $\vec{a} = \{2; 4; -6\}$ ,  $\vec{b} = \{-3; 1; 0\}$  и  $\vec{c} = \{3; 0; -1\}$ . Найдите координаты вектора  $\vec{p} = -\frac{1}{2}\vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c}$ .

Задание 4. Найдите значения  $m$  и  $n$ , при которых векторы  $\vec{a} = \{-4; m; 2\}$  и  $\vec{b} = \{2; -6; n\}$  коллинеарны.

Задание 5. Вычислите угол между прямыми  $AB$  и  $CD$ , если  $A(1; 1; 0)$ ,  $B(3; -1; 0)$ ,  $C(4; -1; 0)$ ,  $D(0; 1; 0)$ .

Задание 6. Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ , если  $|\vec{a}| = 4$ ,  $|\vec{b}| = 2\sqrt{3}$ , угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  равен  $30^\circ$ .

Задание 7. Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{m} \cdot \vec{n}$ , если  $\vec{m} = \{5; 2; -1\}$ ,  $\vec{n} = \{1; -2; 3\}$ .

Задание 8. Вычислите скалярный квадрат вектора  $\vec{c} = \vec{i} + \vec{k}$ .

Задание 9. Вычислите угол между прямыми  $AB$  и  $CD$ , если  $A(3; -2; 4)$ ,  $B(4; -1; 2)$ ,  $C(6; -3; 2)$ ,  $D(7; -3; 1)$

### 3 ВАРИАНТ

Задание 1. Даны точки  $A(-6; -1; 0)$  и  $B(0; 2; -1)$ . Найдите длину вектора  $\overline{AB}$ .

Задание 2. Даны векторы  $\vec{a} = 2\vec{j} - 5\vec{k}$  и  $\vec{b} = 7\vec{i} - 4\vec{j} + \vec{k}$ . Найдите координаты вектора  $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$ .

Задание 3. Даны векторы  $\vec{a} = \{14; -10; 9\}$ ,  $\vec{b} = \{6; -6; 0\}$  и  $\vec{c} = \{2; -8; -6\}$ . Найдите координаты вектора  $\vec{p} = \vec{a} - \frac{1}{3}\vec{b} + \frac{1}{2}\vec{c}$ .

Задание 4. Найдите значения  $m$  и  $n$ , при которых векторы  $\vec{a} = \{15; m; 1\}$  и  $\vec{b} = \{18; 12; n\}$  коллинеарны.

Задание 5. Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , ребро которого равно 3. Найдите скалярное произведение векторов  $\overline{BA_1}$  и  $\overline{BC_1}$ .

Задание 6. Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$ , если  $|\vec{m}| = 6$ ,  $|\vec{n}| = 4$ , угол между векторами  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$  равен  $120^\circ$ .

Задание 7. Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$ , если  $\vec{m} = \{2; -1; 3\}$ ,  $\vec{n} = \{-2; 2; 3\}$ .

Задание 8. Вычислите скалярный квадрат вектора  $\vec{c} = 6\vec{j}$ .

Задание 9. Вычислите угол между прямыми  $AB$  и  $CD$ , если  $A(5; -8; -1)$ ,  $B(6; -8; -2)$ ,  $C(7; -5; -11)$ ,  $D(7; -7; -9)$

### 4 ВАРИАНТ

Задание 1. Даны точки  $A(1; 4; 8)$  и  $B(-1; 6; 8)$ . Найдите длину вектора  $\overline{AB}$ .

Задание 2. Даны векторы  $\vec{a} = 7\vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}$  и  $\vec{b} = -4\vec{i} + 3\vec{j} + 2\vec{k}$ . Найдите координаты вектора  $\vec{c} = \vec{a} - \vec{b}$ .

Задание 3. Даны векторы  $\vec{a} = \{-11; 9; 3\}$ ,  $\vec{b} = \{-6; 4; 0\}$  и  $\vec{c} = \{2; 1; 0\}$ . Найдите координаты вектора  $\vec{p} = \vec{a} - \frac{1}{2}\vec{b} - 3\vec{c}$ .

Задание 4. Найдите значения  $m$  и  $n$ , при которых векторы  $\vec{a} = \{m; 0; 4; -1\}$  и  $\vec{b} = \{-\frac{1}{2}; n; 5\}$  коллинеарны.

Задание 5. Дан квадрат  $ABCD$ . Найдите угол между векторами  $\overline{CA}$  и  $\overline{BD}$ .

Задание 6. Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{m} \cdot \vec{n}$ , если  $|\vec{m}| = \sqrt{3}$ ,  $|\vec{n}| = \sqrt{24}$ , угол между векторами  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$  равен  $45^\circ$ .

Задание 7. Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{m} \cdot \vec{n}$ , если  $\vec{m} =$

$\{-3; -8; 4\}$ ,  $\vec{n} = \{-2; -1; 9\}$ .

Задание 8. Вычислите скалярный квадрат вектора  $\vec{c} = \vec{i} + 2\vec{k}$ .

Задание 9. Вычислите угол между прямыми АВ и CD, если  $A(1; 0; 2)$ ,  $B(2; 1; 0)$ ,  $C(0; -2; -4)$ ,  $D(-2; -4; 0)$

### 5 ВАРИАНТ

Задание 1. Даны точки  $A(-7; -1; 0)$  и  $B(0; -2; -3)$ . Найдите длину вектора  $\overline{AB}$ .

Задание 2. Даны векторы  $\vec{a} = -2\vec{j} - \vec{k}$  и  $\vec{b} = -5\vec{i} + 7\vec{j} - 2\vec{k}$ . Найдите координаты вектора  $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$ .

Задание 3. Даны векторы  $\vec{a} = \{10; 2; 0\}$ ,  $\vec{b} = \{0; -3; 2\}$  и  $\vec{c} = \{0; -3; 0\}$ . Найдите координаты вектора  $\vec{p} = \vec{a} + 2\vec{b} - \frac{1}{3}\vec{c}$ .

Задание 4. Найдите значения  $m$  и  $n$ , при которых векторы  $\vec{a} = \{m; -6; 4\}$  и  $\vec{b} = \{-9; n; 6\}$  коллинеарные.

Задание 5. Даны координаты трех вершин параллелограмма ABCD :  $A(-6; -4; 0)$ ,  $B(6; -6; 2)$ ,  $C(10; 0; 4)$ . Найдите координаты точки D и угол между векторами  $\overline{AC}$  и  $\overline{BD}$ .

Задание 6. Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ , если  $|\vec{a}| = 9$ ,  $|\vec{b}| = 16$ , угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  равен  $135^\circ$ .

Задание 7. Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{m} \cdot \vec{n}$ , если  $\vec{m} = 5\vec{i} - 2\vec{j} + 4\vec{k}$ ,  $\vec{n} = 4\vec{i} - 2\vec{k}$ .

Задание 8. Вычислите скалярный квадрат вектора  $\vec{c} = -3\vec{j} + 7\vec{k}$ .

Задание 9. Вычислите угол между прямыми АВ и CD, если  $A(-6; 15; 7)$ ,  $B(-7; -15; 8)$ ,  $C(14; -10; 9)$ ,  $D(14; -10; 7)$

### 6 ВАРИАНТ

Задание 1. Даны точки  $A(1; -1; 0)$  и  $B(-2; 7; 4)$ . Найдите длину вектора  $\overline{AB}$ .

Задание 2. Даны векторы  $\vec{a} = 5\vec{j} - 3\vec{k}$  и  $\vec{b} = -3\vec{i} + \vec{j}$ . Найдите координаты вектора  $\vec{c} = \vec{a} - \vec{b}$ .

Задание 3. Даны векторы  $\vec{a} = \{14; -7; 21\}$ ,  $\vec{b} = \{4; 5; -2\}$  и  $\vec{c} = \{-4; -16; -32\}$ . Найдите координаты вектора  $\vec{p} = \vec{b} - \frac{1}{7}\vec{a} - \frac{1}{4}\vec{c}$ .

Задание 4. Найдите значения  $m$  и  $n$ , при которых векторы  $\vec{a} = \{3; 2; m\}$  и  $\vec{b} = \{n; -4; 16\}$  коллинеарные.

Задание 5. Даны точки  $A(0; 4; 0)$ ,  $B(2; 0; 0)$ ,  $C(4; 0; 4)$ ,  $D(2; 4; 4)$ . Докажите, что ABCD – ромб.

Задание 6. Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ , если  $|\vec{a}| = 8$ ,  $|\vec{b}| = 5$ , угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  равен  $150^\circ$ .

Задание 7. Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{m} \cdot \vec{n}$ , если  $\vec{m} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$ ,  $\vec{n} = 4\vec{i} - \vec{j}$ .

Задание 8. Вычислите скалярный квадрат вектора  $\vec{c} = 5\vec{i} + 2\vec{k}$ .

Задание 9. Вычислите угол между прямыми АВ и CD , если  $A(1; 1; 5)$ ,  $B(4; 7; 5)$ ,  $C(8; 5; 5)$ ,  $D(5; -1; 5)$

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Расскажите про прямоугольную систему координат в пространстве.
2. Разъясните понятия векторы, модуль вектора, равенство векторов.
3. Расскажите о скалярном произведении векторов.

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №26

Тема: Формулы площади полной поверхности призмы, параллелепипеда

Цель: создать условия для формирования умения нахождения площадей многогранников.

Результат обучения: Л4, Л5, Л6, Л7, Л9, Л10, Л12, Л13, Л14, М1, М2, М3, М6, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П6, П8, П9, П11.

План:

1. Выполните разбор решения заданий с преподавателем;
2. Выполните самостоятельную работу по вариантам;
3. Ответьте на контрольные вопросы.

Условия выполнения работы: время выполнения самостоятельной работы: 45 мин.

Критерии оценивая:

- правильное выполнение 3 заданий – «5» баллов;
- правильное выполнение 2 заданий – «4» балла;
- правильное выполнение 1 задания – «3» балла;
- выполнено менее 1 заданий – «2» балла.

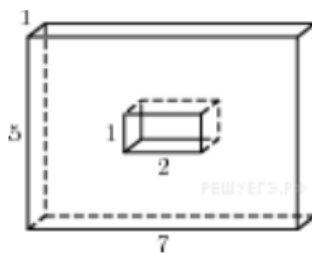
### ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

Разбор решения заданий.

Задание 1. Найдите площадь полной поверхности прямой призмы, в основании которой лежит прямоугольный треугольник со сторонами 13 см, 14 см и 15 см, высота призмы равна 2 см.

Задание 2. Для ремонта подсобного помещения (без окон) размерами 4 м, 6 м и высотой 3 м потребуется побелить потолок, покрасить стены эмалью, покрасить пол краской. Вычислите, сколько потребуется перечисленного материала для ремонта, если его расход составляет: известь –  $100 \text{ г/м}^2$ , эмаль –  $50 \text{ г/м}^2$ , краска для пола –  $80 \text{ г/м}^2$  (размерами дверного проема пренебречь).

Задание 3. Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке 1 (все двугранные углы прямые).



## Рисунок 1 – Многогранник для разбора решения заданий

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ АУДИТОРНАЯ РАБОТА ПО ВАРИАНТАМ

#### 1 ВАРИАНТ

Задание 1. Найдите площадь полной поверхности прямой призмы, в основании которой лежит правильный треугольник со стороной 5 см, высота призмы равна 4 см.

Задание 2. Необходимо покрасить гараж формы прямоугольного параллелепипеда, ширина которого равна 4 м, длина равна 7 м, высота 2,5 м. Вычислите, сколько краски нужно приобрести, если расход для металла – 1 л на  $14 \text{ м}^2$  (размерами дверного проёма пренебречь).

Задание 3. Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке 2 (все двугранные углы прямые).

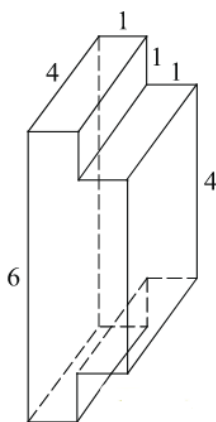


Рисунок 2 – Многогранник для 1 варианта

#### 2 ВАРИАНТ

Задание 1. Найдите площадь полной поверхности прямой призмы, в основании которой лежит прямоугольный треугольник с катетами 3 см и 4 см, высота призмы равна 1 см.

Задание 2. Вычислите, сколько керамической плитки ( $20 \text{ см} \times 30 \text{ см}$ ) надо купить для ремонта стен ванной комнаты размерами 3 м, 2,4 м, 2,7 м. (размер дверного проёма  $0,9 \text{ м} \times 2 \text{ м}$ ).

Задание 3. Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке 3 (все двугранные углы прямые).

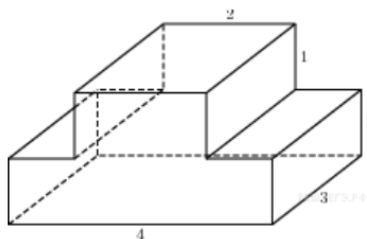


Рисунок 3 – Многогранник для 3 варианта

#### 3 ВАРИАНТ

Задание 1. Найдите площадь полной поверхности прямой призмы, в основании которой лежит прямоугольный треугольник с основанием 7 см, а высота,

проведенная к основанию, равна 4 см, высота призмы равна 3 см.

Задание 2. Необходимо покрасить стены комнаты, имеющей форму прямоугольного параллелепипеда. Ширина комнаты равна 6 м, длина равна 7 м, высота 3 м. Вычислите, сколько краски нужно приобрести, если расход для свежей штукатурки – 1 л на  $12 \text{ м}^2$  (размер дверного проёма  $0,9 \text{ м} \times 2 \text{ м}$ ).

Задание 3. Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке 4 (все двугранные углы прямые).

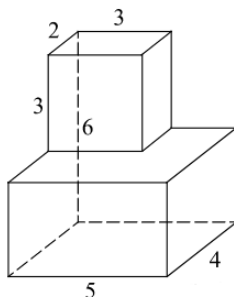


Рисунок 4 – Многогранник для 3 варианта

#### 4 ВАРИАНТ

Задание 1. Найдите площадь полной поверхности прямой призмы, в основании которой лежит прямоугольный треугольник с катетами 5 см и 2 см, высота равна 10 см.

Задание 2. Необходимо покрасить гараж формы прямоугольного параллелепипеда, ширина которого равна 5 м, длина равна 6,5 м, высота 2,3 м. Вычислите, сколько краски нужно приобрести, если расход для металла – 1 л на  $14 \text{ м}^2$  (размерами дверного проёма пренебречь).

Задание 3. Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке 5 (все двугранные углы прямые).

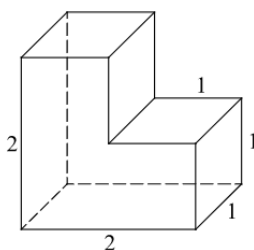


Рисунок 5 – Многогранник для 4 варианта

#### 5 ВАРИАНТ

Задание 1. Найдите площадь полной поверхности прямой призмы, в основании которой лежит равносторонний треугольник со стороной 3 см, высота призмы равна 7 см.

Задание 2. Вычислите, сколько керамической плитки ( $25 \text{ см} \times 40 \text{ см}$ ) надо купить для ремонта стен ванной комнаты размерами 2,6 м, 2 м, 2,7 м. (размер дверного проёма  $0,9 \text{ м} \times 2 \text{ м}$ ).

Задание 3. Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке 6 (все двугранные углы прямые).

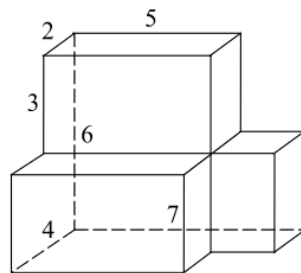


Рисунок 6 – Многогранник для 5 варианта

### 6 ВАРИАНТ

Задание 1. Найдите площадь полной поверхности прямой призмы, в основании которой лежит ромб со стороной 3 см и острым углом  $30^\circ$ , высота призмы равна 1 см.

Задание 2. Необходимо покрасить стены комнаты, имеющей форму прямоугольного параллелепипеда. Ширина комнаты равна 5 м, длина равна 4 м, высота 3 м. Вычислите, сколько краски нужно приобрести, если расход для свежей штукатурки – 1 л на  $12 \text{ м}^2$  (размер дверного проёма  $0,9 \text{ м} \times 2 \text{ м}$ ).

Задание 3. Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке 7 (все двугранные углы прямые).

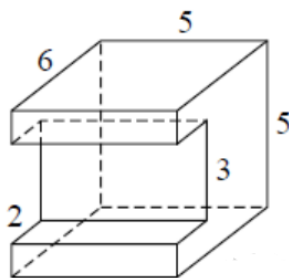


Рисунок 7 – Многогранник для 6 варианта

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Дайте определения многогранника.
2. Дайте определения призмы, прямой призмы.
3. Дайте определения параллелепипеда, куба.
4. Запишите формулы площади полной поверхности призмы, параллелепипеда.

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №27

Тема: Формулы площади полной поверхности пирамиды

Цель: создать условия для формирования умения нахождения площадей многогранников.

Результат обучения: Л4, Л5, Л6, Л7, Л9, Л10, Л12, Л13, Л14, М1, М2, М3, М6, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П6, П8, П9, П11.

План:

1. Выполните разбор решения заданий с преподавателем;
2. Выполните самостоятельную работу по вариантам;
3. Ответьте на контрольные вопросы.



Условия выполнения работы: время выполнения самостоятельной работы: 45 мин.

Критерии оценивая:

- правильное выполнение 3 заданий – «5» баллов;
- правильное выполнение 2 заданий – «4» балла;
- правильное выполнение 1 задания – «3» балла;
- выполнено менее 1 задания – «2» балла.

## ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

Разбор решения заданий.

Задание 1. Найдите площадь полной поверхности пирамиды, все грани которой наклонены к основанию на  $60^\circ$ , а в основании лежит прямоугольный треугольник с катетами 3 см и 6 см.

Задание 2. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 6 см, а высота боковой грани 10 см. Найдите площадь боковой и полной поверхности пирамиды.

Задание 3. Крыша имеет форму пирамиды в основании которого лежит квадрат  $4,5 \text{ м} \times 4,5 \text{ м}$  и высотой 4 м. Сколько листов железа размером  $70 \text{ см} \times 140 \text{ см}$  нужно для покрытия крыши, если на отходы нужно добавить 10% площади крыши.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ АУДИТОРНАЯ РАБОТА ПО ВАРИАНТАМ

### 1 ВАРИАНТ

Задание 1. В основании пирамиды лежит прямоугольный треугольник с катетами 10 и 24, все боковые грани пирамиды наклонены к плоскости основания под углом  $60^\circ$ . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

Задание 2. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 2 см, а высота боковой грани 13 см. Найдите площадь боковой и полной поверхности пирамиды.

Задание 3. Одно из самых грандиозных сооружений древности – пирамида Хеопса – имеет форму правильной четырехугольной пирамиды с высотой 150 м и боковым ребром 220 м. Найдите площадь боковой поверхности.

### 2 ВАРИАНТ

Задание 1. В основании пирамиды лежит квадрат, со стороной 6 см, высота пирамиды 3 см. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

Задание 2. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 5 см, а высота боковой грани 8 см. Найдите площадь боковой и полной поверхности пирамиды.

Задание 3. Крыша имеет форму пирамиды в основании которого лежит прямоугольник  $6,5 \text{ м} \times 3,5 \text{ м}$  и высотой 5 м. Сколько листов железа размером  $70 \text{ см} \times 140 \text{ см}$  нужно для покрытия крыши, если на отходы нужно добавить 10% площади крыши.

### 3 ВАРИАНТ

Задание 1. В основании пирамиды лежит прямоугольный треугольник с катетами 3 см и 4 см, высота пирамиды 2 см. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

Задание 2. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 5 см, а высота боковой грани 8 см. Найдите площадь боковой и полной поверхности пирамиды.

Задание 3. Крыша башни имеет вид правильной четырехугольной пирамиды, у которой сторона основания равна 7 м, а высота 16 м. Сколько понадобится плиток на покрытие этой крыши, если каждая плитка имеет вид прямоугольника со сторонами 20 см и 15 см.

### 4 ВАРИАНТ

Задание 1. В основании пирамиды лежит треугольник со сторонами 17 см, 15 см и 8 см, высота пирамиды 24 см. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

Задание 2. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 4 см, а высота боковой грани 7 см. Найдите площадь боковой и полной поверхности пирамиды.

Задание 3. Одно из самых грандиозных сооружений древности – пирамида Хефрена – имеет форму правильной четырехугольной пирамиды с высотой 136 м и боковым ребром 210 м. Найдите площадь боковой поверхности.

### 5 ВАРИАНТ

Задание 1. В основании пирамиды лежит прямоугольный треугольник, один из углов которого равен  $30^\circ$ , а гипотенуза 8 см. Высота пирамиды равна 5 см. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

Задание 2. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 1 см, а высота боковой грани 14 см. Найдите площадь боковой и полной поверхности пирамиды.

Задание 3. Крыша имеет форму пирамиды в основании которого лежит квадрат 3 м  $\times$  3 м и высотой 4 м. Сколько листов железа размером 60 см  $\times$  120 см нужно для покрытия крыши, если на отходы нужно добавить 10% площади крыши.

### 6 ВАРИАНТ

Задание 1. В основании пирамиды лежит треугольник со сторонами 2 см и 5 см, угол между которыми равен  $30^\circ$ . Все боковые грани пирамиды наклонены к плоскости основания под углом  $60^\circ$ . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

Задание 2. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 3 см, а высота боковой грани 9 см. Найдите площадь боковой и полной поверхности пирамиды.

Задание 3. Крыша башни имеет вид правильной четырехугольной пирамиды, у которой сторона основания равна 9 м, а высота 12 м. Сколько понадобится плиток на покрытие этой крыши, если каждая плитка имеет вид прямоугольника со сторонами 22 см и 18 см.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Дайте определения пирамиды, правильной пирамиды, тетраэдра.
2. Запишите формулы площади полной поверхности пирамиды.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №28

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 8

Тема: Многогранники

Цель: создать условия для систематизации изученного материала по теме «Многогранники».

Результат обучения: Л4, Л5, Л6, Л7, Л9, Л10, Л12, Л13, Л14, М1, М2, М3, М6, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П6, П8, П9, П11.

План:

1. Выполните самостоятельную работу по вариантам;
2. Ответьте на контрольные вопросы.

Условия выполнения работы: время выполнения контрольной работы: 90 мин.

Критерии оценивая:

- правильное выполнение 4 заданий – «5» баллов;
- правильное выполнение 3 заданий – «4» балла;
- правильное выполнение 2-1 заданий – «3» балла;
- выполнено менее 1 задания – «2» балла.

### ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

#### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ АУДИТОРНАЯ РАБОТА ПО ВАРИАНТАМ

##### 1 ВАРИАНТ

Задание 1. В правильной четырехугольной пирамиде  $SABCD$  точка  $O$  – центр основания  $S$  – вершина,  $SO = 20$ ,  $BD = 30$ . Найдите боковое ребро  $SC$ .

Задание 2. В правильной треугольной пирамиде  $SABC$  точка  $M$  – середина ребра  $BC$ ,  $S$  – вершина. Известно, что  $AB = 6$ ,  $SM = 19$ . Найдите площадь боковой поверхности.

Задание 3. Найти длину ребра куба, если площадь боковой поверхности равна  $676 \text{ см}^2$ .

Задание 4. Основание прямой призмы — ромб со стороной  $10 \text{ см}$  и углом  $60^\circ$ . Меньшая диагональ параллелепипеда равна  $12 \text{ см}$ . Найдите площадь диагонального сечения, содержащего меньшую диагональ призмы.

##### 2 ВАРИАНТ

Задание 1. В правильной четырехугольной пирамиде  $SABCD$  точка  $O$  – центр основания  $S$  – вершина,  $SO = 12$ ,  $AC = 32$ . Найдите боковое ребро  $SC$ .

Задание 2. В правильной треугольной пирамиде  $SABC$  точка  $M$  – середина ребра  $AB$ ,  $S$  – вершина. Известно, что  $BC = 4$ ,  $SM = 29$ . Найдите площадь боковой поверхности.

Задание 3. Дан прямоугольный параллелепипед с линейными измерениями  $5 \text{ см}$ ,  $7 \text{ см}$  и  $10 \text{ см}$ . Найдите диагональ параллелепипеда.

Задание 4. Основание прямой призмы — ромб со стороной  $15 \text{ см}$  и углом  $60^\circ$ .

Меньшая диагональ параллелепипеда равна 12 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы.

### 3 ВАРИАНТ

Задание 1. В правильной четырехугольной пирамиде  $SABCD$  точка  $O$  – центр основания  $S$  – вершина,  $SO = 16$ ,  $BD = 24$ . Найдите боковое ребро  $SA$ .

Задание 2. В правильной треугольной пирамиде  $SABC$  точка  $K$  – середина ребра  $AB$ ,  $S$  – вершина. Известно, что  $BC = 4$ ,  $SK = 5$ . Найдите площадь боковой поверхности.

Задание 3. Дана прямая призма, основанием является прямоугольник со сторонами 5 см и 7 см. Боковое ребро призмы равно 8 см. Вычислите диагональ призмы.

Задание 4. Основание прямой призмы — ромб со стороной 12 см и углом  $60^\circ$ . Меньшая диагональ параллелепипеда равна 13 см. Найдите площадь полной поверхности призмы.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Расскажите о правильных многогранниках.
2. Запишите формулы площади полной поверхности призмы, пирамиды, параллелепипеда.

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №29

Тема: Решение задач

Цель: создать условия для формирования умения нахождения объёма пространственных фигур.

Результат обучения: Л4, Л5, Л6, Л7, Л9, Л10, Л12, Л13, Л14, М1, М2, М3, М6, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П6, П8, П9, П11.

План:

1. Выполните разбор решения заданий с преподавателем;
2. Выполните самостоятельную работу по вариантам;
3. Ответьте на контрольные вопросы.

Условия выполнения работы: время выполнения самостоятельной работы: 45 мин.

Критерии оценивая:

- правильное выполнение 5 заданий – «5» баллов;
- правильное выполнение 5-3 заданий – «4» балла;
- правильное выполнение 3-1 заданий – «3» балла;
- выполнено менее 1 заданий – «2» балла.

### ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

Разбор решения заданий.

Задание 1. В сосуд, имеющий форму правильной треугольной призмы, налили  $2300 \text{ см}^3$  воды и погрузили в воду деталь. При этом уровень воды поднялся с отметки 25 см до отметки 27 см. Найдите объем детали

Задание 2. Высота цилиндра равна 5 см, а диагональ осевого сечения – 13 см.

Найдите объём цилиндра.

Задание 3. Прямоугольный треугольник с катетом 5 см и принадлежащим к нему углом  $30^\circ$  вращается вокруг второго катета. Найдите объём тела вращения.

Задание 4. В правильной треугольной пирамиде  $SABC$  медианы основания  $ABC$  пересекаются в точке  $O$ . Площадь треугольника  $ABC$  равна 4, объём пирамиды равен 16. Найдите длину отрезка  $OS$ .

Задание 5. Объём шара  $16 \text{ см}^3$ , найти его радиус и площадь поверхности.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ АУДИТОРНАЯ РАБОТА ПО ВАРИАНТАМ

### 1 ВАРИАНТ

Задание 1. В сосуд, имеющий форму правильной треугольной призмы, налили воду. Уровень воды достигает 80 см. Определите, на какой высоте будет находиться уровень воды, если ее перелить в другой такой же сосуд, у которого сторона основания в 4 раза больше, чем у первого.

Задание 2. Радиус цилиндра равен 3 см, а диагональ осевого сечения равна 16 см. Найти объём цилиндра.

Задание 3. Прямоугольный треугольник с катетом  $6\sqrt{2}$  см и принадлежащим к нему углом  $45^\circ$  вращается вокруг второго катета. Найдите объём тела вращения.

Задание 4. В правильной треугольной пирамиде  $SABC$  медианы основания  $ABC$  пересекаются в точке  $O$ . Площадь треугольника  $ABC$  равна 2, объём пирамиды равен 4. Найдите длину отрезка  $OS$ .

Задание 5. Объём шара  $25 \text{ см}^3$ , найти его радиус и площадь поверхности.

### 2 ВАРИАНТ

Задание 1. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8, боковое ребро равно 5. Найдите объём призмы.

Задание 2. Высота цилиндра равна 7 см, а диагональ осевого сечения – 5 см. Найдите объём цилиндра.

Задание 3. Объём конуса равен  $84\pi$ , а его высота – 1. Найдите образующую конуса.

Задание 4. В правильной треугольной пирамиде  $SABC$  медианы основания  $ABC$  пересекаются в точке  $O$ . Площадь треугольника  $ABC$  равна 6, объём пирамиды равен 36. Найдите длину отрезка  $OS$ .

Задание 5. Объём шара  $28 \text{ см}^3$ , найти его радиус и площадь поверхности.

### 3 ВАРИАНТ

Задание 1. Гранью параллелепипеда является ромб со стороной 1 и острым углом  $60^\circ$ . Одно из ребер параллелепипеда составляет с этой гранью угол в  $60^\circ$  и равно 2. Найдите объём параллелепипеда.

Задание 2. Радиус цилиндра равен 4 см, а диагональ осевого сечения равна 10 см. Найти объём цилиндра.

Задание 3. Прямоугольный треугольник с катетом 6 см и принадлежащим к нему углом  $30^\circ$  вращается вокруг второго катета. Найдите объём тела вращения.

Задание 4. В правильной треугольной пирамиде  $SABC$  медианы основания

ABC пересекаются в точке O. Площадь треугольника ABC равна 15, объем пирамиды равен 45. Найдите длину отрезка OS.

Задание 5. Объем шара  $4 \text{ см}^3$ , найти его радиус и площадь поверхности.

#### 4 ВАРИАНТ

Задание 1. Через среднюю линию основания треугольной призмы, объем которой равен 32, проведена плоскость, параллельная боковому ребру. Найдите объем отсеченной треугольной призмы.

Задание 2. Высота цилиндра равна 5 см, а диагональ осевого сечения – 1 см. Найдите объем цилиндра.

Задание 3. Объем конуса равен  $128\pi$ , а его высота – 6. Найдите образующую конуса.

Задание 4. В правильной треугольной пирамиде SABC медианы основания ABC пересекаются в точке O. Площадь треугольника ABC равна 1, объем пирамиды равен 7. Найдите длину отрезка OS.

Задание 5. Объем шара  $12 \text{ см}^3$ , найти его радиус и площадь поверхности.

#### 5 ВАРИАНТ

Задание 1. Объем куба равен 12. Найдите объем треугольной призмы, отсекаемой от куба плоскостью, проходящей через середины двух ребер, выходящих из одной вершины, и параллельной третьему ребру, выходящему из этой же вершины.

Задание 2. Радиус цилиндра равен 2 см, а диагональ осевого сечения равна 15 см. Найти объем цилиндра.

Задание 3. Образующая конуса равна 10 см, а площадь его боковой поверхности равна –  $60\pi$ . Найдите объем конуса.

Задание 4. В правильной треугольной пирамиде SABC медианы основания ABC пересекаются в точке O. Площадь треугольника ABC равна 5, объем пирамиды равен 30. Найдите длину отрезка OS.

Задание 5. Объем шара  $124 \text{ см}^3$ , найти его радиус и площадь поверхности.

#### 6 ВАРИАНТ

Задание 1. Найдите объем правильной шестиугольной призмы, стороны основания которой равны 1, а боковые ребра равны  $\sqrt{3}$ .

Задание 2. Высота цилиндра равна 4 см, а диагональ осевого сечения – 7 см. Найдите объем цилиндра.

Задание 3. Прямоугольный треугольник ABC с гипотенузой AB, равной 6 см и углом A равным  $30^\circ$ , вращается вокруг катета AC. Найдите объем тела вращения.

Задание 4. В правильной треугольной пирамиде SABC медианы основания ABC пересекаются в точке O. Площадь треугольника ABC равна 2, объем пирамиды равен 4. Найдите длину отрезка OS.

Задание 5. Объем шара  $36 \text{ см}^3$ , найти его радиус и площадь поверхности.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Дайте определения цилиндра и конуса.

2. Дайте определения шара и сферы.
3. Запишите формулы площади полной поверхности цилиндра и конуса.
4. Объясните понятие объема.
5. Запишите формулы объема призмы, пирамиды, цилиндра, конуса, шара.

**Комплект контрольных аудиторных работ для текущего контроля**

Аудиторная контрольная работа № 1

Тема: Действия с логарифмами

Цель: Отработка навыков выполнения действий с логарифмами

Результат освоения: Л4, Л5, Л6, Л9, Л12, Л13, М1, М2, М3, М7, М8, М9, П1, П2, П3, П9.

План:

1. Повторите свойства логарифма;
2. Выполните работу по вариантам;

Условия выполнения работы:

время выполнения контрольной работы: 90 мин.

Критерии оценивая: – выполнение всех этапов к/р, аккуратное оформление, правильный вывод и результат с погрешностью до 5 % - «5» баллов

– выполнение всех этапов к/р, аккуратное оформление, правильный вывод и результат с погрешностью до 10 % - «4» балла

– выполнение всех этапов к/р, оформление, правильный вывод и результат с погрешностью до 15 % - «3» балла.

1 вариант

1. Вычислить:

$$\log_3 \frac{1}{3\sqrt{3}}$$

2. Найдите значения выражений:

$$\frac{2 \log_3 12 - 4 \log_{\frac{2}{3}} 2 + \log_{\frac{2}{3}} 12 + 4 \log_3 2}{3 \log_3 12 + 6 \log_3 2}$$

3. Найти число x по его логарифму

$$\log_7 x = \log_7 28 - \log_7 98$$

2 вариант

1. Вычислить:

$$\log_7 \frac{\sqrt[3]{7}}{49}$$

2. Найдите значения выражений:

$$\frac{3 \log_5 15 \log_5 9 - 2 \log_{\frac{2}{5}} 15 - \log_{\frac{2}{5}} 9}{\log_5 9 - \log_5 15}$$

3. Найти число x по его логарифму

$$\log_3 x = \log_3 2\sqrt{2} + \log_3 3\sqrt{2}$$

3 вариант

1. Вычислить:

$$\frac{\log_5 27}{\log_5 9}$$

2. Найдите значения выражений:

$$(\log_5 2 + \log_2 5 + 2)(\log_5 2 - \lg 2) \log_2 5 - \log_5 2$$



3. Сравнить числа:  
 $\log_{\frac{1}{3}} 9$  и  $\log_{\frac{1}{3}} 17$

4 вариант

1. Вычислить:

$$\log_4 256$$

2. Найдите значения выражений:

$$(\log_5 7 + 9 \log_7 5 + 6)(\log_5 7 - 3 \log_{875} 7) \log_7 5 - \log_5 7$$

3. Сравнить числа:

$$\log_2 \frac{\sqrt{5}}{2} \text{ и } \log_2 \frac{\sqrt{3}}{2}$$

5 вариант

1. Вычислить:

$$\frac{\log_7 14 - \frac{1}{3} \log_7 56}{\log_6 30 - \frac{1}{2} \log_6 150}$$

2. Найдите значения выражений:

$$\frac{2 \log_3 12 - 4 \log_{\frac{2}{3}} 2 + \log_{\frac{2}{3}} 12 + 4 \log_3 2}{3 \log_3 12 + 6 \log_3 2}$$

3. Найти число  $x$  по его логарифму:

$$\lg x = \lg \frac{1}{4} + \lg \frac{1}{250}$$

6 вариант

1. Вычислить:

$$\left(\frac{1}{9}\right)^{\frac{1}{2} \log_3 4}$$

2. Найти  $x$  по данному его логарифму:

$$\lg x = \lg 32 + \lg 8$$

3. Найдите значения выражений:

$$(\log_5 2 + \log_2 5 + 2)(\log_5 2 - \lg 2) \log_2 5 - \log_5 2$$

7 вариант

1. Вычислить:

$$0,125^{\log_{0,5} 1}$$

2. Найти  $x$  по данному его логарифму:

$$\log_4 x = \frac{2}{5} \log_4 m - \frac{3}{4} \log_4 n$$

3. Сравнить числа:

$$\frac{1}{2} (\lg 5 + \lg \sqrt{7}) \text{ и } \lg \frac{5 + \sqrt{7}}{2}$$

8 вариант

1. Вычислить:

$$\frac{\log_5 36 + \log_5 12}{\log_5 9}$$

2. Найдите значения выражений:

$$(\log_5 2 + \log_2 5 + 2)(\log_5 2 - \lg 2) \log_2 5 - \log_5 2$$

3. Сравнить числа:

$$2^{2 \cdot \log_2 5 + \log_1 9} \text{ и } \sqrt{8}$$

9 вариант

1. Вычислить:

$$\log_9 15 + \log_9 18 + \log_9 10$$

2. Найти число  $x$  по его логарифму:  $\lg x = 3 \lg 2$

3. Найдите значения выражений:

$$\frac{3 \log_5 15 \log_5 9 - 2 \log_{\frac{2}{5}} 15 - \log_{\frac{2}{5}} 9}{\log_5 9 - \log_5 15}$$

10 вариант

1. Вычислить:

$$\left(\frac{1}{7}\right)^{1+2 \log_1 3}$$

2. Сравнить числа:

$$\frac{1}{2}(\lg 5 + \lg \sqrt{7}) \text{ и } \lg \frac{5 + \sqrt{7}}{2}$$

3. Вычислить:

$$\frac{2}{3} \lg 0,001 + \lg \sqrt[3]{1000} - \frac{3}{5} \lg \sqrt{10000}$$

**Темы индивидуальных проектов**

1. Фракталы
2. Загадки пирамиды
3. Матричная алгебра в экономике.
4. Задачи механического происхождения. (Геометрия масс, экстремальные задачи)
5. Приложения определенного интеграла в экономике.
6. 10 способов решения квадратных уравнений
7. Великие задачи математики. Квадратура круга
8. География и геометрия моего города
9. Геометрическая мозаика
10. Женщины-математики
11. Жизнь К.Ф. Гаусса и его роль в математике
12. Жизнь и достижения Б. Паскаля
13. Жизнь и творчество Леонардо Эйлера
14. Жизнь нуля - цифры и числа
15. Загадки ленты Мёбиуса
16. Знакомое и неизвестное число Пи
17. Золотое сечение и симметрия в математике и физике
18. Криптография. Наука о шифрах. Азы шифрования и история развития
19. Кристаллы - природные многогранники
20. Математика и военное дело
21. Математика и криптография
22. Математика и литература - два крыла одной культуры
23. Математика и шифры
24. Математика или филология
25. Математика на шахматной доске
26. Математика народов мира
27. Поисково-творческая работа «Геометрия Лобачевского»
28. Построение линий в полярной системе координат
29. Язык старинных математических задач
30. Приемы устного счета
31. Проект «Бюджет семьи»
32. Проект «Симметрия вокруг нас»
33. Проект задачник «Математика и география»
34. Решение задач с помощью кругов Эйлера
35. Элементы теории вероятностей в народных играх
36. Эти удивительные кватернионы!
37. Этот удивительный симметричный мир!
38. Язык старинных математических задач

**Образец экзаменационного билета для проведения к промежуточной аттестации в форме комплексного экзамена**

Образец экзаменационного билета для проведения к промежуточной аттестации в форме экзамена 1 семестра

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
 «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
 Забайкальский институт железнодорожного транспорта –  
 филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
 «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
 Читинский техникум железнодорожного транспорта  
 (ЧТЖТ ЗаБИЖТ ИрГУПС)

РАССМОТРЕНО: ЦМК ОД протокол № ____ от «__» _____ 20__ г. Председатель _____/О.А. Мосиенко	Комплексный экзамен ОУП.04. Математика УПВ.03. Информатика по специальности 40.02.01 Право и организация социального обеспечения	СОГЛАСОВАНО: Начальник УМО СПО _____ Л.В. Теряева «__» _____ 20__ г.
Билет № 1		
1. Дайте определение логарифма числа. Расскажите о десятичном и натуральном логарифмах. 2. Доказать тождество: $\frac{tg\alpha}{tg\alpha+ctg\alpha} = \sin^2\alpha$ . 3. Опишите общие принципы построения цифровой вычислительной машины, дайте определение архитектуры компьютера. 4. Время звучания аудиофайла 10 секунд, частота дискретизации 32кГц, разрешение 16 бит. Определите размер цифрового аудиофайла.		
Инструкция 1. Внимательно прочитайте задание, 2. Составьте план устного ответа, 3. Устно ответьте на поставленные вопросы, 4. Решите практические задания.		

Преподаватель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Образец экзаменационного билета для проведения к промежуточной аттестации в  
форме экзамена 2 семестра

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
Забайкальский институт железнодорожного транспорта –  
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
Читинский техникум железнодорожного транспорта  
(ЧТЖТ ЗаБИЖТ ИрГУПС)

<p>РАССМОТРЕНО: ЦМК ОД протокол № ____ от «__» _____ 20__ г. Председатель _____/О.А. Мосиенко</p>	<p>Комплексный экзамен ОУП.04. Математика УПВ.03. Информатика по специальности 40.02.01 Право и организация социального обеспечения</p>	<p>СОГЛАСОВАНО: Начальник УМО СПО  _____/Л.В. Теряева «__» _____ 20__ г.</p>
Билет № 1		
<p>5. Дайте определение степенной функции, объясните её свойства и графики. 6. Вычислите определенный интеграл <math>\int_2^3 (4x^7 + 2) dx</math>. 7. Перечислите операции редактирования. 8. Практическое задание: оформление предложенного текста по образцу.</p> <p>Требования к оформлению:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Значения полей: левое – 2 см., остальные по 1 см.</li> <li>2. Гарнитура шрифта Times New Roman, размер 14 пт.</li> <li>3. Для оформления содержания табуляция с заполнителем.</li> <li>4. Для строк заголовка; выравнивание по центру, полужирное начертание.</li> <li>5. Для абзацев: выравнивание по ширине с красной строкой 1 см., автоматический перенос текста, межстрочный интервал 1,5.</li> </ol>		
<p>Инструкция</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитайте задание,</li> <li>2. Составьте план устного ответа,</li> <li>3. Устно ответьте на поставленные вопросы,</li> <li>4. Решите практические задания.</li> </ol>		

Преподаватель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_