



ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИМЕНИ БАШЛАРОВА»

Адрес: РД, г. Махачкала, ул. А. Султана, 10 км, 367010,  
Телефон: +7-989-445-97-14; <http://bashlarov.ru/> E-mail: med-kolledj@bk.ru

**УТВЕРЖДАЮ**

зам. директора по УМР

\_\_\_\_\_ М.Б. Байрамбеков

19 мая 2025 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной  
аттестации обучающихся по учебной дисциплине**

**ОУП.04 Математика**

по программе подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)  
по специальности СПО 34.02.01 Сестринское дело

Махачкала  
2025 г.

## **Содержание**

1. Пояснительная записка.....	3
2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной образовательной программы.....	8
3. Описание перечня оценочных средств и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.....	12
4. Оценочные средства, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения основной образовательной программы.....	12
5. Критерии и шкала оценивания компетенций на различных этапах их формирования .....	65
6. Описание процедуры оценивания знаний и умений, характеризующих этапы формирования компетенций.....	67

## **1. Пояснительная записка**

ФОС предназначены для контроля и оценки образовательных достижений студентов, осваивающих **ОУП.04 Математика**.

ФОС разработаны в соответствии требованиями ОПОП СПО по специальности 34.02.01 Сестринское дело, рабочей программы **ОУП.04 Математика**.

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

В рамках программы дисциплины ОУП.04 Математика обучающимися осваиваются личностные, метапредметные и предметные результаты в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования: личностные (ЛР), метапредметные (МР), предметные базового уровня (ПРб).

<b>Коды результатов</b>	<b>Планируемые результаты освоения учебного предмета включают:</b>
<b>Личностные результаты (ЛР)</b>	
ЛР 01	<b>гражданское воспитание:</b> - сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
ЛР 02	<b>патриотическое воспитание:</b> - сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;
ЛР 03	<b>духовно-нравственное воспитание:</b> - осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельности учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;
ЛР 04	<b>эстетическое воспитание:</b> - эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;
ЛР 05	<b>физическое воспитание:</b> - сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

ЛР 06	<p><b>трудовое воспитание:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;</li> </ul>
ЛР 07	<p><b>экологическое воспитание:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;</li> </ul>
ЛР 08	<p><b>ценности научного познания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.</li> </ul>
<b>Метапредметные результаты (МР)</b>	
МР 1	<p><b>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b></p>
МР 1.1	<p><b>базовые логические действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;</li> <li>- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;</li> <li>- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;</li> <li>- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;</li> <li>- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;</li> <li>- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).</li> </ul>
МР 1.2	<p><b>базовые исследовательские действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать вопросы как исследовательский инструмент</li> </ul>

	<p>познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;</li> <li>- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;</li> <li>- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях</li> </ul>
MP 1.3	<p><b>работа с информацией:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;</li> <li>- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;</li> <li>- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;</li> <li>- оценивать надежность информации по самостоятельно сформулированным критериям;</li> </ul>
MP 2	<p><b>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</b></p>
MP 2.1	<p><b>общение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;</li> <li>- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;</li> <li>- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории</li> </ul>
MP 2.2	<p><b>совместная деятельность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;</li> <li>- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.</li> </ul>
MP 3	<p><b>Овладение универсальными регулятивными действиями:</b></p>
MP 3.1	<p><b>самоорганизация:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты</li> </ul>

	решений с учётом новой информации;
МР 3.2	<p><b>самоконтроль:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;</li> <li>- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить корректизы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;</li> <li>- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.</li> </ul>
<b>Предметные результаты базовый уровень (ПРб)</b>	
ПРб 01	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</li> </ul>
ПРб 02	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;</li> </ul>
ПРб 03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</li> </ul>
ПРб 04	<ul style="list-style-type: none"> <li>умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, нахождение пути, скорости, скорости и ускорения;</li> </ul>
ПРб 05	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</li> </ul>
ПРб 06	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</li> </ul>
ПРб 07	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических</li> </ul>

	методов и электронных средств;
ПРб 08	- умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;
ПРб 09	- умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;
ПРб 10	- умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращениями, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;
ПРб 11	- умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;
ПРб 12	- умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;
ПРб 13	- умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;
ПРб 14	- умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

Освоение предмета должно способствовать формированию следующих **общих и профессиональных компетенций** ФГОС СПО по специальности 34.02.01 Сестринское дело:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

## **2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной образовательной программы**

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
<b>РАЗДЕЛ 1. Повторение куса математики основной школы</b>			
1.	Введение Цель и задачи математики при освоении специальности	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ЛР 01-ЛР 08, МР 01- МР 03, ПРб 01-ПРб 14	Устный опрос
2.	Тема 1.1. Действительные числа. Обобщение понятия степени.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ЛР 01-ЛР 08, МР 01- МР 03, ПРб 01-ПРб 14	Устный опрос, тестирование, задачи
<b>РАЗДЕЛ 2. Показательная и логарифмическая функции</b>			
3.	Тема 2.1. Показательная функции	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ЛР 01-ЛР 08, МР 01- МР 03, ПРб 01-ПРб 14	Устный опрос, тестирование, задачи

4.	Тема 2.2. Показательные уравнения и неравенства	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ЛР 01-ЛР 08, МР 01- МР 03, ПРб 01-ПРб 14	Устный опрос, задачи, тестирование
5.	Тема 2.3. Логарифмическая функции.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ЛР 01-ЛР 08, МР 01- МР 03, ПРб 01-ПРб 14	Устный опрос, задачи, тестирование, карточки
6.	Тема 2.4. Логарифмические уравнения и неравенства	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ЛР 01-ЛР 08, МР 01- МР 03, ПРб 01-ПРб 14	Устный опрос, задачи, тестирование, контрольная работа
<b>РАЗДЕЛ 3. Прямые и плоскости в пространстве. Координаты и векторы в</b>			
7.	Тема 3.1. Параллельность прямых и плоскостей.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ЛР 01-ЛР 08, МР 01- МР 03, ПРб 01-ПРб 14	Устный опрос, задачи, тестирование
8.	Тема 3.2. Перпендикулярность прямых и плоскостей.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ЛР 01-ЛР 08, МР 01- МР 03, ПРб 01-ПРб 14	Устный опрос, задачи, тестирование
9.	Тема 3.3. Декартовы координаты и векторы в пространстве.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ЛР 01-ЛР 08, МР 01- МР 03, ПРб 01-ПРб 14	Устный опрос, задачи, тестирование, карточки, контрольная работа
<b>РАЗДЕЛ 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции.</b>			
10.	Тема 4.1. Тригонометрические функции числового аргумента	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ЛР 01-ЛР 08, МР 01- МР 03, ПРб 01-ПРб 14	Устный опрос, задачи, тестирование
11.	Тема 4.2. Основные свойства функций.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ЛР 01-ЛР 08, МР 01- МР 03, ПРб 01-ПРб 14	Устный опрос, задачи, тестирование, карточки
12.	Тема 4.3. Решение тригонометрических уравнений и неравенств.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ЛР 01-ЛР 08, МР 01- МР 03, ПРб 01-ПРб 14	Устный опрос, задачи, тестирование, контрольная работа
<b>РАЗДЕЛ 5. Многогранники и тела вращения</b>			

13.	Тема 5.1. Многогранники.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ЛР 01-ЛР 08, МР 01- МР 03, ПРб 01-ПРб 14	Устный опрос, задачи, тестирование, карточки
14.	Тема 5.2. Тела вращения.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ЛР 01-ЛР 08, МР 01- МР 03, ПРб 01-ПРб 14	Устный опрос, задачи, тестирование
15.	Тема 5.3. Объемы многогранников и тел вращения.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ЛР 01-ЛР 08, МР 01- МР 03, ПРб 01-ПРб 14	Устный опрос, задачи, карточки, тестирование
<b>РАЗДЕЛ 6. Производная и первообразная функция</b>			
16.	Тема 6.1. Производная	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ЛР 01-ЛР 08, МР 01- МР 03, ПРб 01-ПРб 14	Устный опрос, задачи, тестирование
17.	Тема 6.2. Применение непрерывности и производной	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ЛР 01-ЛР 08, МР 01- МР 03, ПРб 01-ПРб 14	Устный опрос, задачи, тестирование
18.	Тема 6.3. Применение производной к исследованию функции	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ЛР 01-ЛР 08, МР 01- МР 03, ПРб 01-ПРб 14	Устный опрос, задачи, карточки, тестирование
19.	Тема 6.4. Первообразная и интеграл.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ЛР 01-ЛР 08, МР 01- МР 03, ПРб 01-ПРб 14	Устный опрос, задачи, тестирование, контрольная работа
20.	Тема 6.5. Производная показательной и логарифмической функции.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ЛР 01-ЛР 08, МР 01- МР 03, ПРб 01-ПРб 14	Устный опрос, задачи, карточки, тестирование
<b>РАЗДЕЛ 7. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей</b>			

21.	Тема 7.1. Элементы комбинаторики и теории вероятностей.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ЛР 01-ЛР 08, МР 01- МР 03, ПРб 01-ПРб 14	Устный опрос, задачи, тестирование
22.	Тема 7.2. Статистика.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ЛР 01-ЛР 08, МР 01- МР 03, ПРб 01-ПРб 14	Устный опрос, задачи, тестирование
<b>РАЗДЕЛ 8. Математические методы в медицине</b>			
23.	Тема 8.2 Применение математических методов в профессиональной деятельности медицинского персонала	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ЛР 01-ЛР 08, МР 01- МР 03, ПРб 01-ПРб 14	Устный опрос, тестирование
24.	Тема 8.3. Пропорции. Процентные вычисления в профессиональных задачах	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ЛР 01-ЛР 08, МР 01- МР 03, ПРб 01-ПРб 14	Устный опрос, задачи

### **3. Описание перечня оценочных средств и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Устный опрос	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам дисциплины
2	Тестирование	Система стандартизованных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Тестовые задания
3	Задача	Это средство раскрытия связи между данными и искомым, заданные условием задачи, на основе чего надо выбрать, а затем выполнить действия, в том числе арифметические, и дать ответ на вопрос задачи.	Комплект задач

4	Карточки	Средство контроля, содержащее задания и упражнения по тому или иному разделу или теме и позволяющее более эффективно проводить индивидуальную работу с обучающимися, оценить работу каждого студента во время занятия.	Раздаточный материал
5	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
6	Экзамен	Средство контроля усвоения учебного материала дисциплины, организованное как в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы для подготовки к экзамену

#### **4. Оценочные средства, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения основной образовательной программы**

##### **РАЗДЕЛ 1. Повторение куса математики основной школы**

##### **Введение. Цель и задачи математики при освоении специальности**

##### **Контрольные вопросы по теме:**

1. Что такое математика?
2. На какие разделы делится математика?
3. Что является важнейшим понятием математики?
4. В каких областях науки и техники применяется математика?
5. Нужна ли математика медицинскому работнику?
6. В каких случаях математика нужна фармацевту?

##### **Тема 1.1. Действительные числа. Обобщение понятия степени.**

##### **Контрольные вопросы по теме:**

1. Какие числа называются натуральными?
2. Какие действия всегда выполнимы на множестве натуральных чисел?
3. Какие числа называются целыми?
4. Какие действия всегда выполнимы на множестве целых чисел?
5. Какие числа называются рациональными?
6. Какие действия всегда выполнимы на множестве рациональных чисел?
7. Сформулировать утверждение о разложении рационального числа в бесконечную десятичную периодическую дробь. Как доказывается это утверждение.
8. Как звучит обратное утверждение? Верно ли оно?
9. Какие числа называются иррациональными?
10. Какие числа называются действительными?
11. Как записать конечную десятичную дробь в виде бесконечной (два способа)? Как записать число нуль в виде бесконечной десятичной дроби?

12. Какие действия всегда выполнимы на множестве действительных чисел?

**Тестовые задания:**

**1. К какому подмножеству относится число ноль:**

- a. натуральные +
- b. рациональные
- c. иррациональные

**2. Входят ли в состав рациональных чисел дроби и отрицательные числа:**

- a. нет
- b. зависит от задачи
- c. да +

**3. Могут ли в состав целых чисел входить отрицательные дробные числа:**

- a. да
- b. зависит от задачи
- c. нет +

**4. Входят ли в подмножество целых чисел отрицательные числа:**

- a. да +
- b. зависит от задачи
- c. нет

**5. Множество действительных чисел  $R$  состоит из всех:**

- a. целых и дробных чисел
- b. рациональных и иррациональных чисел +
- c. положительных и отрицательных чисел

**6. Числа, употребляемые при счете предметов, называются:**

- a. иррациональными
- b. натуральными +
- c. целыми

**Задачи по теме:**

1. Вычислите:

$$23,276:2,3 - 3,6 \cdot (17,2 \cdot 0,125 + 0,005 \cdot 0,1) + 6,25 \cdot 3,2$$

$$9,25 \cdot 1,04 - (6,372:0,6 + 1,125 \cdot 0,8):1,2 + 0,16 \cdot 6,25$$

2. Вычислите:

$$(28: 1 \frac{3}{4} + 7 \frac{1}{3} : 22 + 1 \frac{2}{3} \cdot 9 \frac{3}{4} + 14:1 \frac{1}{2}) \cdot 3 \frac{1}{7}$$

$$\left( \frac{3}{4} : \frac{5}{6} + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} - 1 : 1 \frac{1}{9} \right) \cdot \left( 7 \frac{1}{8} : 4 \frac{3}{4} \right)$$

3. Представьте в виде обыкновенной дроби: 1,3(2); 2,(3)

4. Найдите значение выражения:

a)  $\sqrt{20} \cdot \sqrt{5}$       b)  $\sqrt{27} : \sqrt{12}$   
 6)  $\sqrt{4 \cdot 144 \cdot 0.25}$       b)  $\sqrt{50} \cdot \sqrt{8}$

5. Найдите значение выражения:

$$(7x - 10)(7x + 10) - 49x^2 + 2x + 49, \text{ при } x = 50.$$

$$(7x - 3)(7x + 3) - 49x^2 + 2x + 50, \text{ при } x = 60.$$

6. Выразите в процентах десятичную дробь: 0,08; 0,23; 0,4

7. Выразите в процентах обыкновенную дробь:  $\frac{1}{5}, \frac{2}{5}, \frac{3}{5}$ .

## РАЗДЕЛ 2. Показательная и логарифмическая функции

### Тема 2.1. Показательная функции

**Контрольные вопросы по теме:**

1. Что такое числовая последовательность?
2. Что называется экспонентой?
3. Какая функция называется показательной?
4. Каковы основные свойства показательной функции?
5. Как выглядит график показательной функции?

**Тестовые задания:**

**1. Функция, заданная формулой  $y = a^x$ , где  $a > 0, a \neq 1$ , называется ...**

- a. тригонометрической -
- b. логарифмической -
- c. показательной +

**2.  $7^2 = ...$**

- a. 49 +
- b. 14
- c. 5

**3. При какой степени будет верно равенство в выражении  $10^x = 100$ ?**

- a. 4
- b. 2 +
- c. 3

**4. Что является графиком функции  $y = a^x, a > 1$ ?**

- a. парабола

- b. гипербола
- c. экспонента +

**5. Что является основанием функции  $y = 4^x - 1$ ?**

- a. -1
- b. x
- c. 4 +

**6. Какое арифметическое действие с показателями степенями нужно выполнить при умножении степеней с одинаковым основанием?**

- a. умножение
- b. сложение +
- c. деление

**Задачи по теме:**

1. Найдите значение выражения :  $7^{4/9} * 49^{5/18}$
2. Найдите значение выражения :  $18x^7 * x^{13} : (3x^{10})^2$
3. Найдите значение выражения:  $(4a)^3 : a^7 * a^4$
4. Найдите значение выражения:  $(7x^3)^2 : (7x^6)$
5. Укажите наименьшее значение функции  $y=0,2^{-x^2+4x-7}$ .
6. Найдите произведение наибольшего и наименьшего значений функции  $y=2^{\sqrt{1-x^2}}$ .
7. Решите графически уравнение  $\left(\frac{1}{2}\right)^{x+1} - 2x = 5$  и укажите сумму двух последовательных целых чисел, между которыми находится корень уравнения.
8. Найдите сумму натуральных чисел, не входящих в множество значений функции  $y=3^{|x+2|} + 4$ .

**Тема 2.2. Показательные уравнения и неравенства**

**Контрольные вопросы по теме:**

1. Какие уравнения называются показательными?
2. Какими способами можно решить показательные уравнения?
3. В каком случае показательное уравнение не имеет решения?
4. В каком случае меняется знак неравенства меняется на противоположный при решении показательных неравенств?

**Тестовые задания:**

**1. Чему равен x в уравнении  $3^{3x-3} = 27$ ?**

- a. 2 +
- b. 1
- c. 0

**2. Чему равен  $x$  в уравнении  $2^{3x} \times 3^x = 576$ ?**

- a. 2 +
- b. 4
- c. 7

**3.  $5^{x-2} = \dots$  при  $x = 4$**

- a. 10
- b. 7
- c. 25 +

**4. Чему равен корень уравнения  $2^{1-4x} = 32$ ?**

- a. -1 +
- b. 2
- c. 0

**5. Чему равен  $x$  в показательном уравнении  $5^{4x+2} = 125$ ?**

- a. 0,25 +
- b. 1 -
- c. 4 -

**6. Какую степень будет иметь число 3, чтобы в ответе получилось  $\sqrt[3]{3}$ ?**

- a.  $\sqrt[3]{3}$
- b.  $\frac{1}{2} +$
- c. 2

**Задачи по теме:**

1. Решить уравнение:  $3^x = 81$ ;
2. Решите уравнение:  $5^{x+1} - 5^{x-1} = 24$ .
3. Решите уравнение:  $6^x + 6x + 1 = 2^x + 2^{x+1} + 2^{x+2}$
4. Решите уравнение  $48^x - 4^{2x+1} - 3^{x+1} + 12 = 0$ .
5. Решите уравнение  $6^{x+1} + 35 \cdot 6^{x-1} = 71$
6. Решить неравенство:  $2^x < 32$

**Тема 2.3. Логарифмическая функции.**

**Контрольные вопросы по теме:**

1. Что называется логарифмом числа?
2. Каковы основные свойства логарифма?
3. Какая функция называется логарифмической?
4. Какие основные свойства логарифмической функции вы знаете?
5. При каком условии логарифмическая функция возрастает (убывает)?
6. Какой логарифм называют десятичным?
7. Какой логарифм называют натуральным?

**Тестовые задания:**

1. Чему равна область определения функции  $y = \log_a x$  при  $a > 0, a \neq 1$ ?
  - a.  $x > 0 +$

- b.  $x < 0$   
c.  $x = 0$

**2. Какой логарифм называются натуральным?**

- a. логарифм по основанию  $e=2,71 +$   
b. логарифм, в основании которого лежит натуральное число  
c. логарифм, который равен натуральному числу

**3. Какая функция является убывающей?**

- a.  $y=2^x$   
b.  $y= \log_{1,15} x$   
c.  $y= \log_{0,5} x +$

**4. Областью определения функции  $\log_a x$  является...**

- a. множество  $R_+$  всех положительных чисел ( $x>0$ ) +  
b. множество  $R_-$  всех отрицательных чисел ( $x<0$ )  
c. множество  $R$  всех действительных чисел

**5. График функции  $\log_a x$  возрастает на всей области определения при...**

- a.  $a>1 +$   
b.  $0<a<1$   
c.  $a=1$

**6. Областью определения функции  $y = \log_5(3 - x)$  является промежуток:**

- a.  $D(y)=(-\infty;3) +$   
b.  $D(y)=R$   
c.  $D(y)=(-\infty;0) \cup (1;+\infty)$

**Задачи по теме:**

1. Построить график функции:  $y = \log_{\frac{1}{3}}(x - 2)$ ;
2. Построить график функции:  $y = 2^{\log_2 x}$ ;
3. Найти область значений функции:  $y = \log_2(x^2 + 4)$ ;
4. Укажите, какие промежутки составляют область определения функции  $y = \sqrt{1 - \log_8(x^2 - 4x + 3)}$ ;
5. Найти значение выражения:  $\log_3 81$ ;
6. Найти значение выражения:  $\log_2 192 - \log_2 3$ ;
7. Найти значение выражения:  $\log_{0,4} 64 - 3\log_{0,4} 10$ .

**Задания на карточках:**

B.1	B.2	B.3	B.4	B.5

$\lg 0,001$	$\lg 10^{-3}$	$\log_3 9$	$7^{\log_7 4}$	$\log_{15} 225$
$\log_{\frac{1}{5}} 125$	$\lg 0,01$	$6^{\log_6 3}$	$\log_{12} 144$	$\lg 0,0001$
$\lg 10^3$	$3^{\log_3 4}$	$\lg 0,001$	$\log_{\frac{1}{3}} \frac{1}{27}$	$8^{\log_8 3}$
$\ln e$	$\log_7 7$	$\log_2 2$	$\lg 10^{-9}$	$\log_6 6$
$\lg 1$	$\log_{\frac{1}{5}} \frac{1}{125}$	$\ln e$	$\log_3 \sqrt{3}$	$\lg 10$
$\log_6 6$	$\ln e^{-1}$	$\log_3 1$	$\log_9 9$	$\log_3 \sqrt[4]{3}$
$\log_{\frac{1}{2}} \frac{1}{128}$	$\log_5 1$	$\log_{\frac{1}{2}} 4$	$\lg 1$	$\log_{\frac{1}{9}} 81$
$\lg 1000$	$\log_8 8^{-3}$	$\lg 1000$	$\ln e^{-2}$	$\log_7 7^{-2}$
$\log_4 4^{-8}$	$\log_{\frac{1}{4}} \frac{1}{64}$	$5^{\log_5 12}$	$\log_{\frac{1}{6}} 36$	$\ln e^4$
$\log_6 3 + \log_6 2$	$\log_3 54 - \log_3 2$	$\lg 8 + \lg 125$	$\log_2 64 - \log_2 8$	$\log_3 6 + \log_3 \frac{3}{2}$
$\log_4 32 - \log_4 2$	$\log_{12} 2 + \log_{12} 72$	$\log_5 75 - \log_5 3$	$\lg 5 + \lg 2$	$\log_2 30 - \log_2 15$

## Тема 2.4. Логарифмические уравнения и неравенства

### Контрольные вопросы по теме:

1. Какие уравнения называются логарифмическими?
2. Какие способы решения логарифмических уравнений и неравенств существуют?

### Тестовые задания:

#### 1. Как выглядит простейшее логарифмическое уравнение?

- a.  $\log_a x = b +$
- b.  $\log_a a = 1$
- c.  $3\log = b$

#### 2. $\log_3 1/9 = \dots$

- a. 27
- b. 2
- c. -2 +

#### 3. Чему равен x в уравнении $\log_4 x = 3$ ?

- a. 12
- b. 64 +
- c. 7

#### 4. Что такое логарифмическое уравнение?

- a. это уравнение, в котором неизвестные переменные находятся вне логарифмов
- b. это уравнение, в котором отсутствуют неизвестные переменные
- c. это уравнение, в котором неизвестные переменные находятся внутри логарифмов +

### **5. Чему равен логарифм произведения положительных сомножителей?**

- a. сумме логарифмов этих сомножителей +
- b. разности логарифмов этих сомножителей
- c. частному логарифмов этих сомножителей

### **6. В каких случаях можно убрать логарифмы из уравнения?**

- a. если в левой и правой частях уравнения одинаковые основания +
- b. если в левой и правой частях уравнения разные степени
- c. если в левой и правой частях уравнения имеются одинаковые степени

#### **Задачи по теме:**

1. Решите уравнение:  $\log_2 x + 3 = 4$ ;
2. Решите уравнение:  $\log_2 x + \log_8 x = 8$ ;
3. Решите уравнение:  $\log_2 2x - 1 + \log_2 x + 5 = \log_2 13$ ;
4. Решите уравнение:  $15 - 4\lg x + 41 + \lg x = 3$ ;
5. Найти наибольший корень уравнения  $\lg x - 3 + \lg x - 2 = 1 - \lg 5$ ;
6. Решите неравенство:  $\log_3 x + 1 < \log_3 12x + 5$ ;
7. Решите неравенство:  $(\log_5 30 - \log_2 10)x > 0$ .

#### **Контрольная работа:**

##### **Вариант 1.**

1. Упростите выражение:

a)  $(x^3)^4 \cdot (x^2)^5$ ;      б)  $\frac{2^5 \cdot (2^3)^4}{4 \cdot 2^9}$

2. Выразите:

а) в радианной мере  $45^\circ$ ;  $60^\circ$ ;

б) в градусной мере  $\frac{\pi}{2}$ ;  $\frac{\pi}{6}$

3. Определите четность и нечетность функции.

а)  $f(x) = \frac{\cos x^3}{x^2 - 1}$  ;      б)  $f(x) = x^3(7 - x^4)$ .

4. Решите уравнение:

а)  $2 \sin^2 x + \sin x - 1 = 0$ ;      б)  $2 \cos^2 x + \sin x = -1$ .

5. Даны точки А (3; -1; -2), В (0; -3; 2), С (9; 3; -1). Вычислить расстояние между:

а) А и С;      б) В и С.

6. Найдите длину диагонали прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны 3 м, 4 м и 5 м.

### Вариант 2

1. Упростите выражение:

а)  $(a^4)^2 \cdot (a^3)^6$ ;

б)  $\frac{3^4 \cdot (3^5)^2}{27 \cdot 3^8}$

2. Выразите:

а) в радианной мере  $30^\circ; 120^\circ$ ;

б) в градусной мере  $\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{3}$

3. Определите четность и нечетность функции.

а)  $f(x) = \frac{\sin x^4}{2 - x^2}$  ;      б)  $f(x) = (x^2 - 4) \cdot x^5$ .

4. Решите уравнение:

а)  $2 \cos^2 x - \cos x - 1 = 0$ ;      б)  $2 \sin^2 x + 1 = -\cos x$ .

5. Даны точки А (4; 2; -3), В (2; -3; 0), С (3; 1; -5). Вычислить расстояние между:

а) А и С;      б) В и С.

6. Найдите длину диагонали прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны 2 см, 4 см и 4 см.

## РАЗДЕЛ 3. Прямые и плоскости в пространстве. Координаты и векторы в пространстве

### Тема 3.1. Параллельность прямых и плоскостей.

#### Контрольные вопросы по теме:

1. Какие прямые в пространстве называются параллельными?
2. Всегда ли через две параллельные прямые можно провести - плоскость? А через две пересекающиеся прямые?
3. В пространстве дано число  $n$  параллельных между собой прямых. Известно, что никакие три из них не лежат в одной плоскости. Сколько различных плоскостей можно провести через эти прямые? (Число  $n$  плоскостей.)
4. Сформулируйте лемму о пересечении плоскости параллельными прямыми.
5. Каково может быть взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве?
6. В каком случае прямая параллельна плоскости?

#### Тестовые задания:

1. Какими называют плоскость и прямую, не имеющих ни одной общей точки:

а. параллельными +

- b. перпендикулярными
- c. прямыми

**2. Сколько параллельных прямых можно провести через точку, находящуюся вне данной прямой:**

- a. 1 +
- b. 0
- c. 2

**3. У плоскости  $\alpha$  и прямой D множество общих точек. Это обозначает, что:**

- a. плоскость  $\alpha$  и прямая D являются перпендикулярными
- b. прямая D находится в плоскости  $\alpha$  +
- c. прямая D и плоскость  $\alpha$  параллельны между собой

**4. Какими могут быть две плоскости в пространстве:**

- a. параллельными или пересекающимися +
- b. только параллельными
- c. только пересекающимися

**5. Что является пересечением двух плоскостей в пространстве:**

- a. точка
- b. плоскость
- c. прямая +

**6. Две параллельные плоскости:**

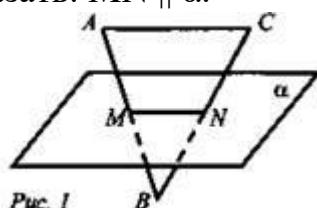
- a. могут пересекаться
- b. зависит от условий задачи
- c. никогда не будут пересекаться +

**Задачи по теме:**

1. Дано:  $A \in \alpha$ ,  $B \in \alpha$ ,  $C \in \alpha$ ;  $AM = MC$ ;  $BN = NC$ . Доказать:  $MN \parallel \alpha$ .

2. Дано:  $AC \parallel \alpha$ ,  $AB \cap \alpha = M$ ;  $CB \cap \alpha = N$  (рис. 1)

Доказать:  $\Delta ABC \sim \Delta MBN$ .



3. Отрезок  $AB$  не пересекает плоскость  $\alpha$ . Через середину отрезка  $C$  и концы отрезка  $A$  и  $B$  проведены прямые, параллельные между собой и пересекающие плоскость  $\alpha$  в точках  $A_1$ ,  $B_1$ ,  $C_1$ . Вычислить длину отрезка  $CC_1$ , если  $AA_1 = 5$ ,  $BB_1 = 7$ .

4. Точка  $M$  лежит на отрезке  $AB$ . Отрезок  $AB$  пересекается с плоскостью  $\alpha$  в точке  $B$ . Через  $A$  и  $M$  проведены параллельные прямые, пересекающие  $\alpha$  в точках  $A_1$  и  $M_1$ .

а) Докажите, что A1, M1 и В лежат на одной прямой.

б) Найдите длину отрезка АВ, если AA1 : MM1 = 3 : 2, AM = 6.

5. Дано: D ∈ AB, E ∈ AC, DE = 5;  $\frac{BD}{DA} = \frac{2}{5}$ ,  $BC \in \alpha$ ,  $DE \parallel \alpha$  (рис. 2).  
Найдите: BC.

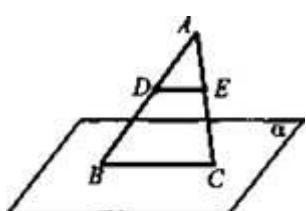
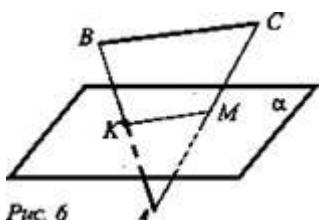


Рис. 5

6. Дано:  $\alpha \parallel BC$ ,  $AK = BK$ ,  $K \in \alpha$  (рис. 6).

Доказать:  $\alpha \cap AC = M$ ;  $AM = CM$ .



7. Дан  $\Delta MKP$ . Плоскость, параллельная прямой MK, пересекает MP в точке M1, PK - в точке K1. Найдите M1K1, если  $MP : M_1P = 12 : 5$ ,  $MK = 18$  см (рис. 7). Найти: M1K1.

Дано:  $\Delta MPK$ ,  $MK \parallel \alpha$ ,  $MP \cap \alpha = M_1$ ,  $PK \cap \alpha = K_1$ ,  $MP : M_1P = 12 : 5$ ;  $MK = 18$  см (рис. 7). Найти: M1K1.

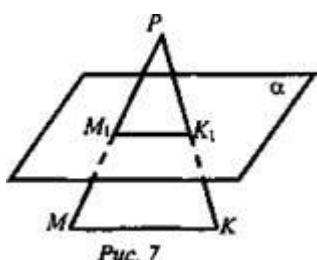


Рис. 7

### Тема 3.2. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

#### Контрольные вопросы по теме:

1. Верно ли, что две прямые, параллельные одной плоскости, перпендикулярны (две прямые, перпендикулярные к одной плоскости параллельны)?

2. Может ли прямая, перпендикулярная к плоскости, скрещиваться с прямой, лежащей в этой плоскости (прямая, перпендикулярная к плоскости, быть параллельна прямой, лежащей в этой плоскости)?

**3. Верно ли, что прямая перпендикулярна к плоскости, если она перпендикулярна к двум прямым этой плоскости (она перпендикулярна к двум прямым, параллельным этой плоскости)?**

**4. Могут ли две скрещивающиеся прямые быть перпендикулярными к одной плоскости (две пересекающиеся прямые быть перпендикулярными к одной плоскости)?**

**5. Верно ли, что любая из трех взаимно перпендикулярных прямых перпендикулярна к плоскости двух других прямых (две прямые в пространстве, перпендикулярные к третьей, параллельны)?**

**6. Могут ли пересекаться две плоскости, перпендикулярные к одной прямой (прямая а и плоскость α, перпендикулярные к одной прямой с)?**

**7. Верно ли, что длина перпендикуляра меньше длины наклонной, проведенной из той же точки (длина перпендикуляра меньше длины проекции наклонной, проведенной из той же точки)?**

**Тестовые задания:**

**1. Прямую, перпендикулярную любой прямой в плоскости, называют:**

- a. наклонной к плоскости
- b. перпендикуляром к плоскости +
- c. секущей

**2. Прямая, проходящая через основания перпендикуляра и наклонной, называется:**

- a. секущей
- b. параллельной плоскости
- c. проекцией наклонной на плоскость +

**3. Если из точки вне плоскости провести к ней перпендикуляр и наклонные, то:**

- a. перпендикуляр длиннее наклонной
- b. наклонная длиннее перпендикуляра +
- c. проекция наклонной короче перпендикуляра

**4. Если две параллельные плоскости пересечь третьей, то:**

- a. линии пересечения равны
- b. линии пересечения параллельны +
- c. линии пересечения перпендикулярны

**5. Если одна из двух плоскостей проходит через прямую, перпендикулярную к другой плоскости, то такие плоскости:**

- a. параллельны
- b. перпендикулярны +
- c. зависит от условия задачи

**6. Если угол между двумя прямыми равен  $90^\circ$ , то эти прямые:**

- a. скрещивающиеся
- b. параллельны
- c. перпендикулярны +

**Задачи по теме:**

**Задача 1.** Прямая ОА перпендикулярна к плоскости ОВС, и точка О является серединой отрезка AD. Докажите, что  $AB = DB$ ;  $AB = AC$ , если  $OB = OC$ ;  $OB = OC$ , если  $AB = AC$ .

**Задача 2.** Прямая а перпендикулярна к плоскости  $\alpha$  и перпендикулярна к прямой b, не лежащей в этой плоскости. Докажите, что b параллельна  $\alpha$ .

**Задача 3.** Из точки М проведен перпендикуляр MB к плоскости прямоугольника ABCD. Докажите, что треугольники AMD и MCD прямоугольные.

**Задача 4.** Точки A, M и O лежат на прямой, перпендикулярной к плоскости  $\alpha$ , а точки O, B, C и D лежат в плоскости  $\alpha$ . Какие из следующих углов являются прямыми:       $\angle AOB$ ,       $\angle MOC$ ,       $\angle DAM$ ,       $\angle DOA$ ,       $\angle BMO$

**Задача 5.** Прямая CD перпендикулярна к плоскости правильного треугольника ABC. Через центр O этого треугольника проведена прямая OK, параллельная прямой CD. Известно, что  $AB = 16\sqrt{3}$  см,  $OK = 12$  см,  $CD = 16$  см. Найдите расстояния от точек D и K до вершин A и B треугольника.

**Задача 6.** Докажите, что если одна из двух параллельных плоскостей перпендикулярна к прямой, то и другая плоскость перпендикулярна к этой прямой.

**Задача 7.** Прямая а пересекает плоскость  $\alpha$  в точке М и не перпендикулярна к этой плоскости. Докажите, что в плоскости  $\alpha$  через точку М проходит прямая, перпендикулярная к прямой а, и притом только одна

**Задача 8.** Через точку О пересечения диагоналей квадрата, сторона которого равна a, проведена прямая OK, перпендикулярная к плоскости квадрата. Найдите расстояние от точки K до вершин квадрата, если  $OK = b$ .

**Задача 9.** В треугольнике ABC дано:  $C = 90^\circ$ ,  $AC = 6$  см,  $BC = 8$  см, CM – медиана. Через вершину С проведена прямая CK, перпендикулярная к плоскости треугольника ABC, причем  $CK = 12$  см. Найдите KM.

**Задача 10.** В треугольнике ABC сумма углов А и В равна  $90^\circ$ . Прямая BD

перпендикулярна к плоскости ABC. Докажите, что CD перпендикулярна AC.

### **Тема 3.3. Декартовы координаты и векторы в пространстве.**

#### **Контрольные вопросы по теме:**

1. Что называется прямоугольной системой координат на плоскости?
2. Кто впервые ввел это понятие?
3. Как задается точка на прямоугольной системе координат?
4. Как задаются точки лежащие на координатных прямых?
5. Что называют вектором?
6. Выполняется ли правило параллелограмма и правило треугольника в случае сложения векторов в пространстве?
7. Сформулируйте правило параллелепипеда для сложения векторов в пространстве?
8. Какие векторы называются равными?
9. Какие векторы называются сонаправленными в пространстве; противоположно направленными в пространстве?

#### **Тестовые задания**

##### **1. Какое утверждение верное:**

- a. любые два сонаправленных вектора коллинеарны +
- b. любые два коллинеарных вектора равны
- c. любые два коллинеарных вектора противоположно направлены

##### **2. Модулем вектора называется длина вектора, выраженная:**

- a. буквенным выражением
- b. векторным выражением
- c. числовым выражением +

##### **3. Направленный отрезок (вектор), длина которого равна нулю:**

- a. положительный вектор
- b. отрицательный вектор
- c. нулевой вектор +

##### **4. Векторы называются равными, если:**

- a. они сонаправлены и их длины равны +
- b. они коллинеарны
- c. оба варианта верны

##### **5. Два ненулевых вектора, лежащие на одной прямой или на параллельных прямых, называются:**

- a. коллинеарными +
- b. сонаправленными
- c. противоположно направленными

##### **6. Отрезок, для которого указано, какой из его концов является началом, а какой – концом, называется:**

- a. прямая
- b. луч

**Задачи по теме:**

**Задача 1.** Где лежат те точки пространства, для которых координаты  $x$  и  $y$  равны нулю?

**Задача 2.** Даны точки  $A(1;2;3)$ ,  $B(0;1;2)$ ,  $C(0;0;3)$ ,  $D(1;2;0)$ . Какие из этих точек лежат: 1) в плоскости  $xy$ ; 2) на оси  $z$ ; 3) в плоскости  $yz$ ?

**Задача 3.** Данна точка  $A(1;2;3)$ . Найдите основание перпендикуляров, опущенных из этой точки на координатные оси и координатные плоскости.

**Задача 4.** В плоскости  $xy$  найдите точку  $D(x;y;0)$ , равноудаленную от трех данных точек:  $A(0;1;-1)$ ,  $B(-1;0;1)$ ,  $C(0;-1;0)$ .

**Задача 5.** Найдите точки, равноотстоящие от точек  $(0;0;1)$ ,  $(0;1;0)$ ,  $(1;0;0)$  и отстоящие от плоскости  $yz$  на расстояние 2.

**Задача 6.** Составьте уравнение геометрического места точек пространства, равноудаленных от точки  $A(1;2;3)$  и начала координат.

**Задача 7.** Докажите, что четырехугольник  $ABCD$  с вершинами в точках  $A(1;3;2)$ ,  $B(0;2;4)$ ,  $C(1;1;4)$ ,  $D(2;2;2)$  является параллелограммом.

**Задача 8.** Докажите, что середина отрезка с концами в точках  $C(a;b;c)$  и  $D(p;q;-c)$  лежит в плоскости  $xy$ .

**Задача 9.** Даны точки  $(1;2;3)$ ,  $(0;-1;2)$ ,  $(1;0;-3)$ . Найдите точки, симметричные данным относительно координатных плоскостей.

**Задача 10.** Отрезок длиной 10 м пересекает плоскость, концы его находятся на расстояниях 2 м и 3 м от плоскости. Найдите угол между данным отрезком и плоскостью.

**Задание –карточка 1**

1. Найдите на оси  $x$  точки, которые удалены от точки  $A(4, -2, 3)$  на расстоянии 7.
2. Даны три вершины  $A(0, 2, -3)$ ,  $B(-1, 1, 1)$ ,  $C(2, -2, -1)$  параллелограмма  $ABCD$ . Найдите координаты четвертой вершины  $D$ .
3. При каком  $m$  векторы  $(1, -2, 4m)$  и  $(2, 2m+1, -m)$  перпендикулярны?

**Задание –карточка 2**

1. Найдите на оси  $y$  точки, которые удалены от точки  $A(-3, 2, 4)$  на расстоянии 13.
2. Даны три вершины  $A(2, 1, 3)$ ,  $C(-2, 1, 5)$ ,  $D(-1, 2, 1)$  параллелограмма  $ABCD$ . Найдите координаты четвертой вершины  $B$ .

3. Векторы  $(n, -2, 1)$  и  $\vec{b} (n, 1, -n)$  перпендикулярны. Найдите  $n$ .

### Контрольная работа.

1. ABCDA<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub>(1) – куб. Изобразите на рисунке векторы, равные:

- a)  $(AC_1) \vec{+} (DA_1) \vec{+} (B_1B) \vec{+} (BA) \vec{}$
- б)  $(BA_1) \vec{-} (B_1C_1) \vec{}$

2. Даны векторы  $a(-1;2;3)$  и  $b(5;x;-1)$ . При каких значениях  $x$  векторы  $a$  и  $b$  перпендикулярны?

3. Даны векторы  $a(3;-5;2)$  и  $b(0;7;-1)$ . Найдите координаты вектора  $(2a) \vec{-(3b)} \vec{}$ .

4. Даны координаты точек

$A(1;-1;-4)$ ,  $B(-3;-1;0)$ ,  $C(-1;2;5)$ ,  $D(2;-3;1)$ . Найдите косинус угла между векторами  $(AB) \vec{}$  и  $(CD) \vec{}$ .

5. Найдите периметр треугольника с вершинами  
 $A(3;-7;4)$ ,  $B(5;-3;2)$ ,  $C(1;3;-10)$ .

6. Напишите уравнение плоскости, проходящей через середину отрезка  $AB$  перпендикулярно к нему, если  $A(3,-4,7)$  и  $B(1,0,-1)$ .

## РАЗДЕЛ 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции.

### Тема 4.1. Тригонометрические функции числового аргумента

#### Контрольные вопросы по теме:

1. Что такое угол в 1 радиан?
2. Дайте определение синуса и косинуса числа .
3. Дайте определение тангенса и котангенса числа .
4. Как зависят знаки от того, в какой координатной четверти лежит точка ?
5. Дайте определение функции и перечислите ее свойства.

#### Тестовые задания:

##### 1. Что из себя представляет синус треугольника?

- а. отношение прилежащего катета к гипotenузе
- б. отношение противолежащего катета к прилежащему
- с. отношение противолежащего катета к гипotenузе +

##### 2. $\sin^2 A + \dots = 1$

- а.  $\operatorname{tg}^2 A$
- б.  $\cos^2 A +$
- с.  $\operatorname{ctg}^2 A$

##### 3. Какое наименьшее значение $y$ имеет функция $y = \sin x$ ?

- а. -1 +

- b. 0  
c. -2

**4. Чему равен угол  $90^\circ$  по радианной мере угла?**

- a.  $\pi$   
b.  $3\pi/4$   
c.  $\pi/2 +$

**5.  $\operatorname{ctg} x = \dots$**

- a.  $\cos x / \sin x +$   
b.  $\operatorname{tg} x / \cos x$   
c.  $2\sin x - \operatorname{tg} x$

**6. Что из себя представляет косинус треугольника?**

- a. отношение прилежащего катета к гипотенузе +  
b. отношение противолежащего катета к прилежащему  
c. отношение противолежащего катета к гипотенузе

**Задачи по теме:**

1. Дано значение синуса некоторого угла

Найти  $\operatorname{cost}, \operatorname{tgt}, \operatorname{ctgt}$ .

2. Задана функция  $\operatorname{tgt} = -\frac{5}{12}, \frac{\pi}{2} < t < \pi$ . Найти  $\operatorname{cost}, \operatorname{sint}, \operatorname{ctgt}$ .

3. Найдите значения других трех основных тригонометрических функций,

$$\sin \alpha = -\frac{3}{5}, \pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}.$$

если

$$\frac{1 - \cos \alpha + \cos 2\alpha}{\sin 2\alpha - \sin \alpha}$$

4. Упростите выражение

5. Приведите тригонометрическую функцию произвольного аргумента к тригонометрической функции острого угла:

1.  $\sin 340^\circ, \cos \left[ -\frac{11\pi}{9} \right], \operatorname{tg}(-523^\circ), \operatorname{ctg} \frac{18\pi}{7};$

2.  $\cos 295^\circ, \sin \left[ -\frac{13\pi}{8} \right], \operatorname{ctg} 447^\circ, \operatorname{tg} \frac{11\pi}{6};$

3.  $\sin(-305^\circ), \cos \left[ -\frac{15\pi}{8} \right], \operatorname{tg} 392^\circ, \operatorname{ctg} \left[ -\frac{17\pi}{6} \right];$

4.  $\sin(-267^\circ), \cos \frac{13\pi}{3}, \operatorname{ctg}(-682^\circ), \operatorname{tg} \left[ -\frac{11\pi}{5} \right];$

5.  $\cos(-305^\circ), \sin \frac{17\pi}{4}, \operatorname{ctg} 287^\circ, \operatorname{tg} \left[ -\frac{9\pi}{5} \right].$

6.  $\cos 365^\circ, \sin\left(-\frac{13\pi}{4}\right), \operatorname{tg}(-451^\circ), \operatorname{ctg}\left(-\frac{7\pi}{5}\right);$

6. Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если

1.  $\sin \alpha = \frac{12}{13}, \quad \frac{\pi}{2} < \alpha < \pi;$

2.  $\cos \alpha = -0,6, \quad \frac{\pi}{2} < \alpha < \pi;$

3.  $\sin \alpha = -\frac{3}{5}, \quad \frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi;$

4.  $\sin \alpha = -0,8, \quad \pi < \alpha < \frac{3\pi}{2};$

5.  $\cos \alpha = -\frac{5}{13}, \quad \pi < \alpha < \frac{3\pi}{2};$

6.  $\cos \alpha = \frac{12}{13}, \quad \frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi;$

7. Упростить выражение.

1.  $\sin 2\alpha \cdot \cos 3\alpha - \cos 2\alpha \cdot \sin 3\alpha - \sin \alpha;$

2.  $\sin 2\alpha \cdot \sin 3\alpha - \cos 2\alpha \cdot \cos 3\alpha + \cos 5\alpha;$

3.  $\sin \frac{2\pi}{15} \cdot \cos \frac{\pi}{5} + \cos \frac{2\pi}{15} \cdot \sin \frac{\pi}{5};$

4.  $\cos \frac{\pi}{7} \cdot \cos \frac{\pi}{42} - \sin \frac{\pi}{7} \cdot \sin \frac{\pi}{42};$

5.  $\left| \sin \frac{\pi}{7} \cdot \cos \frac{4\pi}{21} + \cos \frac{\pi}{7} \cdot \sin \frac{4\pi}{21} \right|^2;$

6.  $(\cos 54^\circ \cdot \cos 9^\circ + \sin 54^\circ \cdot \sin 9^\circ) \cdot \sqrt{2};$

## Тема 4.2. Основные свойства функций.

### Контрольные вопросы по теме:

1. Функция и их графики.
2. Четные и нечетные функции.
3. Периодичность тригонометрических функций.
4. Возрастание и убывание функций. Экстремумы.
5. Исследование функций.
6. Свойства тригонометрических функций.
7. Гармонические колебания.

**Тестовые задания:****1. Если на всей области определения функции выполняется условие:** **$f(-x) = -f(x)$ , то функция называется...**

- a. чётной
- b. нечётной+
- c. ни чётной, ни нечётной

**2. Функция  $f(x)$  называется монотонно возрастающей на  $[a,b]$ , если****для  $x_1$  и  $x_2$  из  $[a,b]$  выполняется условие:**

- a. если  $x_2 > x_1$ , то  $f(x_2) > f(x_1)$ +
- b. если  $x_2 > x_1$ , то  $f(x_2) < f(x_1)$ ;
- c. если  $x_2 > x_1$ , то  $f(x_2) = f(x_1)$ .

**3. Все значения, которые принимает независимая переменная  $X$  образуют:**

- a. область определения функции+
- b. множество значений функции
- c. промежуток возрастания функции

**4. Функция  $y = f(x)$  называется чётной на всей области определения, если для любого  $x \in D(y)$  справедливо условие:**

- a.  $f(-x) = f(x)$ +
- b.  $f(-x) = -f(x)$
- c.  $f(-x) \neq f(x)$  и  $f(-x) \neq -f(x)$

**5. Если для  $x_1$  и  $x_2$  из  $[a,b]$  выполняется условие: при  $x_2 > x_1$ ,  $f(x_2) < f(x_1)$  функцией называется...**

- a. монотонно убывающей на данном числовом промежутке+
- b. монотонно возрастающей на данном числовом промежутке
- c. монотонной на данном числовом промежутке

**6. График нечётной функции симметричен относительно:**

- a. оси Оу
- b. оси Ох
- c. начала координат+

**Задачи по теме:**

$$f(x) = \sqrt{\frac{x+4}{x^2 - 49}}$$

1. Найдите область определения функции

$$f(x) = \log_5 \frac{6x - x^2}{x + 2}$$

2. Найдите область определения функции

$$f(x) = \sqrt{\frac{36 - x^2}{x - 3}}$$

3. Найдите область определения функции

$$f(x) = \log_5 \frac{x - 3}{x^2 + 7x}$$

4. Найдите область определения функции

5. Найдите область определения функции  $f(x) = \sqrt{\frac{x+5}{x^2 - 64}}$

6. Найдите область определения функции  $f(x) = \log_5 \frac{5x - x^2}{x + 8}$

7. Постройте график функции  $y = -x^2 + 4$ . При каких значениях  $x$  функция принимает отрицательные значения?

8. Постройте график функции  $y = x^2 - 4$ . При каких значениях  $x$  функция принимает положительные значения?

9. Постройте график функции  $y = x^2 - 4$  и  $y = -x + 2$  и укажите координаты точек пересечения этих графиков.

10. Постройте график функции  $y = -x^2 + 4$  и  $y = x - 2$  и укажите координаты точек пересечения этих графиков.

12. Постройте график функции  $y = x^2 + 1$ . Укажите промежуток, в котором функция убывает.

13. Постройте график функции  $y = x^2 + 2$ . Укажите промежуток, в котором функция возрастает.

### Задание – карточка 1

1. Найдите область определения функции  $f(x) = \frac{\sqrt{x+1}}{x^2 - 4}$ .

2. Найдите область значений функции  $f(x) = 3^{x-5} + 2$ .

3. Исследуйте на чётность и нечетность функцию

a)  $f(x) = \frac{2\cos x}{3x^2 + 5}$ ; б)  $f(x) = 6x^5 + x^4 \sin 2x \cdot \cos x$ .

### Задание – карточка 2

1. Постройте график функции  $y = (x+3)^2 - 1$ . Пользуясь графиком, найдите промежутки возрастания и убывания функции, экстремум функции.

2. Найдите функцию, обратную к функции  $y = \sqrt[3]{x+3}$ . Постройте график данной функции и график обратной к данной функции; укажите область определения и множество значений каждой из них.

### Задание – карточка 3

1. Найдите область определения функции  $f(x) = \frac{\sqrt{x-4}}{x^2 - 25}$ .

2. Найдите область значений функции  $f(x) = 2^{3-x} + 4$ .

3. Исследуйте на чётность и нечетность функцию

a)  $f(x) = \frac{2\sin x}{7x^2 + 4}$ ; б)  $f(x) = 6x^4 + x^5 \cos 2x \cdot \sin x$ .

### Задание – карточка 4

1. Постройте график функции  $y = (x-5)^2 + 2$ . Пользуясь графиком, найдите промежутки возрастания и убывания функции, экстремум функции.

2. Найдите функцию, обратную к функции  $y = \sqrt{x-2}$ . Постройте график данной функции и график обратной к данной функции; укажите область определения и множество значений каждой из них.

### Тема 4.3. Решение тригонометрических уравнений и неравенств.

#### Контрольные вопросы по теме:

1. Какие уравнения называются тригонометрическими?
2. Какие виды тригонометрических уравнений вы знаете?
3. Какие уравнения называются простейшими тригонометрическими уравнениями?
4. Какие уравнения называются однородными?
5. Какие уравнения называются квадратными?
6. Какие уравнения называются неоднородными?
7. Какие способы решения тригонометрических уравнений вы знаете?

#### Тестовые задания:

- 1. Какое решение имеет тригонометрическое уравнение  $\sin(x) = a$ , если  $|a| \leq 1$ ?**
- a.  $x = (-1)^n \arcsin(a) + \pi n +$
  - b.  $x = \arccos(-a) - 2\pi n$
  - c.  $x = \arcsin(a)n + \pi n$

**2. Как выглядит формула сложения?**

- a.  $\sin(x + y) = \sin x \cos y + \cos x \sin y +$
- b.  $\sin(x + y) = \operatorname{tg} x \sin y + \sin x \operatorname{tg} y$
- c.  $\sin(x + y) = \sin x \operatorname{ctg} y - \operatorname{ctg} x \sin y$

**3. Чему равен результат выражения  $\sin^2 x - 1 + \cos^2 x$  после упрощения?**

- a.  $0 +$
- b.  $1$
- c.  $\cos^2 x$

**4.  $\operatorname{tg} x = 1$**

- a.  $x = \pi/6 - 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- b.  $x = -3\pi + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- c.  $x = \pi/4 + \pi n, n \in \mathbb{Z} +$

**5. При каких значениях а уравнение  $\sin x = a$  имеет хотя бы одно решение:**

- a.  $[-1;1] +$
- b.  $2$
- c.  $[-2;2]$

**6. Простейшими тригонометрическими уравнениями называют уравнения вида:**

- a.  $\sin x = a +$

- b.  $\sin a = x$   
c.  $\sin x = bx$

**Задачи по теме:**

1. Решите уравнение  $2\sin 2x + \frac{1}{\sin 2x} = 3$
2. Решите уравнение  $4\sin^2 x - 5|\operatorname{tg} x| \sqrt{\cos^2 x} + 1 = 0$
3. Решите уравнение  $\cos 3x + \frac{3}{\cos 3x} = 4$
4. Решить уравнение  $2 \cdot \sin 2x \cdot \operatorname{ctg} x - \sin^2 x = 3 \cos x + 1$

5. Решите уравнения:

$$\sin x = 0,5\sqrt{2}$$

$$\cos 4x = 0$$

$$\operatorname{tg} \frac{x}{4} + 1 = 0$$

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

$$2\cos^2 x - 3\cos x + 1 = 0$$

6. Решите неравенства:

$$\operatorname{tg} x \geq -1$$

$$1 - 2\cos \frac{x}{2} > 0$$

$$2\sin x \geq 1$$

$$\cos\left(4x + \frac{\pi}{4}\right) > -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\sin\left(\frac{3x}{2} + \frac{\pi}{12}\right) < \frac{\sqrt{2}}{2}$$

**Контрольная работа по теме:**

1. Пусть  $x_0$  - наименьший положительный корень уравнения  $2\sin^2 x + \sin x \cos x - 3\cos^2 x = 0$ . Найдите  $\operatorname{tg} x$
2. Укажите число корней уравнения  $\left(\frac{1}{\cos^2 x} - 1\right)\sqrt{25 - x^2} = 0$

3. Сколько корней имеет уравнение:  $(\sin \pi x + 1) \log_{0,5}(1 - x^2) = 0$

4. Найдите сумму целых значений функции  $y = \sqrt{9 \sin^2 x + 6 \cos x + 16}$

5. Решите неравенства:

$$\operatorname{tg} x \leq \sqrt{3}$$

$$\cos\left(x + \frac{1}{4}\right) \leq -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

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

$$\sin 2x > -\sqrt{3}$$

## РАЗДЕЛ 5. Многогранники и тела вращения

### Тема 5.1. Многогранники.

#### Контрольные вопросы по теме:

1. Что называется многогранником?
2. Назовите простейшие виды многогранников.
3. Какие три вида элементов есть у каждого многогранника?
4. Что такое грань? ребро? вершина?
5. Какой многогранник называется выпуклым?
6. В чем состоит теорема Эйлера?

#### Тестовые задания:

##### 1. Определение призмы

- a. Многогранник, составленный из двух n-угольников и n параллелограммов
- b. Многогранник, составленный из двух равных n-угольников, расположенных в параллельных плоскостях, и n параллелограммов +
- c. Многогранник, составленный из n-угольников и n параллелограммов

##### 2. Измерениями прямоугольного параллелепипеда называются:

- a. Длины произвольно взятых диагоналей
- b. Длины трех равных ребер параллелепипеда
- c. Длины трех ребер, имеющих общую вершину +

##### 3. Определение пирамиды

- a. Многогранник, составленный из двух n-угольников и n-треугольников
- b. Многогранник, составленный из двух равных n-угольников, расположенных в параллельных плоскостях, и n параллелограммов
- c. Многогранник, составленный из одного n-угольника и n-треугольников +

##### 4. Что представляет собой боковая грань пирамиды?

- a. Круг

- b. Прямоугольник
- c. Треугольник +

**5. Какая фигура не может быть в основании пирамиды?**

- a. Трапеция
- b. Круг +
- c. Треугольник

**6. Что представляет собой боковая поверхность правильной призмы**

- a. Параллелограмм
- b. Круг
- c. Прямоугольник +

**Задачи по теме:**

**Задача 1.** Классное помещение по санитарным нормам должно быть таким, чтобы на одного учащегося приходилось не менее 6м<sup>3</sup> воздуха. Можно ли в кабинете с параметрами: длина=8м, ширина=6м, высота=3,6м заниматься 25 учащимся, не нарушая санитарной нормы?

**Задача 2.** Флакон мужской туалетной воды «Kenzo» имеет форму прямоугольного параллелепипеда с размерами: длина=4см, ширина=1,5см, высота=8см. Мужчина расходует 1см<sup>3</sup> туалетной воды за 3 дня. Сколько дней мы сможем наслаждаться запахом этого парфюма из такого флакона?

**Задача 3.** В основании прямой треугольной призмы лежит треугольник со сторонами 5 и 3см и углом между ними  $120^\circ$ . Найти площадь боковой поверхности, если наибольшая из площадей боковой грани равна  $35\text{см}^2$ .

**Задача 4.** В прямой пятиугольной призме все ребра равны. Площадь боковой поверхности равна  $80 \text{ см}^2$ . Найдите высоту призмы.

**Задача 5.** Дано: параллелепипед,  $AB=8\text{см}$ ,  $BC=6\text{см}$ ,  $AC_1=5\sqrt{5}\text{см}$ . Найти:  $S$  б.п

**Задача 6.** В правильной треугольной пирамиде со стороной основания 12см и боковыми ребрами по 10 см найти площадь боковой поверхности.

**Задача 7.** В правильной четырехугольной пирамиде  $SABCD$   $O$  – центр основания,  $S$  – вершина,  $SD=17$ ,  $BD=16$ . Найдите длину отрезка  $SO$ .

**Задача 8.** Дано: прямоугольный параллелепипед  $ABCDA_1B_1C_1D_1$ ,  $AB=4$ ,  $BB_1=3$ ,  $BC=1$ . Найдите: площадь поверхности треугольной призмы  $ABB_1DCC_1$ .

**Задание –карточка 1.**

1. В прямоугольном параллелепипеде стороны основания равны 12см и 5см. Диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол  $45^\circ$ . Найдите площадь боковой поверхности параллелепипеда.

2. В правильной четырёхугольной пирамиде сторона основания равна 10см, а высота 12см. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

**Задание –карточка 2.**

1. Найдите сторону основания и высоту правильной четырёхугольной призмы, если  $S_{\text{полн}}=90\text{см}^2$ ,  $S_{\text{бок}}=40\text{см}^2$ .

2. В правильной четырёхугольной пирамиде высота равна 12см, а апофема - 15см. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

**Задание –карточка 3.**

1. Сторона основания правильной четырёхугольной пирамиды равна 12см, а высота пирамиды - Найдите боковое ребро пирамиды.

2. В основании прямой призмы  $ABCDA_1B_1C_1D_1$  лежит параллелограмм со сторонами 3см и 6см и углом между ними  $60^\circ$ . Диагональ  $B_1D$  образует с плоскостью основания угол  $30^\circ$ . Найдите площадь боковой поверхности призмы.

**Тема 5.2. Тела вращения.**

**Контрольные вопросы по теме:**

1. Назовите геометрические фигуры, которые можно встретить в архитектуре, в живописи, в природе, в быту.

2. Почему эти тела называются телами вращения?

3. Вращением каких фигур образуются цилиндр, конус, усеченный конус, шар, сфера, тор, параболоид, эллипсоид, гиперболоид?

**Тестовые задания:**

**1. Объемные тела, которые возникают при вращении некой плоской фигуры, которая, в свою очередь, ограничена кривой и крутится вокруг оси, лежащей в той же плоскости:**

- a. тела кручения
- b. тела обращения
- c. тела вращения +

**2. Геометрическая фигура, которая образована в результате вращения прямоугольного треугольника вокруг одного из своих катетов:**

- a. конус +
- b. тор
- c. шар

**3. Геометрическая фигура, которая образована в результате вращения полукруга вокруг диаметра разреза:**

- a. шар +
- b. тор
- c. цилиндр

**4. Геометрическая фигура, которая образована в результате вращения прямоугольника вокруг одной из его сторон:**

- a. шар
- b. цилиндр +
- c. конус

**5. Площадь боковой поверхности конуса можно вычислить по формуле...**

- a.  $S_{\text{бок}} = \pi Rl +$
- б.  $S_{\text{бок}} = \pi RH$
- в.  $S_{\text{бок}} = \pi lH$

**6. Площадь боковой поверхности цилиндра можно вычислить по формуле...**

- a.  $S_{\text{бок}} = \pi RH$
- б.  $S_{\text{бок}} = \pi R^2 H$
- с.  $S_{\text{бок}} = 2\pi RH +$

**Задачи по теме:**

**Задача 1.** Радиус основания цилиндра 2 м, а высота 3 м. Найдите диагональ осевого сечения.

**Задача 2.** Осевое сечение цилиндра квадрат, площадь которого  $Q$ . Найдите площадь основания цилиндра.

**Задача 3.** Высота цилиндра 6 см, радиус основания 5 см. Найдите площадь сечения, проведенного параллельно оси цилиндра на расстоянии 4 см от нее.

**Задача 3.** Высота цилиндра 6 дм, радиус основания 5 дм. Концы отрезка АВ, равного 10 дм, лежат на окружностях обоих оснований. Найдите кратчайшее расстояние от него до оси.

**Задача 4.** В цилиндр вписана правильная шестиугольная призма. Найдите угол между диагональю ее боковой грани и осью цилиндра, если радиус основания равен высоте цилиндра.

**Задача 5.** Высота цилиндра 2 м. Радиус основания 7 м. В этот цилиндр наклонно вписан квадрат так, что все вершины его лежат на окружностях оснований. Найдите сторону квадрата.

**Задача 6.** Образующая конуса 1 наклонена к плоскости основания под углом  $30^\circ$ . Найдите высоту.

**Задача 7.** Радиус основания конуса  $R$ . Осевым сечением конуса является прямоугольный треугольник. Найдите его площадь.

**Задача 8.** Высота конуса 20, радиус его основания 25. Найдите площадь сечения, проведенного через вершину, если расстояние от него до центра основания конуса равно 12.

**Задача 9.** Радиус основания конуса  $R$ , а образующая наклонена к плоскости основания под углом  $\alpha$ . Через вершину конуса проведена плоскость под углом  $\phi$  к его высоте. Найдите площадь полученного сечения.

**Задача 10.** Конус пересечен плоскостью, параллельной основанию, на расстоянии  $d$  от вершины. Найдите площадь сечения, если радиус основания конуса  $r$ , а высота  $h$ .

**Тема 5.3. Объемы многогранников и тел вращения.**

**Контрольные вопросы по теме:**

1. Что понимают под объемом тела? В каких единицах выражают объем тела?

- Что называют площадью поверхности геометрического тела? Что называют площадью поверхности многогранника?
- Каковы основные свойства объема?
- Может ли объем тела выражаться отрицательным числом?

**Тестовые задания:**

**1. За единицу измерения объемов принимают**

- квадрат
- куб
- куб, ребро которого равно единице измерения отрезков +

**2. Объем прямоугольного параллелепипеда равен**

- сумме его измерений
- произведению трёх его измерений +
- произведению площади основания на высоту.

**3. Объем куба со стороной 3 см равен:**

- 9
- 27 +
- 81

**4. К единицам измерения объемов не относится**

- $\text{мм}^2$  +
- $\text{см}^3$
- $\text{м}^3$

**5. Объем шара выражается формулой:**

- $V = \frac{4}{3}\pi R^3$  +
- $V = \frac{3}{4}\pi R^3$
- $V = \frac{4}{3}\pi R^2$

**6. Объем цилиндра вычисляется с помощью формулы:**

- $V = \pi R H$
- $V = \frac{1}{3}\pi R^2 H$
- $V = \pi R^2 H$  +

**Задачи по теме:**

**Задача 1.** Объем усеченной пирамиды равен  $210 \text{ см}^3$ , площадь нижнего основания  $36 \text{ см}^2$ , верхнего –  $9 \text{ см}^2$ . Найдите высоту пирамиды.

**Задача 2.** Усеченный конус, у которого радиусы оснований  $4 \text{ см}$  и  $22 \text{ см}$ , и равновеликий цилиндр имеют одну и ту же высоту. Чему равен радиус основания этого цилиндра?

**Задача 3.** Требуется переплавить в один шар три чугунных шара с диаметрами 6 см, 8 см и 10 см. Найдите диаметр нового шара.

**Задача 4.** Газопровод «Уренгой - Ужгород» состоит из 445-десятиметровых труб диаметром 1,42 м. Сколько квадратных метров изоляционного материала нужно, чтобы покрыть им трубы газопровода?

**Задача 5.** Сколько необходимо работников для того, чтобы перенести дубовую балку размером 6,5м30см4,5дм? Каждый работник может поднять в среднем 80 кг. Плотность дуба равна 800кг/м<sup>3</sup>.

**Задача 6.** Определите радиус планеты Юпитер, если объем Юпитера больше объема Земли в 1345 раз. Радиус Земли считать 6 10<sup>3</sup> км.

**Задача 7.** Сколько метров материи шириной 0,9 м нужно для изготовления воздушного шара радиусом 2 м, если на швы и отходы тратится 10% материи?

**Задача 8.** Уголь высыпан в кучу, имеющую форму конуса с углом уклона 30°. Диаметр основания кучи равен 12 м. Какова масса угля, если плотность угля = 2000 кг/м<sup>3</sup>

### **Задание-карточка 1.**

1. Образующая прямого конуса равна 4 см и наклонена к плоскости основания под углом 30°. Найдите объем конуса.

2. Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Найдите объем параллелепипеда, если его высота равна 4 см, а диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол 45°.

### **Задание-карточка 2.**

1. Образующая и радиусы большего и меньшего основания усечённого конуса равны соответственно 13 см, 11 см, 6 см. Вычислите объем этого конуса.

2. Найдите объем правильной пирамиды, если боковое ребро равно 3 см, а сторона основания – 4 см.

### **Задание-карточка 3.**

1. Основание пирамиды – квадрат. Сторона основания равна 20 дм, а её высота равна 21 дм. Найдите объем пирамиды.

2. Диагональ осевого сечения цилиндра 13 см, высота 5 см. Найдите объем цилиндра.

### **Задание-карточка 4.**

1. Измерения прямоугольного параллелепипеда 15 м, 50 м, 36 м. Определите ребро куба, равновеликого прямоугольному параллелепипеду.

2. Высота цилиндра 6 дм, радиус основания 5 дм. Найдите боковую поверхность и объем цилиндра.

## **РАЗДЕЛ 6. Производная и первообразная функция**

### **Тема 6.1. Производная**

#### **Контрольные вопросы по теме:**

1. Что называется производной функции в точке  $x_0$ ?

2. В чем заключается геометрический смысл производной?  
3. В чем заключается физический (механический) смысл производной?

**Тестовые задания:**

**1. Вычислите  $(\cos x)' =$ :**

- a.  $-\sin x +$
- b.  $-\cos x$
- c.  $\sin x$

**2. Вычислите  $(kx+b)' =$ :**

- a.  $x+b$
- b.  $k +$
- c.  $k+b$

**3. Вычислите  $(x^5)' =$ :**

- a. 5
- b.  $5x$
- c.  $5x^4 +$

**4. Вычислите  $(\sqrt{8})' =$ :**

- a. 1
- b. 4
- c. 0 +

**5. Какая из формул задает  $(u \cdot v)' =$ ?**

- a.  $u' \cdot v'$
- b.  $u' \cdot v - u \cdot v'$
- c.  $u' \cdot v + u \cdot v' +$

**6. Вычислите  $(x^3 + 2x^4 - x)'.$**

- a.  $3x^2 + 2x^3 - x$
- b.  $3x^4 + 8x^4 - x^2$
- c.  $3x^2 + 8x^3 - 1 +$

**Задачи по теме:**

**Задача 1.** Тело движется по прямой так, что расстояние от начальной точки изменяется по закону  $S=5t+0,2t^3 - 6$  (м), где  $t$ - время движения в секундах. Найдите скорость тела через 5 секунд после начала движения.

**Задача 2.** Прямая, проходящая через начало координат, касается графика функции  $y=f(x)$  в точке  $(-2; 10)$ . Найдите  $f'(-2)$ .

**Задача 3.** Найти производную функции  $f(x)=3x^4 - 7x^3 + x + \pi$

**Задача 4.** Точка движется прямолинейно по закону

$S(t) = 2t^3 - 0,5t^2 + 3t$  ( $S$  – путь в метрах,  $t$  – время в секундах). Вычислить скорость движения точки в момент времени  $t=1$  с.

**Задача 5.** Найти производную сложной функции  $f(x) = (3 - 2x)^3$

**Задача 6.** Найти угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $y = 3x^3 - 2x + 1$  в его точке с абсциссой  $x_0 = 1$

### Тема 6.2. Применение непрерывности и производной

#### Контрольные вопросы по теме:

1. Приближенные вычисления.
2. Производная в физике и технике.
3. Касательная к графику функции.
4. Уравнение касательной к графику функции.
5. Производная функции.
6. Уравнение касательной к графику функции.

#### Тестовые задания:

**1. Уравнение касательной имеет вид:**

- a.  $y = f'(x_0)(x - x_0) + f(x_0)$  +
- b.  $y = f'(x_0)(x + x_0) + f(x_0)$
- c.  $y = f'(x_0)(x - x_0) - f(x_0)$

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

- a.  $(-3; 3)$
- b.  $[-3; 3]$
- c.  $(-\infty; -3) \cup (3; +\infty)$  +

**3. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $f(x) = 5 + 2x - 3x^2$ , проведенной в точке с абсциссой  $x_0 = -2$ .**

- a. 14
- b. -10 +
- c. 10

**4. Найдите тангенс угла наклона касательной, проведенной к графику функции  $f(x) = 5x^2 + 3x - 1$ , в точке с абсциссой  $x_0 = 0,4$**

- a. 4
- b. -0,4
- c. 7 +

**5. Через точку графика функции  $f(x) = \frac{2x}{x+3}$  с абсциссой  $x_0 = -4$  проведена касательная. Найдите тангенс угла наклона этой касательной к оси абсцисс.**

- a. 6 +
- b. -3
- c. 2

**6. Прямая  $y = -4x + 11$  является касательной к графику функции  $y = x^2 + 6x + 2$ . Найдите абсциссу точки касания.**

- a. 5
- b. -2
- c. -5 +

### Задачи по теме:

**Задача 1.** Найдите промежутки непрерывности функции

$$y = \frac{x^2 - 4}{(x - 1)(x^2 + 2x - 3)}.$$

**Задача 2.** Решите неравенство

$$\frac{4}{x - 3} - x \leq 0.$$

**Задача 3.** Решите неравенство  $\frac{x^2}{x + 3} > 0$ .

**Задача 4.** Материальная точка движется по закону  $x(t) = 3t^3 - t^2 + 5t$  (перемещение измеряется в метрах). Найдите скорость и ускорение в момент  $t = 2$  с после начала движения.

**Задача 5.** Напишите уравнение касательной к функции  $y = 2x - x^2 + 2$  в точке  $x_0 = -1$ .

**Задача 6.** В каких точках графика функции  $f(x) = -x^3 - x^2 + 5x$  касательная к нему образует тупой угол с осью абсцисс?

**Задача 7.** Вычислите приближенно без использования таблиц и калькулятора  $\sqrt{35,89}$ .

**Задача 8.** Найдите промежутки непрерывности функции

$$y = \frac{5x}{(x + 1)(x^2 + 2x + 3)}.$$

## Тема 6.3. Применение производной к исследованию функции

### Контрольные вопросы по теме:

1. Что такое приращение аргумента  $\Delta x$  - ?
2. - “ - функции  $\Delta f(x_0)$  - ?
3. В чём состоит геометрический смысл производной?
4. Как называется функция, имеющая производную в точке  $x_0$ ?
5. Всякая ли непрерывная функция дифференцируема ?

### Тестовые задания:

**1. Как называется точка, в которой  $f'(x)$  меняет знак с «+» на «—»:**

- а. точка минимума

- b. Критическая точка  
c. точка максимума +

**2. В чём состоит физический смысл производной:**

- a. это расстояние  
b. это мгновенная скорость +  
c. это время

**3. Понятие дифференциального исчисления, характеризующее скорость изменения функции в данной точке:**

- a. четная функция  
b. производная функции +  
c. нечетная функция

**4. Если на интервале функция возрастает, то значение производной на этом интервале:**

- a. равна нулю  
b. больше нуля +  
c. меньше нуля

**5. Если значение производной на интервале меньше нуля, то функция на этом интервале:**

- a. возрастает  
b. убывает +  
c. монотонна

**6. Производной функции  $y=f(x)$  дифференцируема в точке  $x$ , то она в этой точке:**

- a. имеет бесконечную производную  $f'(x)$   
b. непрерывна +  
c. разрывна

**Задание на карточках:**

Карточка 1		Карточка 2	
Найти производную функции, значение производной в точке:			
a)	$f(x) = 1/3x^3 + x^2 + 2x$ (1б)	a)	$f(x) = -2/3x^3 - 2x^2 - x$
б)	$y(x) = 2/x^3 - x$ (2б)	б)	$y(x) = 4/x^2 + x$
в)	$h(x) = (2-3x)/(x+2)$ , $h'(-1)$ (3б)	в)	$h(x) = (3+2x)/(x-2)$ , $h'(0)$
г)	$g(x) = 4\sin x$ , $g'(π/3)$ (2б)	г)	$g(x) = 3\cos x$ , $g'(π//6)$ (2 б)

Найти ошибку:  $((2x+3)^2)'=2(2x+3)$

Найти ошибку:  $(5-3x)^2)'=3(5-3)$

Карточка 3	Карточка 4
<p>1. Что можно сказать о производной в точке экстремума?</p> <p>2. На графике <math>y=f(x)</math> укажите Точки максимума и минимума</p>	<p>1. Найти промежуток убывания функции <math>y=3x^3-x^3-7x</math></p> <p>2. На рисунке 7 изображен график функций <math>y=f(x)</math> и касательная к нему в точке <math>x_0</math>. Найти <math>f'(x_0)</math></p>
<p>3. Найти промежуток возрастания функции <math>f(x)=3x^3-x^2-7x</math></p>	<p>3. Докажите, что производная площади круга равна длине окружности</p>

### Задачи по теме:

**Задача 1.** Найдите наибольшее значение функции  $f(x)=x^3 - 3x$  на отрезке  $[0;3]$ .

**Задача 2.** Найдите наименьшее значение функции  $f(x)=x^3 + 3x$  на отрезке  $[-2;3]$

**Задача 3.** Найдите наименьшее значение функции  $f(x)=x^4(x+2)^3$  на отрезке  $[-1;1]$

**Задача 4.** Найдите наибольшее значение функции  $g(x)=3 \cos x + 1$  на отрезке  $[-2009;2009]$

**Задача 5.** Найдите наибольшее значение функции  $g(x)=\sqrt{4 \sin x + 5}$  на отрезке  $[1;2006]$

**Задача 6.** Найдите производную функции  $f(x) = \sin 4x$  и вычислите ее

значение в точке  $x = \frac{\pi}{4}$

**Задача 7.** Найдите все интервалы убывания

$$f(x) = \frac{1}{4}x^4 - \frac{5}{3}x^3 + 3x^2 + 10.$$

функции

Найдите производные функций

- 1)  $f(x) = e^x - 4x^2$ .
- 2)  $f(x) = 2x^3 + 7,5x^2 - 9x$
- 3)  $f(x) = x^3 - 16x$

## **Тема 6.4. Первообразная и интеграл.**

### **Контрольные вопросы по теме:**

1. Определение первообразной. Интеграл.
2. Основное свойство первообразной.
3. Правила нахождения первообразных.
4. Нахождение первообразных. Интеграл.
5. Площадь криволинейной трапеции.
6. Формула Ньютона-Лейбница.
7. Применение интеграла.
8. Вычисление интегралов.

### **Тестовые задания:**

**1. Функция  $y=F(x)$  называется первообразной для функции  $y=f(x)$  на промежутке  $X$ , если для  $x \in X$  выполняется равенство:**

- a.  $F'(x)=f(x) +$
- b.  $f'(x)=F(x)$
- c.  $F'(x)=f'(x)$

**2. Выберите первообразную для функции  $f(x)=4x - 1$ .**

- a.  $F(x)=16x^2 - x$
- b.  $F(x)=2x^2 - x + 1 +$
- c.  $F(x)=2x^2$

**3. Как называется функция  $y=F(x)$  для функции  $y=f(x)$  на промежутке  $X$ , если для  $x \in X$  выполняется равенство:  $F'(x)=f(x)$ ?**

- a. производная
- b. первообразная +
- c. предел

**4. Процесс отыскания функции по заданной производной называется:**

- a. дифференцированием
- b. интегрированием +
- c. отысканием экстремума

**5. Продолжите фразу: первообразная суммы равна**

- a. сумме первообразных +
- b. первообразной первой функции, умноженной на вторую функцию, плюс первообразная второй функции умноженная на первую
- c. умножению первообразных

**6. Какая из нижеприведенных формул является формулой Ньютона - Лейбница?**

- a.  $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a) +$

- b.  $\int_a^b f(x)dx = F(x) + C$   
c.  $\int_a^b f(x)dx = F(a) - F(b)$

**Задачи по теме:**

**Задача 1.** Найти все первообразные функции

$$f(x) = \sqrt{\frac{x}{6}} + 3 \cos(4x + 1)$$

- а)  $f(x) = \sin(3x + 2)$     г)  $f(x) = e^{\frac{x+2}{3}}$   
б)  $f(x) = (\cos \frac{x}{3} - 2)$     д)  $f(x) = \frac{1}{2x+2}$   
в)  $f(x) = e^{3x} + \sin 2x$     е)  
ж)  $f(x) = \sin x \cos x$

**Задача 2.** Найти первообразную для функции  $f(x) = \sqrt[3]{x}$ , график которой проходит через точку  $P(9; 1)$

**Задача 3.** (Физическая задача). Тело движется прямолинейно со скоростью, изменяющейся по закону  $v = 2t(\text{м/с})$ . Найти закон движения тела, если известно, что за первые две секунды оно прошло 15 м.

**Задача 4.** Найти площадь фигуры, ограниченной осью ОХ и параболой  $y = 4 - x^2$

**Задача 5.** Найти площадь фигуры, ограниченной прямыми  $x = a$ ,  $x = b$ , осью ОХ и графиком функции  $y = f(x)$ .

$$a=1, b=8, f(x)=\sqrt[3]{x}.$$

**Задача 6.** Вычислите площадь фигуры, ограниченной параболой  $y = 4x - x^2$  и прямой, проходящей через точки  $(4;0), (0;4)$ .

**Задача 7.** Количество миллиграмм тетрациклина  $m(t)$ , поступающее в кровоток через  $t$  минут после приема таблетки определяется скоростью его поступления. Какое количество тетрациклина окажется в крови через 15 минут после приема, если скорость его поступления подчиняется закону  $3t \cdot e^{-0.4t}$  мг/мин.?

**Задача 8.** За первые 13 дней химиотерапии масса злокачественного новообразования уменьшалась со скоростью  $M(t) = -0.2t + 0.015t^2$  грамм в день. Какова масса опухоли на десятый день лечения, если начальная ее масса равнялась 180 грамм?

### Задание- карточка 1

Задание 1. Найдите общий вид первообразных функций

$$f(x) = \frac{1}{x^3} + \sin x$$

Задание 2. Найти общий вид первообразных функций:

a)  $f(x) = \frac{1}{x^5} - x^2$ .

б)  $f(x) = \frac{2}{\sqrt{x}} + \cos x$ .

в)  $f(x) = -\frac{4}{x} + \frac{1}{\cos^2(x)}$ .

### Задание -карточка 2

Задание 1. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = x^2 + 2, \quad y = 6$$

Задание 2. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = x^2 + 1, \quad y = 10$$

### Контрольная работа:

#### Вариант 1

1. Докажите, что  $F(x) = x^4 - 3\sin x$  является первообразной для  $f(x) = 4x^3 - 3\cos x$

$$\int_1^4 \frac{dx}{\sqrt{x}} \quad \int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos 2x dx$$

2. Вычислите интегралы: а)  $\int_1^4 \frac{dx}{\sqrt{x}}$ ; б)  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos 2x dx$ ;

3. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = 1 - x^3$ ,  $y = 0$  (ось  $Ox$ ),  $x = -1$ .

4. Найти площадь фигуры, ограниченной прямой  $y = \frac{1}{2}x$  и линией  $y = \sqrt{x}$ .

5. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = 0,5x^2 + 2$ , касательной к этому графику в точке с абсциссой  $x = -2$  и прямой  $x = 0$ .

6. Данна функция  $y = \frac{\sqrt{3}}{\cos^2 x} + \sin 3x + \frac{1}{\pi}$

Известно, что график некоторой ее первообразной проходит через точку  $(0; -1)$ . Чему

равно значение этой первообразной в точке  $x = \frac{\pi}{6}$ ?

#### Вариант 2

1. Докажите, что  $F(x) = x^5 + \cos x$  является первообразной для  $f(x) = 5x^4 - \sin x$ .

$$\int_0^{27} \frac{dx}{\sqrt[3]{x^2}} \quad \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{2}} \sin \frac{x}{2} dx$$

2. Вычислите интегралы: а)  $\int_0^{27} \frac{dx}{\sqrt[3]{x^2}}$ ; б)  $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{2}} \sin \frac{x}{2} dx$

3. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = 2 - x^2$ ,  $y = 0$  (ось  $Ox$ ),  $x = -1$ ,  $x = 0$ .

4. Найти площадь фигуры, ограниченной прямой  $y = 2 - x$ , линией  $y = \sqrt{x}$  и осью абсцисс.

5. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = x^3 + 2$ , касательной к этому графику в точке с абсциссой  $x = 1$  и прямой  $x = 0$ ; фигура расположена в правой координатной полуплоскости.

6. Данна функция  $y = \frac{3}{\sin^2 x} + \cos 2x - \frac{2}{\pi}$ . Известно, что график некоторой ее первообразной проходит через точку  $(\frac{\pi}{2}; 0)$ . Чему равно значение этой первообразной в точке  $x = \frac{\pi}{4}$ ?

**Критерии оценки:** полностью и правильно выполнены:

6 заданий – «5»; 5 задания – «4»; 4-3 задания – «3»

### Эталоны ответов:

Задание №	Вариант 1	Вариант 2
2	2; 0,5	$9; 2\sqrt{2}$
3	2	$\frac{5}{3}$
4	$\frac{4}{3}$	$\frac{7}{6}$
5	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{4}$
6	$\frac{3 - \sqrt{3}}{6}$	-2

### Тема 6.1. Производная показательной и логарифмической функции.

#### Контрольные вопросы по теме:

- Иррациональные уравнения. Логарифмические уравнения.
- Решение иррациональных и логарифмических уравнений.
- Производная показательной функции.
- Производная логарифмической функции.
- Первообразная показательной функции
- Понятие определенного интеграла.
- Вычисление определенных интегралов.
- Понятие множества. Операции над множествами.

#### Тестовые задания

##### 1. Производной функции $y = e^{x+1}$ является функция

- a.  $e^{x+1} +$
- b.  $e^{x-1}$
- c.  $e$

##### 2. Производной функции $y = e^{x-1}$ является функция

- a.  $e^{x+1}$
- b.  $e^{x-1} +$
- c.  $e$

**3. Найдите производную функции  $y = e^x - x^7$**

- a.  $y' = e^x - 7x^6 +$
- b.  $y' = e^x - x^6$
- c.  $y' = x e^{x-1} - 7x^6$

**4. Найдите производную функции  $y = e^x - \sin x$**

- a.  $y' = e^x + \cos x$
- b.  $y' = e^x - \cos x +$
- c.  $y' = e^{2x} - \cos x$

**5. Вычислите значение производной функции  $y = 3e^x - \cos 2x$  в точке  $x_0 = 0$**

- a. 2
- b. -1
- c. 3 +

**6. Вычислите значение производной функции  $y = \ln(2x+11) + 5x$  в точке  $x_0 = -5$**

- a. 7 +
- b. -25
- c. 6

**Задачи по теме:**

1. Вычислить интеграл

$$\int_0^1 x^3 (2x+1)^5 dx$$

2. Вычислить интеграл

$$\int_{-1}^0 (x+3)e^{x+1} dx$$

3. Вычислить интеграл или показать, что он расходится

$$\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2(x+1)}$$

4. Исследовать интеграл на сходимость, применяя различные признаки

$$\int_0^1 \frac{dx}{x + \sqrt{x} - x\sqrt{x}}$$

5. Вычислить площади фигур, ограниченных линиями

$$y = (x-2)^3,$$

$$y = 4x - 8$$

6. Исследовать интеграл на сходимость, применяя различные признаки

$$\int_0^1 \frac{\sin x}{x^2 + x\sqrt{x}} dx$$

7. Вычислить площади фигур, ограниченных линиями

$$x = 4 - y^2,$$

$$x = y^2 - 2y$$

### Задания на карточках:

Производная логарифмической функции		
<b>КАРТОЧКА № 1</b> Найдите производную функции (1-4). <ol style="list-style-type: none"> <li><math>y = \ln(2 + 3x)</math>.</li> <li><math>y = \frac{3x}{\ln x}</math>.</li> <li><math>y = 5\log_3 2x</math>.</li> <li><math>y = \frac{\sqrt{x}}{\log_2 x}</math>.</li> </ol>	<b>КАРТОЧКА № 2</b> Найдите производную функции (1-4). <ol style="list-style-type: none"> <li><math>y = \ln(2 - 2x)</math>.</li> <li><math>y = \frac{x^3}{\ln x}</math>.</li> <li><math>y = 2\log_4 3x</math>.</li> <li><math>y = \frac{x^3}{\log_4 5x}</math>.</li> </ol>	<b>КАРТОЧКА № 3</b> Найдите производную функции (1-4). <ol style="list-style-type: none"> <li><math>y = \ln(1 + 4x)</math>.</li> <li><math>y = \frac{\ln x}{x^4}</math>.</li> <li><math>y = 3\log_2 5x</math>.</li> <li><math>y = \frac{2x^2}{\log_2 3x}</math>.</li> </ol>
<b>КАРТОЧКА № 4</b> Найдите производную функции (1-4). <ol style="list-style-type: none"> <li><math>y = \ln(1 - 5x)</math>.</li> <li><math>y = x^2 \log_3 x</math>.</li> <li><math>y = \frac{\sqrt{x}}{\ln x}</math>.</li> <li><math>y = \frac{\cos x}{\log_2 x}</math>.</li> </ol>	<b>КАРТОЧКА № 5</b> Найдите производную функции (1-4). <ol style="list-style-type: none"> <li><math>y = \ln(6x + 2)</math>.</li> <li><math>y = x^3 \log_2 x</math>.</li> <li><math>y = \frac{\sqrt[3]{x}}{\ln x}</math>.</li> <li><math>y = \frac{\sin x}{\log_3 x}</math>.</li> </ol>	<b>КАРТОЧКА № 6</b> Найдите производную функции (1-4). <ol style="list-style-type: none"> <li><math>y = \ln(1 - 6x)</math>.</li> <li><math>y = \sqrt{x} \log_2 x</math>.</li> <li><math>y = \frac{x^3}{\ln x}</math>.</li> <li><math>y = \frac{\log_3 x}{\operatorname{tg} x}</math>.</li> </ol>

Производная показательной функции		
<b>КАРТОЧКА № 1</b> Найдите производную функции (1-4). <ol style="list-style-type: none"> <li><math>y = 2e^x + 3</math>.</li> <li><math>y = 5 \cdot 3^x</math>.</li> <li><math>y = e^x \cos x</math>.</li> <li><math>y = 5^{3x} \sin 2x</math>.</li> </ol>	<b>КАРТОЧКА № 2</b> Найдите производную функции (1-4). <ol style="list-style-type: none"> <li><math>y = 3e^x + 4</math>.</li> <li><math>y = 5 \cdot 6^x</math>.</li> <li><math>y = e^x \sqrt{x}</math>.</li> <li><math>y = 3^{x^2} \operatorname{tg} x</math>.</li> </ol>	<b>КАРТОЧКА № 3</b> Найдите производную функции (1-4). <ol style="list-style-type: none"> <li><math>y = 2e^x - 5</math>.</li> <li><math>y = 2 \cdot 3^x</math>.</li> <li><math>y = \sqrt[3]{x} \cdot e^x</math>.</li> <li><math>y = 2^{x^2+1} \operatorname{ctg} x</math>.</li> </ol>
<b>КАРТОЧКА № 4</b>	<b>КАРТОЧКА № 5</b>	<b>КАРТОЧКА № 6</b>

Найдите производную функции (1-4).	Найдите производную функции (1-4).	Найдите производную функции (1-4).
1. $y = 5e^x - 2$ . 2. $y = 2 \cdot 4^x$ . 3. $y = \sin x \cdot e^{2x}$ . 4. $y = \sqrt[3]{x} \cdot 2^{x^2-3}$ .	1. $y = 2e^x + 7$ . 2. $y = 3 \cdot 7^x$ . 3. $y = \cos x \cdot e^{2x}$ . 4. $y = \sqrt[3]{x^2} \cdot 3^{2x+1}$ .	1. $y = 2x + 3e^x$ . 2. $y = x^3 \cdot e^x$ . 3. $y = 5 \cdot 2^{x^3-1}$ . 4. $y = 5^{2x} \operatorname{tg} x$ .

КАРТОЧКА 1	КАРТОЧКА 2
1) Данна функция $f(x) = e^x \cdot \cos x$ Найдите $f'(0)$ .	1) Данна функция $f(x) = e^x \cdot \sin x$ . Найдите $f'(0)$ .
2) Найдите точки экстремумов функции $f(x) = x \cdot 3^x$ .	2) В какой точке кривой $y = e^{2x} + 1$ касательная параллельна прямой $y = 2x - 1$ ?
3) Найдите $f'(0)$ , если $f(x) = 3^{2x} \cdot \operatorname{tg} 0,5x$	3) Данна функция $f(x) = e^{\sin x} + e^{\cos x}$ . Найдите $f'(\frac{\pi}{2})$ .

## РАЗДЕЛ 7. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей

### Тема 7.1. Элементы комбинаторики и теории вероятностей.

#### Контрольные вопросы по теме:

- Что называется случайным событием?
- Дать определения несовместимых и совместных событий.
- Дать определения достоверных и невозможных событий.
- Какие события являются противоположными?
- Что характеризует вероятность?
- Дать классическое определение вероятности.
- Дать статистическое определение вероятности.
- Сформулировать правило суммы.
- Какие комбинации называются перестановками?
- Какие комбинации называют соединением?
- Какие комбинации называют размещением?

#### Тестовые задания:

##### 1. Вероятностью события называется:

- произведение числа исходов, благоприятствующих появлению события на общее число исходов
- сумма числа исходов, благоприятствующих появлению события и общего числа исходов

с. отношение числа исходов, благоприятствующих появлению события к общему числу исходов +

**2. Суммой двух событий называется:**

- а. новое событие, состоящее в том, что происходят оба события одновременно
- б. новое событие, состоящее в том, что происходит или первое, или второе, или оба вместе +
- с. новое событие, состоящее в том, что происходит одно но не происходит другое

**3. Произведением двух событий называется:**

- а. новое событие, состоящее в том, что происходят оба события одновременно +
- б. новое событие, состоящее в том, что происходит или первое, или второе, или оба вместе
- с. новое событие, состоящее в том, что происходит одно но не происходит другое

**4. Вероятность невозможного события:**

- а. больше нуля и меньше единицы
- б. равна нулю +
- с. равна единице

**5. Вероятность достоверного события:**

- а. больше нуля и меньше единицы
- б. равна нулю
- с. равна единице +

**6. Вероятность случайного события:**

- а. больше нуля и меньше единицы +
- б. равна нулю
- с. равна единице

**Задачи по теме:**

**Задача 1.** Сколько способами могут быть расставлены 5 участниц финального забега на 5-ти беговых дорожках?

**Задача 2.** Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3, если каждая цифра входит в изображение числа только один раз?

**Задача 3.** Сколько различных трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 при условии, что в записи числа каждая цифра используется только один раз?

**Задача 4.** В соревновании участвуют 12 команд. Сколько существует вариантов распределения призовых (1, 2, 3) мест?

**Задача 5.** На соревнованиях по лёгкой атлетике нашу школу представляла команда из 10 спортсменов. Сколько способами тренер может определить,

кто из них побежит в эстафете  $4 \times 100$  м на первом, втором, третьем и четвёртом этапах?

**Задача 6.** Сколькими способами можно выложить в ряд красный, черный, синий и зеленый шарики?

**Задача 7.** Учащимся дали список из 10 книг, которые рекомендуется прочитать во время каникул. Сколькими способами ученик может выбрать из них 6 книг? .

**Задача 8.** В лыжных гонках участвуют 11 спортсменов из России, 6 спортсменов из Норвегии и 3 спортсмена из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен из Норвегии или Швеции.

**Задача 9.** Из 500 мониторов, поступивших в продажу, в среднем 15 не работают. Какова вероятность того, что случайно выбранный в магазине монитор работает?

**Задача 10.** На тарелке 12 пирожков: 5 с мясом, 4 с капустой и 3 с вишней. Наташа наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что он окажется с вишней.

## Тема 7.2. Статистика.

**Контрольные вопросы по теме:**

1. Что такое математическая статистика?
2. Что изучает статистика?
3. Что называется генеральной совокупностью?
4. Что такое выборка?
5. Как записывается выборочное распределение?
6. Как графически можно представить выборку?
7. Чем выборочное математическое ожидание отличается от выборочной дисперсии?

**Тестовые задания:**

**1. Предметом математической статистики является изучение ...**

a. случайных явлений +

b. совокупностей

c. числовых характеристик

**2. Совокупность всех возможных объектов данного вида, над которыми проводятся наблюдения с целью получения конкретных значений определенной случайной величины называется ...**

a. выборкой

b. генеральной совокупностью +

c. выборочной совокупностью

**3. Любое множество, состоящее из  $k$  элементов, взятых из данных  $n$  элементов, называется**

a. сочетанием +

- b. размещением
- c. перестановкой

**4. Упорядоченное множество, отличающееся только порядком элементов, называется**

- a) Перестановкой +
- б) размещением
- в) сочетанием

**5. Упорядоченное подмножество из  $n$  элементов по  $m$  элементов, отличающиеся друг от друга либо самими элементами либо порядком их расположения, называется ...**

- a) сочетанием
- б) размещением +
- в) перестановкой

**6. Сколькими способами могут разместиться 3 человека в четырехместном купе на свободных местах?**

- a. 12
- b.48
- c. 24 +

**Задачи по теме:**

1. Представить в виде статистического ряда данные о количестве больных и построить полигон частот: 6, 5, 7, 8, 7, 9, 6, 10, 9, 9, 6, 10, 8, 5, 9, 8, 7, 5, 8, 10, 11, 10, 10, 8, 9, 6, 9, 7, 12, 9, 11, 8, 11, 7, 6, 8, 9, 8, 9, 5, 11, 9, 7, 9, 8, 8, 6, 12, 7.

2. Построить гистограмму относительных частот по распределению выборки:

X	10-15	16-20	21-25	26-30	31-35
S	2	4	8	4	2

3. При подсчете количества листьев у одного из лекарственных растений были получены, следующие данные: 8, 10, 7, 9, 11, 6, 9, 8, 10, 7. Вычислить выборочное среднее и выборочную дисперсию.

4. В результате 10 измерений диаметра капилляра в стенке легочных альвеол были получены следующие данные: 2,83 мкм; 2,82; 2,81, 2,85; 2,87; 2,86; 2,83; 2,85; 2,83, 2,84 мкм. Вычислить выборочное среднее и выборочную дисперсию.

5. Даны выборка 1, 2, 3, 4, 5. Найти выборочное среднее  $x$  и выборочную дисперсию. Объем выборки  $n = 5$ .

6. В результате измерения роста детей получена выборка: 118, 121, 115, 125, 125, 117, 124, 120, 120, 119, 121, 119, 122, 127, 118, 120, 123, 130, 123, 116, 124,

127, 120, 122. Построить гистограмму, если число частичных промежутков равно 5.

## РАЗДЕЛ 8. Математические методы в медицине

### Тема 8.2. Применение математических методов в профессиональной деятельности медицинского персонала

#### Контрольные вопросы по теме:

1. Жизненная ёмкость лёгких. Газообмен в лёгких. Решение задач.
2. Показатели сердечной деятельности.
3. Расчёт прибавки роста и массы детей. Решение задач.
4. Способы расчёта питания (объёмный и калорийный), применения лекарственных препаратов.

#### Тестовые задания:

##### Вариант 1

1. Рассчитать вес ребенка 8 месяцев жизни, если известно, что вес при рождении ребенка составил 2кг. 800г, а ежемесячно он набирал в весе согласно табличным данным.

**а) 8250 г**

б) 7550 г

в) 5480 г

г) 3250 г

2. Ребенку 5 месяцев. При рождении он весил 3000г, рассчитайте вес ребенка согласно таблице и его объем питания

а) 6500 г

б) 7530 г

**в) 6650 г**

г) 6560 г

3. Масса крови новорожденного ребенка 15% от массы тела. Рассчитать массу крови новорожденного ребенка весом 4 кг 800г.

а) 680 г

б) 700 г

**в) 720 г**

г) 740 г

4. Больному необходимо ввести 24 единицы инсулина. Цена деления шприца 0,1 мл. Сколько мл инсулина необходимо взять?

**а) 0,9 мл**

б) 0,19 мл

в) 0,7 мл

г) 0,8 мл

5. В 1 литре водного раствора содержится 80 г сухого вещества. Какова процентная концентрация данного раствора?

- а) 12
- б) 14
- в) 6
- г) 8**

6. Из партии в 1000 ампул с новокаином, 20 ампул оказались бракованными. Определить процент неиспорченных ампул.

- а) 96
- б) 94
- в) 98**
- г) 58

7. Для приготовления 1 литра 3% раствора необходимо взять ...г сухого вещества.

- а) 30**
- б) 25
- в) 20
- г) 40

8. Во флаконе пенициллина находится 1 млн. ЕД сухого лекарственного средства. Сколько нужно взять растворителя, чтобы в 0,5 мл раствора было 100 000 ЕД сухого вещества?

- а) 5 мл**
- б) 10 мл
- в) 15 мл
- г) 8 мл

9. Чтобы приготовить 9% раствор из расчета на 1 литр, необходимо взять сухого вещества:

- а) 90 г**
- б) 180 г
- в) 9 г
- г) 19 г

10. Чтобы ввести больному 19 ЕД. инсулина, необходимо в шприц набрать следующее число делений:

- а) 4 деления
- б) 4  $\frac{3}{4}$  деления**
- в) 4  $\frac{1}{4}$  деления

г) 3 деления

11. В одной столовой ложке содержится следующее количество 5% раствора лекарственного вещества:

- а) 0,5 г
- б) 5 г
- в) 0,75 г**
- г) 1 г

12. Зная разовую дозу (0,3г), и, зная, что больной принимает лекарство десертными ложками, процентная концентрация раствора будет:

- а) 3%**
- б) 30%
- в) 6%
- г) 5%

13. Если больной должен принимать жидкое лекарственное вещество по 1 чайной ложке 4 раза в день 7 дней, то ему необходимо выписать следующее количество раствора:

- а) 250 мл
- б) 300
- в) 140 мл**
- г) 100 мл

14. Сколько содержит капель 1 мл водного раствора:

- а) 40
- б) 35
- в) 20**
- г) 50

15. Каким символом заменяется слово «процент»

- а) @
- б) %**
- в) \$
- г)  $\infty$

### **Тема 8.3. Пропорции. Процентные вычисления в профессиональных задачах**

#### **Контрольные вопросы по теме:**

1. Определение процента. Решение трёх видов задач на проценты.
2. Составление и решение пропорций, применяя их свойства.
3. Расчёт массовой доли (процентной концентрации) растворов. Временные ряды. Прогнозирование поведения системы.
4. Перевод одних единиц измерения в другие.

**Задачи по теме:**

**Задача 1.** Сколько нужно взять 10% раствора осветленной хлорной извести и воды (в литрах) для приготовления 10л 5% раствора.

**Задача 2.** Приготовить 1 липр 1% раствора хлорной извести для обработки инвентаря из 1 литра маточного 10% раствора.

**Задача 3.** Сколько нужно взять 10% раствора осветленной хлорной извести и воды (в литрах) для приготовления 6л 5% раствора

**Задача 4.** Сколько миллилитров воды нужно взять, что бы получить 9%-ый раствор уксуса из 200 мл 70%-го раствора уксуса?

**Задача 5.** Рассчитать количество сухого вещества в:

- а) 250мл 0,1% раствора
- б) 500мл 40% раствора
- в) 1 мл 3,6% раствора

**Задача 6.** Сколько новокаина содержится в ампуле 10 мл 0,5% раствора?

**Задача 7.** Вместимость мочевого пузыря 600мл. Он заполнен на 25%; на 58%. Сколько мл мочи находится в мочевом пузыре?

**Задача 8.** Емкость мочевого пузыря 3-хмесячного ребенка составляет 100мл. Он заполнен на 25%. Сколько мл мочи находится в мочевом пузыре ребенка?

**Задача 9.** Мышечная система человека составляет 40% от веса тела. Найти массу мышц человека весом 60кг.

**Задача 10.** Найти массу костной системы человека весом 95 кг, если известно, что костная система составляет 55% от массы тела.

**Задача 11.** Сколько граммов фурацилина находится в:

- а) 200 мл 0,02% раствора;
- б) 500мл 0,02% раствора.

**Задача 12.** В больнице 190 койкомест. Из них заполнено больными 152 места. На сколько процентов заполнена больница?

**Задача 13.** За первые 3 месяца жизни ребенок набрал 1,3 кг. Сколько весил ребенок в 4 месяца, если он родился с весом 2,6 кг и за последний месяц жизни прибавил в весе среднестатистическое значение

**Задача 14.** Вес четырехмесячного плода - 120г, а вес семимесячного плода – 1100г. Сколько процентов вес четырехмесячного плода составляет от семимесячного?

## **4.2. Материалы для студентов по подготовке к промежуточной аттестации**

### **Перечень вопросов к промежуточной аттестации по учебной дисциплине (экзамену)**

#### **Теоретические вопросы**

##### **Алгебра**

1. Целые и рациональные числа. Действительные числа
2. Степени. Корень n-й степени. Иррациональные числа
3. Радианная мера угла. Определения и свойства синуса, косинуса, тангенса и котангенса.
4. Основные тригонометрические формулы. Формулы приведения и формулы сложения тригонометрических функций.
5. Формулы двойного угла. Формулы суммы и разности тригонометрических функций.
6. Тригонометрические функции и их графики. Периодичность тригонометрических функций.
7. Функция и их графики. Исследование функций. Четные и нечетные функции.
8. Возрастание и убывание функций. Экстремумы.
9. Свойства тригонометрических функций. Гармонические колебания
10. Арксинус, арккосинус и арктангенс. Решение простейших тригонометрических уравнений
11. Предел числовой последовательности. Предел функции.
12. Степенная функция. Показательная функция.
13. Показательные уравнения и неравенства
14. Логарифмы. Логарифмическая функция, свойства и график.
15. Логарифмические уравнения и неравенства.
16. Приращение функции. Производная функции.
17. Правила вычисления производных. Производная сложной функции
18. Производные тригонометрических функций. Уравнение касательной к графику функции.
19. Применение производной к исследованию функции.
20. Наибольшее и наименьшее значения функций.
21. Первообразная. Основное свойство первообразной.
22. Правила нахождения первообразных. Интеграл.
23. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.
24. Иррациональные уравнения. Логарифмические уравнения.
25. Производная показательной функции. Производная логарифмической функции.
26. Первообразная показательной функции
27. Вычисление определенных интегралов.
28. Понятие множества. Операции над множествами.

29. Комбинаторика.

30. Понятие вероятности. Событие.

### **Геометрия**

1. Стереометрия. Аксиомы стереометрии.
2. Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность.
3. Параллельность прямых и плоскостей (признаки).
4. Перпендикулярные прямые и плоскости.
5. Перпендикуляр. Наклонная.
6. Параллельное проектирование.
7. Угол между плоскостями.
8. Декартово система координат.
9. Расстояние между точками.
10. Координаты середины отрезка.
11. Векторы. Координаты вектора.
12. Длина вектора.
13. Скалярное произведение векторов.
14. Многогранники.
15. Призма.
16. Параллелепипед. Правильный параллелепипед.
17. Прямоугольный параллелепипед.
18. Пирамида.
19. Усеченная пирамида.
20. Тела вращения. Цилиндр.
21. Конус. Усеченный конус.
22. Шар. Сфера.
23. Понятие объема. Объем и площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда.
24. Объем и площадь поверхности призмы.
25. Объем и площадь поверхности пирамиды.
26. Объем и площадь поверхности цилиндра.
27. Объем и площадь поверхности конуса.
28. Объем и площадь поверхности шара, шарового сегмента и сектора.
29. Правильные многогранники. Правильная призма.
30. Правильная пирамида. Правильная усеченная пирамида.

### **Практические задания**

1. а) Найти производную  $f(x) = x^2 \cdot (3x + x^3)$

б) Определить четность нечетность функции:  $f(x) = x^2 \cdot (2x - x^3)$ .

в) Площадь основания правильной четырехугольной пирамиды 36 дм<sup>2</sup>, а высота в два раза больше стороны основания. Найти объем этой пирамиды.

**2. а)** Определить четность нечетность функции:  $f(x) = x^3 \cdot \sin x^2$ .

**б)** Найти первообразную:  $f(x) = x + \cos x$

**в)** Площадь поверхности куба – 384 дм<sup>2</sup>. Найти объем куба.

**3. а)** Определить четность нечетность функции:  $f(x) = 3x^2 + x^4$

**б)** Найти производную функции  $f(x) = \frac{1}{x} + 5x^2 - 3x$

**в)** Площадь боковой поверхности прямоугольного параллелепипеда 140 см<sup>2</sup>, а стороны основания – 6 см, 8 см. Найти объем этого тела.

**4. а)** Найти первообразную для функции  $f(x) = 3x^2 + 2$

**б)** Решите уравнение  $\log_2(2x+6) - \log_2(x-2) = 2$

**в)** Если предположить, что голова человека – это шар, то можно найти ее площадь по формуле площади шара. Чему она будет равна у человека, размер головы которого 48 см?

**5. а)** В коробке 30 таблеток: 10 красных, 5 желтых, 15 белых. Найти вероятность появления цветной таблетки (т.е. или красной, или желтой).

**б)** Найти производную:  $f(x) = \frac{x^2}{2x-1}$ .

**в)** Найти объем правильной четырехугольной пирамиды, если основание – 6 дм, а боковое ребро – 5 дм.

**6. а)** Найти производную:  $f(x) = \cos x + x + 5$

**б)** Вычислить интеграл:  $\int_0^1 (2x + 1) dx$

**в)** Сторона основания правильной четырехугольной призмы 6 дм, а площадь боковой поверхности – 120 дм<sup>2</sup>. Найти объем призмы.

**7. а)** Определить четность нечетность функции:  $f(x) = x^5 \cdot \sin \frac{x}{2}$

**б)** Найти производную:  $f(x) = (2x-3) \cdot (1-x^3)$

**в)** Даны координаты двух точек: А (3;4;5) и В (7;4;8). Найти длину отрезка АВ и координаты точки М – середины отрезка АВ.

**8. а)** Вычислить интеграл:  $\int_0^2 (x^2 + 3) dx$

**б)** Найти область определения функции  $y = \frac{1}{x-3} + \sqrt{x}$

**в)** Вычислите длину спинномозгового канала, если его радиус 1,8 см, объем спинномозговой жидкости в спинномозговом канале  $93,96 \pi$  см<sup>3</sup>.

**9. а)** Решить уравнение:  $25^x + 24 \cdot 5^x = 25$

б) Найти производную:  $f(x) = \sqrt{x} \cdot (3x^5 - x)$

в) В прямоугольном параллелепипеде стороны основания 7м и 4м, а высота параллелепипеда 8м. Найти объем и площадь боковой поверхности параллелепипеда.

**10. а)** Вычислить интеграл:  $\int_{-1}^2 (9x - 4) dx$

б) Найти производную:  $f(x) = \sin x - 2 + x^2$

в) Объем прямоугольного параллелепипеда 192 дм<sup>3</sup>, а стороны основания 6 дм и 4 дм. Найти площадь боковой поверхности.

**11. а)** Определить четность нечетность функции:  $f(x) = \frac{\cos x^3}{x(25-x^2)}$

б) Найти первообразную:  $f(x) = (4 - 5x)^7$

в) Найти объем куба, если площадь ее боковой поверхности равна 100 дм<sup>2</sup>.

**12. а)** Решить иррациональное уравнение:  $3 + \sqrt{3x + 1} = x$

б) Найти первообразную функции  $f(x) = 40(2x-1)^9$

в) Вычислите объем бактерии, имеющей форму цилиндра с радиусом 2 мкм и длиной 20 мкм.

**13. а)** Решите логарифмическое уравнение:  $\log_2 x + \log_2 (4-x) = 2$

б) Найти производную:  $f(x) = \cos x + 2x + x^2$

в) Вычислите объем бактерий, имеющей форму шара (на примере синезеленой водоросли), если ее диаметр равен 3 микрометра

**14. а)** В коробке имеется 7 желтых и несколько белых таблеток. Какова вероятность извлечь белую таблетку, если вероятность извлечь желтую таблетку равна 1/6

б) Найти первообразную для функции  $f(x) = 3x^2 + 2$ , график которой проходит через точку  $M(2;1)$

в) Боковое ребро правильной треугольной пирамиды 5дм, а сторона основания – 6дм. Найти площадь боковой поверхности.

**15. а)** Найти область определения функции:  $y = \sqrt{9 - x^2} + \frac{1}{x}$

б) Вычислите интеграл:  $\int_{-1}^2 (6x^2 - 3) dx$

в) Объем куба – 125 см<sup>3</sup>. Найти площадь поверхности куба.

**16. а)** Вероятность заболеть гриппом во время эпидемии равна 0,75. Сколько человек может заболеть этой болезнью на первом курсе колледжа, если поступили учиться 400 человек?

б) Решить уравнение:  $4^x - 5 \cdot 2^x + 4 = 0$ .

в) Боковое ребро правильной треугольной пирамиды 5дм, а сторона основания

– 6дм. Найти площадь боковой поверхности.

**17. а)** Найти производную функции:  $f(x) = \sqrt{x} \cdot (2x^2 - x)$

**б)** Решить уравнение:  $\left(\frac{2}{3}\right)^x \cdot \left(\frac{9}{8}\right)^x = \frac{27}{64}$

**в)** Вычислите площадь поверхности сердца взрослого человека (сердце имеет форму конуса), если  $h=12$  см,  $d=10$  см.

**18. а)** Определить четность нечетность функции:  $f(x)=x \cdot (5-x^2)$

**б)** Найти производную функции:  $f(x)=(3x+x^2) \cdot (2-x)$

**в)** Кость голени человека имеет длину  $h=45$  см, ширину 12 см. Вычислите площадь поверхности (кость голени имеет форму цилиндра).

**19. а)** Решите логарифмическое уравнение:  $\log_{\pi}(x^2+2x+3)=\log_{\pi}6$

**б)** Вычислить значение производной функции  $f(x) = x - 4\sqrt{x}$  в заданной точке  $x=0,01$ .

**в)** Вычислите длину ( $h$ ) сердца взрослого человека (сердце имеет форму конуса), если  $V = 7\pi$  см<sup>3</sup>, а поперечный разрез  $d=3$  см.

**20. а)** Вычислить значение производной функции  $f(x) = 3x^2 - 4x + 5$  в заданной точке  $x=3$ .

**б)** Решить иррациональное уравнение:  $\sqrt{x} = \sqrt{x^2-x-3}$

**в)** Кость голени человека имеет длину  $h=30$  см, объем  $V = 750\pi$  см<sup>3</sup>. Вычислите ширину ( $d$ ) кости (кость голени имеет форму цилиндра).

**21. а)** Решить логарифмическое уравнение:  $\log_5^2 x - \log_5 x = 2$

**б)** Вычислить интеграл:  $\int_0^2 (1 + 2x)^3 dx$

**в)** Вычислите поперечный разрез ( $d$ ) сердца (сердце имеет форму конуса), если его длина  $h=6$  см, а  $V = 12\pi$  см<sup>3</sup>.

**22. а)** Решить иррациональное уравнение:  $x = \sqrt[3]{x^3 - x^2 - 8x + 20}$

**б)** Найти первообразную:  $f(x)=(2x-3)^5$

**в)** Площадь основания правильной четырехугольной призмы – 16дм<sup>2</sup>, а боковое ребро – 5 дм. Найти объем и площадь поверхности призмы.

**23. а)** Определить четность или нечетность функции:  $f(x) = \frac{x^2 \sin x}{x^2 - 9}$

**б)** Найти производную:  $f(x)=x^7-4x^5+2x-1$

**в)** Трахея имеет форму трубы длиной  $h=11$  см, объемом  $V = 99\pi$  см<sup>3</sup>. Вычислите диаметр трахеи.

**24.** а) Найти наименьшее и наибольшее значения функции  $f(x)=x^3-3x^2+9x+35$  на  $[-4; 4]$ .

б) Найти производную:  $f(x) = \sqrt{x} \cdot (2x^2 - x)$

в) Вычислите длину (h) трубчатой кости , если  $V = 192\pi$  см<sup>3</sup>, а диаметр равен 8 см.

**25.** а) Решить иррациональное уравнение:  $x = \sqrt[3]{x^3 + x^2 - 6x + 8}$

б) Вычислить интеграл:  $\int_0^2 (x^3 - 1) dx$

в) Если предположить, что голова — человека-это шар, то можно найти ее объем по формуле объема шара. Чему он будет равен у человека, размер головы которого 56 см?

**26.** а) Решить логарифмическое уравнение:  $\lg(x-9)+\lg(2x-1)=2$

б) Найти производную:  $f(x)=x^8-3x^4-x+5$

в) Вычислите объем спинномозговой жидкости в спинномозговом канале (спинномозговой канал имеет форму цилиндра), если его длина  $h=43$  см, диаметр  $d=6$  см.

**27.** а) Решить иррациональное уравнение:  $\sqrt[3]{x+2} = \sqrt[3]{2x-3}$

б) Найти первообразную:  $f(x) = 4x^3 - 2\sin x$

в) Трахея имеет форму трубы длиной  $h=9$  см, диаметром  $d=1,5$  см. Вычислите максимальный объем трахеи.

**28.** а) Решить логарифмическое уравнение:  $\log_{0.3}(5+2x)=1$

б) Найти производную:  $f(x) = \frac{1+2x}{3-5x}$

в) Кость голени человека имеет длину  $h=40$  см, ширину  $d=5$  см. Вычислите объем кости (кость голени имеет форму цилиндра).

**29.** а) Вычислить интеграл  $\int_{-1}^1 (x^2 - 2x + 4) dx$

б) Решить иррациональное уравнение  $\sqrt{2x+1} = \sqrt{x^2 - 2x + 4}$

в) Трубчатая кость имеет длину  $h=16$  см, объем  $V = 784\pi$  см<sup>3</sup> . Вычислите площадь поверхности кости.

**30.** а) Решить иррациональное уравнение:  $\sqrt{x^2 + 2x + 10} = 2x - 1$

б) Найти производную  $y = 4x^5 - 5x^4$

в) Вычислите объем сердца взрослого человека (сердце имеет форму конуса), если его длина  $h= 15$  см, а поперечный разрез  $d=10$  см.

## 5. Критерии и шкала оценивания компетенций на различных этапах их формирования

### КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТОВ НА УСТНЫЕ ВОПРОСЫ

№ п/п	Критерии оценивания	Оценка
1.	1) полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.	отлично
2.	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.	хорошо
3.	ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	удовлетворительно
4.	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал; отмечаются такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.	неудовлетворительно

### КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ

№ п/п	тестовые нормы: % правильных ответов	оценка/зачет
1	85-100 %	отлично
2	70-84%	хорошо
3	51-69%	удовлетворительно
4	менее 50%	неудовлетворительно

### КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

№ п/п	Критерии оценивания	Оценка
1.	Полное верное решение. В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом. Получен правильный ответ. Ясно описан способ решения.	отлично
2.	1)Решение в целом верное. В логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена неоптимальным способом или допущено не более двух незначительных ошибок. 2) В работе присутствуют арифметическая ошибка, механическая ошибка или описка при переписывании выкладок или ответа, не искажившие содержание ответа.	хорошо
3.	Имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении. Рассчитанное значение искомой величины искажает содержание ответа.	удовлетворительно
4.	Решение неверное или отсутствует.	неудовлетворительно

### КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

№ п/п	Критерии оценивания	Оценка
-------	---------------------	--------

1.	Глубокие знания материала, отличное понимание сути вопросов, твердое знание основных понятий и положений по вопросам, структурированные, последовательные, полные, правильные ответы	отлично
2.	Твердые, но недостаточно полные знания, по сути верное понимание вопросов, в целом правильные ответы на вопросы, наличие неточностей, небрежное оформление.	хорошо
3.	Общие знания, недостаточное понимание сути вопросов, наличие большого числа неточностей, небрежное оформление.	удовлетворительно
4.	Непонимание сути, большое количество грубых ошибок, отсутствие логики изложения материала.	неудовлетворительно

### КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

№ п/п	Критерии оценивания	Оценка /зачет
1	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятное нестандартное решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по формированию общепрофессиональных компетенций.	«отлично» / зачтено
2	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине.	«хорошо» / зачтено
3	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.	«удовлетворительно» / зачтено
4	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.	«неудовлетворительно»/ незачтено

## КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЕЙ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Шкала оценивания	Уровень освоенности компетенции	Результаты освоенности компетенции
отлично	высокий	студент, овладел элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявил всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоил основную и дополнительную литературу, обнаружил творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.
хорошо	базовый	студент овладел элементами компетенции «знать» и «уметь», проявил полное знание программного материала по дисциплине, освоил основную рекомендованную литературу, обнаружил стабильный характер знаний и умений и проявил способности к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.
удовлетворительно	нормативный	студент овладел элементами компетенции «знать», проявил знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, изучил основную рекомендованную литературу, допустил неточности в ответе на экзамене, но в основном обладает необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.
неудовлетворительно	компетенции сформированы	студент не овладел ни одним из элементов компетенции, обнаружил существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустил принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

## **6. Описание процедуры оценивания знаний и умений, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций по ОУП.04 Математика осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля. Текущий контроль организуется в формах: устного опроса (индивидуального опроса); проверки письменных заданий (контрольная работа, задачи, карточки); тестирования.

Промежуточный контроль осуществляется в форме экзамена во 2 семестре. Каждая форма промежуточного контроля должна включать в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами

знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих принципах: периодичности проведения оценки, многоступенчатости оценки по устранению недостатков, единства используемой технологии для всех обучающихся, выполнения условий сопоставимости результатов оценивания, соблюдения последовательности проведения оценки.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и промежуточного контроля для оценки компетенций обучающихся включает:

**сообщение** - продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Подготовка осуществляется во внеурочное время. В оценивании результата наравне с преподавателем могут принимать участие студенты группы.

**устный опрос** – устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце практического занятия в течении 15-20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего практического занятия по заранее выданной тематике.

**тест** – позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных носителях по вариантам.

**задача** - средство раскрытия связи между данными и искомым, заданные условием задачи, на основе чего надо выбрать, а затем выполнить действия, в том числе арифметические, и дать ответ на вопрос задачи.

**карточки** - средство контроля, содержащее задания и задачи по тому или иному разделу или теме и позволяющее более эффективно проводить индивидуальную работу с обучающимися, оценить работу каждого студента во время занятия.

**контрольная работа**- выполняется письменно, по завершению усвоения темы для выяснения уровня усвоения данной темы по следующим позициям: умение систематизировать знания; точное, осмысленное воспроизведение изученных сведений; понимание сущности процессов; воспроизведение требуемой информации в полном объеме. Отведенное время – 45 мин.

**реферат** - продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.. Защита реферата проводится на занятии.

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

Новизна текста: а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

Степень раскрытия сущности вопроса: а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников: а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, интернет ресурсы и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению: а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения.

**презентация** - продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы с демонстрацией презентации. Подготовка осуществляется во внеурочное время. На подготовку дается одна неделя. Результаты озвучиваются на втором занятии, регламент- 7 минут на выступление. В оценивании результата наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.

**экзамен** - проводится в заданный срок согласно графику учебного процесса. При выставлении результата по экзамену учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями.