

**ГАОУ ВО «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА»**

*Утвержден решением  
Ученого совета ДГУНХ,  
протокол №3  
от 12 ноября 2025 г.*

**КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА»**

**специальность СПО 09.02.11 Разработка и управление про-  
граммным обеспечением**

**Квалификация - программист**

**УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ – СРЕДНЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ**

**Махачкала – 2025**

## УДК 51

### ББК 22.1

**Составитель:** Абдурахманова Людмила Салиховна – старший преподаватель кафедры математики Дагестанского государственного университета народного хозяйства.

**Внутренний рецензент:** Мазаева Кумсият Исаевна – кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры математики Дагестанского государственного университета народного хозяйства.

**Внешний рецензент:** Аскеров Алаутдин Садитдинович – кандидат педагогических наук, Гуманитарно-педагогического колледжа.

*Фонд оценочных средств по дисциплине «Математика» разработан в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 24 февраля 2025 г. N138 и в соответствии с приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 24 августа 2022 г. № 762 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования»*

Фонд оценочных средств по дисциплине «Математика» размещен на официальном сайте [www.dgunh.ru](http://www.dgunh.ru)

Абдурахманова Л.С. Фонд оценочных средств по дисциплине «Математика» для специальности СПО 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением – Махачкала: ДГУНХ, 2025 г. – 62 с.

Рекомендована к утверждению Учебно-методическим советом ДГУНХ 10 ноября 2025 г.

Рекомендована к утверждению руководителем образовательной программы СПО – программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением, к.э.н. Гереевой Т.Р.

Одобрена на заседании кафедры математики 28 октября 2025 г., протокол № 2.



## Содержание

Назначение оценочных материалов.....	5
<b>I. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СООТВЕТСТВИИ С ФГОС СПО И НА ОСНОВЕ ФГОС СОО.....</b>	<b>6</b>
<b>II. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....</b>	<b>13</b>
2.1. Структура фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации .....	13
2.2 Критерии оценивания результатов освоения дисциплины на различных этапах их достижения по видам оценочных средств .....	24
<b>III. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ.....</b>	<b>32</b>
3.1. Типовые контрольные задания .....	32
3.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации обучающихся.....	55
<b>IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ .....</b>	<b>62</b>

## Назначение оценочных материалов

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) разрабатывается для текущего контроля успеваемости (оценивания хода освоения междисциплинарного курса / дисциплины), для проведения промежуточной аттестации обучающихся по междисциплинарному курсу / дисциплине «Математика» в целях определения соответствия их учебных достижений поэтапным требованиям образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих (далее – ППКРС) / программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) по профессии / специальности СПО 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

ФОС по междисциплинарному курсу / дисциплине «Математика» включают в себя: перечень компетенций, формируемых в процессе освоения ППССЗ; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, практического опыта, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ППССЗ; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, практического опыта, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности для достижения успеха.

Основными параметрами и свойствами фонда оценочных средств являются:

- предметная направленность (соответствие предмету изучения конкретной дисциплины);
- содержание (состав и взаимосвязь структурных единиц, образующих содержание теоретической и практической составляющих дисциплины);
- объем (количественный состав оценочных средств, входящих в ФОС);
- качество фонда оценочных средств в целом, обеспечивающего получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями.

# І. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕ-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СООТВЕТСТВИИ С ФГОС СПО И НА ОСНОВЕ ФГОС СОО

Освоение содержания дисциплины «Математика» обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

общие компетенции	Планируемые результаты обучения	
	Общие	дисциплинарные
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>ОР1- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</p> <p>ОР2- интерес к различным сферам профессиональной деятельности,</p> <p>ОР3 - Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</li> <li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> </ul>	<p>ДР1-владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>ДР2- уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;</p> <p>ДР3- уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</p> <p>ДР4- уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; уметь 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;</p>

	<p>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</p> <p>б) базовые исследовательские действия:</p> <p>ОР4- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</p> <p>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</p> <p>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</p> <p>-- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</p> <p>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</p> <p>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения и способность их использования в познавательной и социальной практике</p>	<p>решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, нахождение пути, скорости и ускорения;</p> <p>ДР5- уметь решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; уметь извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</p> <p>ДР5- уметь 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; зна-</p>
--	---	--

		<p>комство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p>ДР6- уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;</p> <p>ДР7- уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</p> <p>ДР8- уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;</p> <p>ДР9- уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число;</p>
--	--	---

		<p>находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;</p> <p>ДР10- уметь 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.</p> <p>ДР11- уметь свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;</p> <p>-уметь оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;</p>
--	--	---

		<p>-уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;</p> <p>умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке;</p> <p>умение проводить исследование функции;</p> <p>умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;</p> <p>ДР12- уметь находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оце-</p>
--	--	--

		<p>нивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса;</p>
--	--	---

		<p>умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств;</p> <p>умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их;</p> <p>умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения</p>
<p>ОК-2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОР1- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности</p> <p>-сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</p> <p>- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</p> <p>- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.</p> <p>ОР2- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию</p>	<p>ДР1- уметь 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;</p> <p>ДР2- уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; уметь решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять</p>

	<p>информации различных видов и форм представления;</p> <p>- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</p> <p>- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</p> <p>- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</p>	<p>уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;</p> <p>ДРЗ- уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; уметь распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; уметь использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни</p>
--	--	---

## II. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

### 2.1. Структура фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

<i>№ n/n</i>	<i>Контролируемые темы дисциплины</i>	<i>Код контролируемой компетенции</i>	<i>Планируемые результаты освоения дисциплины, характеризующие этапы формирования компетенции</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>	
				<i>Текущий контроль успеваемости</i>	<i>Промежуточная аттестация</i>
<b>Раздел 1. Повторение курса математики основной школы</b>					
1.	Тема 1.1 Цель и задачи математики при освоении специальности. Числа	<b>ОК 1</b>	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР1, ОР3, ОР4	– Вопросы для устного опроса;	Экзаменационные вопросы №

	и вычисления		Дисциплинарные результаты: ДР2, ДР3	– тестовые задания	
2.	Тема 1.2  Процентные вычисления. Уравнения и неравенства	<b>ОК 1</b>	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР 1 - 3 Дисциплинарные результаты: ДР 1 - 3	– вопросы для обсуждения; – упражнения	Экзаменационные вопросы № 1-4 Практические задания № 12, 13,14
3.	Тема 1.3.  Процентные вычисления в профессиональных задачах	<b>ОК 1</b>	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР 1 - 4 Дисциплинарные результаты: ДР 1 - 2	– тестовые задания; – письменные задания по карточкам	.....
4.	Тема 1.4  Решение задач. Входной контроль	<b>ОК 1</b>	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР 1 - 4 Дисциплинарные результаты: ДР 1 - 2		
<b>Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве. Координаты и векторы в пространстве</b>					
5.	Тема 2.1. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей	<b>ОК 1</b>	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР 1 - 4 Дисциплинарные результаты: ДР 1 - 2	–.....	.....
6.	Тема 2.2. Парал-	<b>ОК 2</b>	<b>ОК 02</b>		

	лельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей		Общие результаты: ОР 1 - 2 Дисциплинарные результаты: ДР 1 - 3		
7.	Тема 2.3. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей	ОК 2	<b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР1-2 Дисциплинарные результаты: ДР2, ДР3		
8.	Тема 2.4. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах	ОК 2	<b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР 1 - 2 Дисциплинарные результаты: ДР 1 - 3		
9.	Тема 2.5. Координаты и векторы в пространстве	ОК 2	<b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР 1 - 2 Дисциплинарные результаты: ДР 1 - 3		
10.	Тема 2.6. Прямые и плоскости в практических задачах	ОК 2	<b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР 1 - 2 Дисциплинарные результаты: ДР 1 - 3		
11.	Тема 2.7 Решение	ОК 2	<b>ОК 02</b>		

	задач. Прямые и плоскости, координаты и векторы в пространстве		Общие результаты: ОР 1 - 2 Дисциплинарные результаты: ДР 1 - 3		
<b>Раздел 3. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции</b>					
12.	Тема 3.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа	ОК 1	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР 1 - 4 Дисциплинарные результаты: ДР 1 - 12		
13.	Тема 3.2 Основные тригонометрические тождества	ОК 1	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР 1 - 4 Дисциплинарные результаты: ДР 1 - 12		
14.	Тема 3.3 Тригонометрические функции, их свойства и графики	ОК 1	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР 1 - 4 Дисциплинарные результаты: ДР 7 - 12		
15.	Тема 3.4 Обратные тригонометрические функции	ОК 1 ОК 2	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР 1-4, Дисциплинарные результаты: ДР10, ДР11		

			<b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР 1 - 2 Дисциплинарные результаты: ДР 1 - 2		
16.	Тема 3.5 Тригонометрические уравнения и неравенства	ОК 1	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР 1 - 4 Дисциплинарные результаты: ДР 1 - 2		
17.	Тема 3.6 Решение задач. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции	ОК 1 ОК 2	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР 1 - 3 Дисциплинарные результаты: ДР 1 – 3 <b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР 1 - 3 Дисциплинарные результаты: ДР 1 - 4		
<b>Раздел 4. Производная и первообразная функции</b>					
18.	Тема 4.1 Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования	ОК 1 ОК 2	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР 1 - 3 Дисциплинарные результаты: ДР 1 – 3 <b>ОК 02</b>		

			Общие результаты: ОР 1 - 3 Дисциплинарные результаты: ДР 3 - 6		
19.	Тема 4.2 Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов	ОК 1 ОК 2	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР 1 - 3 Дисциплинарные результаты: ДР 1 – 3 <b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР 1 - 2 Дисциплинарные результаты: ДР 1 - 4		
20.	Тема 4.3 Геометрический и физический смысл производной	ОК 1 ОК 2	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР 1 - 3 Дисциплинарные результаты: ДР 10-12 <b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР 1 - 2 Дисциплинарные результаты: ДР 1 - 4		
21.	Тема 4.4 Монотонность функ-	ОК 1	<b>ОК 01</b>		

	ции. Точки экстремума		Общие результаты: ОР 1 - 4 Дисциплинарные результаты: ДР 1 - 2		
22.	Тема 4.5 Исследование функций и построение графиков	ОК 1 ОК 2	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР 1 - 3 Дисциплинарные результаты: ДР 5-12 <b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР 1 - 2 Дисциплинарные результаты: ДР 1 - 4		
23.	Тема 4.6 Наибольшее и наименьшее значения функции	ОК 2	<b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР 1-2, Дисциплинарные результаты: ДР 1-4		
24.	Тема 4.7 Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах	ОК 2	<b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР 1-2, Дисциплинарные результаты: ДР 1-4		
25.	Тема 4.8 Первообразная функции. Правила	ОК 2	<b>ОК 02</b>		

	нахождения первообразных		Общие результаты: ОР 1-2, Дисциплинарные результаты: ДР 1-4		
26.	Тема 4.9 Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница	ОК 2	<b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР 1-2, Дисциплинарные результаты: ДР 1-4		
27.	Тема 4.10 Решение задач. Производная и первообразная функции.	ОК 1	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР 1 - 4 Дисциплинарные результаты: ДР 1 - 2		
<b>Раздел 5. Многогранники и тела вращения</b>					
28.	Тема 5.1 Призма, параллелепипед, куб, пирамида и их сечения	ОК 1	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР 1 - 4 Дисциплинарные результаты: ДР 1 - 2		
29.	Тема 5.2 Правильные многогранники в жизни	ОК 1	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР 1 - 4 Дисциплинарные результаты:		

			ДР 1 - 2		
30.	Тема 5.3 Цилиндр, конус, шар и их сечения	ОК 1	<b>ОК 01</b> Общие ре- зультаты: ОР 1 - 4 Дисципли- нарные ре- зультаты: ДР 1 - 2		
31.	Тема 5.4 Объемы и площади по- верхностей тел	ОК 1	<b>ОК 01</b> Общие ре- зультаты: ОР 1 - 4 Дисципли- нарные ре- зультаты: ДР 1 - 2		
32.	Тема 5.5 При- меры симметрий в профессии	ОК 1	<b>ОК 01</b> Общие ре- зультаты: ОР 1 - 4 Дисципли- нарные ре- зультаты: ДР 1 - 2		
33.	Тема 5.6 Решение задач. Много- гранники и тела вращения	ОК 1	<b>ОК 01</b> Общие ре- зультаты: ОР 1 - 4 Дисципли- нарные ре- зультаты: ДР 1 - 2		

Раздел 6. Степени и корни. Степенная, показательная и логарифмическая функции					
34.	Тема 6.1 Степенная функция, ее свойства. Преобразование выражений с корнями n-ой степени	ОК 2	<b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР 1-2, Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР3		
35.	Тема 6.2 Свойства степени с рациональным и действительным показателями	ОК 1	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР 1 - 3 Дисциплинарные результаты: ДР 1 - 2		
36.	Тема 6.3 Решение иррациональных уравнений	ОК 1	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР 1-4, Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР6		
37.	Тема 6.4 Показательная функция, ее свойства. Показательные уравнения и неравенства	ОК 1	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР 1 - 4 Дисциплинарные результаты: ДР 1 - 2		
38.	Тема 6.5 Логарифм числа. Свойства логарифмов	ОК 1	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР 1 - 3 Дисциплинарные результаты: ДР 1 - 2		
39.	Тема 6.6 Логарифмическая	ОК 1	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР		

	функция, ее свойства. Логарифмические уравнения, неравенства		1 - 3 Дисциплинарные результаты: ДР 1 – 3		
40.	Тема 6.7 Логарифмы в природе и технике	ОК 1	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР 1-4, Дисциплинарные результаты: ДР7- ДР12		
41.	Тема 6.8 Решение задач. Степенная, показательная и логарифмическая функции	ОК 2	<b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР 1 - 3 Дисциплинарные результаты: ДР 1 - 2		
Раздел 7. Элементы теории вероятностей и математической статистики					
42.	Тема 7.1 Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей	ОК 1	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР 1 - 3 Дисциплинарные результаты: ДР 1 - 2		
43.	Тема 7.2 Вероятность в профессиональных задачах	ОК 1	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР 1-4, Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР6		
44.	Тема 7.3 Дискретная случайная величина, закон ее распределения	ОК 1	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР 1 - 4		

			Дисциплинарные результаты: ДР 1 - 2		
45.	Тема 7.4 Задачи математической статистики.	ОК 1	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР 1 - 4 Дисциплинарные результаты: ДР 1 - 2		
46.	Тема 7.5 Элементы теории вероятностей и математической статистики	ОК 1	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР 1 - 4 Дисциплинарные результаты: ДР 1 - 2		

## 2.2 Критерии оценивания результатов освоения дисциплины на различных этапах их достижения по видам оценочных средств

Балльно-рейтинговая система является базовой системой оценивания сформированности компетенций обучающихся.

Итоговая оценка сформированности компетенции(й) обучающихся в рамках балльно-рейтинговой системы осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и определяется как сумма баллов, полученных обучающимися в результате прохождения всех форм контроля.

Оценка сформированности компетенции(й) по дисциплине складывается из двух составляющих:

✓ первая составляющая – оценка преподавателем сформированности компетенции(й) в течение семестра в ходе текущего контроля успеваемости (максимум 100 баллов). Структура первой составляющей определяется технологической картой дисциплины, которая в начале семестра доводится до сведения обучающихся;

✓ вторая составляющая – оценка сформированности компетенции(й)

обучающихся на экзамене (максимум – 30 баллов) или зачете (максимум – 20 баллов).

<i>пяти балльная шкала</i>	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
	«зачтено»			«не зачтено»
<i>100-балльная шкала</i>	85 и $\geq$	70 – 84	51 – 69	0 – 50

### ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Характеристика оценочного средства</i>	<i>Представление оценочного средства в ФОСе</i>
<b>УСТНЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА</b>			
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 для обсуждения по темам дисциплины
<b>ПИСЬМЕННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА</b>			
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
2.	Задача	Это средство раскрытия связи между данными и искомым, заданными условием задачи, на основе чего необходимо выбрать, а затем выполнить действия, в том числе арифметические, и дать ответ на вопрос задачи	Задания по задачам

### А) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТОВ НА УСТНЫЕ ВОПРОСЫ

<i>№ п/п</i>	<i>Критерии оценивания</i>	<i>Шкала оценок</i>	
		<i>Количество баллов</i>	<i>Оценка</i>

1.	1) обучающийся полно и аргументировано 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	10	Отлично (высокий уровень достижения результатов обучения)
2.	полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет	8	Хорошо (достаточный уровень достижения результатов обучения)
3.	обучающийся 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	5	Удовлетворительно (приемлемый уровень достижения результатов обучения)
4.	обучающийся 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 обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом	0	Неудовлетворительно (недостаточный уровень достижения результатов обучения)

### **Б) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ**

<i>№ n/n</i>	<i>Критерии оценивания</i>	<i>Шкала оценок</i>	
		<i>Количество баллов</i>	<i>Оценка</i>
1.	90-100 % правильных ответов	9-10	Отлично (высокий уровень достижения результатов обучения)

2.	80-89% правильных ответов	7-8	Хорошо (достаточный уровень достижения результатов обучения)
3.	70-79% правильных ответов	5-6	
4.	60-69% правильных ответов	3-4	Удовлетворительно (приемлемый уровень достижения результатов обучения)
5.	50-59% правильных ответов	1-2	
6.	менее 50% правильных ответов	0	Неудовлетворительно (недостаточный уровень достижения результатов обучения)

### В) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

№ п/п	Критерии оценивания	Шкала оценок	
		Количество баллов	Оценка
1.	Полное верное решение. В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом. Получен правильный ответ. Ясно описан способ решения.	9-10	Отлично (высокий уровень достижения результатов обучения)
2.	Верное решение, но имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение, такие как небольшие логические пропуски, не связанные с основной идеей решения. Решение оформлено не вполне аккуратно, но это не мешает пониманию решения.	7-8	Хорошо (достаточный уровень достижения результатов обучения)
3.	Решение в целом верное. В логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена неоптимальным способом или допущено не более двух незначительных ошибок. В работе присутствуют арифметическая ошибка, механическая ошибка или описка при переписывании выкладок или ответа, не искажившие содержание ответа.	5-6	
4.	В логическом рассуждении и решении нет ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах. При объяснении сложного явления указаны не	3-4	Удовлетворительно (приемлемый уро-

	все существенные факторы.		вень достижения результатов обучения)
5.	Имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении. Рассчитанное значение искомой величины искажает содержание ответа. Доказаны вспомогательные утверждения, помогающие в решении задачи.	2-3	Неудовлетворительно (недостаточный уровень достижения результатов обучения)
6.	Рассмотрены отдельные случаи при отсутствии решения. Отсутствует окончательный численный ответ (если он предусмотрен в задаче). Правильный ответ угадан, а выстроенное под него решение безосновательно.	1	
7.	Решение неверное или отсутствует.	0	

### Г) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

№ п/п	Критерии оценивания	Шкала оценок	
		Количество баллов	Оценка
1.	исключительные знания, абсолютное понимание сути вопросов, безукоризненное знание основных понятий и положений, логически и лексически грамотно изложенные, содержательные, аргументированные и исчерпывающие ответы	28-30	Отлично (высокий уровень достижения результатов обучения)
2.	глубокие знания материала, отличное понимание сути вопросов, твердое знание основных понятий и положений по вопросам, структурированные, последовательные, полные, правильные ответы	25-27	
3.	глубокие знания материала, правильное понимание сути вопросов, знание основных понятий и положений по вопросам, содержательные, полные и конкретные ответы на вопросы. Наличие несущественных или технических ошибок	22-24	

4.	твердые, достаточно полные знания, хорошее понимание сути вопросов, правильные ответы на вопросы, минимальное количество неточностей, небрежное оформление	19-21	
5.	твердые, но недостаточно полные знания, по сути верное понимание вопросов, в целом правильные ответы на вопросы, наличие неточностей, небрежное оформление	16-17	Хорошо (достаточный уровень достижения результатов обучения)
6.	общие знания, недостаточное понимание сути вопросов, наличие большого числа неточностей, небрежное оформление	13-15	
7.	относительные знания, наличие ошибок, небрежное оформление	10-12	Удовлетворительно (приемлемый уровень достижения результатов обучения)
8.	поверхностные знания, наличие грубых ошибок, отсутствие логики изложения материала	7-9	
9.	непонимание сути, большое количество грубых ошибок, отсутствие логики изложения материала	4-6	Неудовлетворительно (недостаточный уровень достижения результатов обучения)
10.	не дан ответ на поставленные вопросы	1-3	
11.	отсутствие ответа, дан ответ на другие вопросы, списывание в ходе выполнения работы, наличие на рабочем месте технических средств, в том числе телефона	0	

#### **Д) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ НА ЗАЧЕТЕ**

<b>№ п/п</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Шкала оценок</b>	
		<b>Количество баллов</b>	<b>Оценка</b>

1.	<p>Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где обучающийся продемонстрировал знание дисциплины в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.</p> <p>Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.</p> <p>Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.</p>	10-20	Зачтено (достаточный уровень достижения результатов обучения)
2.	<p>Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е. студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	0-9	Не зачтено  (недостаточный уровень достижения результатов обучения)

**Е) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ НА ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМ ЗАЧЕТЕ**

<i>№ n/n</i>	<i>Критерии оценивания</i>	<i>Шкала оценок</i>	
		<i>Количество баллов</i>	<i>Оценка</i>
1.	Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где обучающийся	10-20	Отлично (зачтено) (высокий)

	продemonстрировал знание дисциплины в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.		уровень достижения результатов обучения)
2.	Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.		Хорошо (зачтено) (достаточный уровень достижения результатов обучения)
3.	Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.		Удовлетворительно (зачтено) (приемлемый уровень достижения результатов обучения)
4.	Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е. студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.	0-9	Неудовлетворительно (не зачтено) (недостаточный уровень достижения результатов обучения)

### **К) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ НА ЭКЗАМЕНЕ**

<b>№ n/n</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Шкала оценок</b>	
		<b>Количество баллов</b>	<b>Оценка</b>
1.	Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где обучающийся продемонстрировал знание дисциплины в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса,	24-30	Отлично (высокий уровень достижения результатов обучения)

	решил предложенные практические задания без ошибок.		
2.	Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.	17-23	Хорошо (достаточный уровень достижения результатов обучения)
3.	Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.	10-16	Удовлетворительно (приемлемый уровень достижения результатов обучения)
4.	Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е. студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.	0-9	Неудовлетворительно (недостаточный уровень достижения результатов обучения)

### **III. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

#### **3.1. Типовые контрольные задания**

для текущего контроля успеваемости обучающихся

**Тема 1.1 Цель и задачи математики при освоении специальности. Числа и вычисления**

1. Вычислить: 
$$\frac{\left(3\frac{2}{3}-2\frac{1}{2}\right)\cdot 2\frac{1}{7}-1\frac{1}{2}}{\frac{14}{27}-\left(\frac{5}{27}+\frac{1}{6}\right)}$$
2. Вычислить: 
$$3\frac{3}{7} + 1\frac{3}{14} \left(8\frac{3}{5} - 1\frac{3}{5}\right)$$

3. Вычислить: 
$$\frac{(7 - 6,35) : 6,5 + 9,9}{(1,2 : 36 + 1,2 : 0,25 - 1\frac{5}{16}) : \frac{169}{24}}$$
4. Найти НОД и НОК следующих чисел:  
а) 248 и 362;  
б) 54 и 39.
5. Найти НОД и НОК следующих чисел:  
а) 128 и 250;  
б) 45 и 87.
6. Вычислить НОД(48;56) +НОК(48;56)

## Тема 1.2 Процентные вычисления. Уравнения и неравенства

- В магазин привезли 300 костюмов. 15% из них бракованных. Найти число бракованных костюмов.
- Автозавод за некоторое время выпустил 17350 машин. Из них 35% - грузовые машины, остальные – легковые. Сколько грузовых машин было произведено?
- Обувная фабрика выпустила 15370 пар обуви. Из них 45% - детские туфли, 25% - мужская обувь, оставшаяся часть – спортивная обувь. Сколько пар спортивной обуви произвела фабрика?
- Заасфальтировали 83% дороги, после чего осталось заасфальтировать 51 км. Найдите длину всей дороги?
- За стиральную машину и ее установку заплатили 7840 руб. Стоимость установки 12% от стоимости машины. Сколько стоит стиральная машина?
- Решите неравенство  $x^2 - 2x - 8 \leq 0$ .  
а)  $[-2; 4]$  б)  $(-\infty; -2] \cup [4; +\infty)$  в)  $(-2; 4)$  г)  $(-\infty; -2) \cup (4; +\infty)$
- Решите квадратное уравнение  $x^2 - 11x + 30 = 0$ :  
а)  $x_1 = 3; x_2 = 7$ ; б)  $x_1 = 5; x_2 = -6$ ; в)  $x_1 = -5; x_2 = 6$ ; г)  $x_1 = 5; x_2 = 6$ .
- Решите линейное неравенство  $5x - 10 > 0$ :  
а)  $(-\infty; -2)$ ; б)  $(2; +\infty)$ ; в) нет решения г)  $(0; 2)$

## Тема 1.3. Процентные вычисления в профессиональных задачах

- Определить стоимость товара до уценения, если после снижения цены на 30% он стал, стоит 56 руб.
- После повышения цены на 20% товар стал стоить 96 руб. Определить стоимость товара до повышения?
- После обработки куска дерева его масса уменьшилась с 12,5 кг до 8,9 кг. Насколько % уменьшилась масса этого куска дерева?
- Банк за год начислит 20% на вложенную сумму. Какую сумму внес вкладчик, если через 1 год на счету оказалось 1920 руб.?

5. Вкладчик получил 5000 руб. прибыли с имеющегося вклада при 25% годовых. Сколько было вложено денег и какова итоговая сумма?

## **Тема 2.7 Решение задач. Прямые и плоскости, координаты и векторы в пространстве**

1. Как выполняются линейные операции над векторами? Каковы свойства этих операций?
2. Какие вектора называются линейно зависимыми, а какие линейно независимыми?
3. Что такое базис? Какие векторы образуют базис на плоскости и в пространстве?
4. Какой базис называют ортонормированным?
5. Что такое координаты вектора?
6. Что называется скалярным произведением векторов? Каковы его свойства? Для решения каких задач и как оно может быть использовано?
7. Что называется векторным произведением векторов? Каковы его свойства? Для решения каких задач и как оно может быть использовано?
8. Что называется смешанным произведением векторов? Каковы его свойства? Для решения каких задач и как оно может быть использовано?
9. Запишите в векторной и координатной формах условия коллинеарности, ортогональности и компланарности векторов.
10. Прямая линия на плоскости, её общее уравнение
11. Понятие нормального и направляющего векторов прямой на плоскости, углового коэффициента.
12. Различные виды уравнений прямой и геометрический смысл параметров уравнения.
13. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости в случае различных видов уравнений прямых.
14. Формула расстояния от точки до прямой на плоскости?
15. Запишите различные виды уравнений плоскости в пространстве и поясните смысл параметров, входящих в уравнения.

16. Как определяется взаимное расположение плоскостей? Запишите условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
17. Как вычисляется расстояние от точки до плоскости?
18. Запишите различные виды уравнений прямой в пространстве и поясните смысл параметров, входящих в уравнения.
19. Как определить взаимное расположение прямых в пространстве?
20. Как вычисляется расстояние от точки до прямой в пространстве?
21. Как определить взаимное расположение прямой и плоскости?
22. Как находится точка пересечения прямой и плоскости?

### Вариант 1

1) А и В – точки, расположенные по одну сторону от плоскости  $\alpha$ ; АС и ВD – перпендикуляры на эту плоскость;

АС = 19 см, ВD = 10 см, CD = 12 см. Вычислить расстояние между точками А и В.

2) В равнобедренном треугольнике АВС основание ВС равно 12 см, боковая сторона – 10 см. Из вершины А проведен отрезок AD = 15 см, перпендикулярный плоскости АВС. Найти расстояние от точки D до стороны ВС.

### Вариант 2

1) А и В – точки, расположенные по одну сторону от плоскости  $\alpha$ ; АС и ВD – перпендикуляры на эту плоскость;

АС = 27 см, ВD = 15 см, АВ = 20 см. Вычислить расстояние между точками С и D.

2) Отрезок длиной 10 см пересекает плоскость; концы его находятся на расстоянии 3 см и 2 см от плоскости. Найти угол между данным отрезком и плоскостью

### Вариант 1

1) Дано: А (-3; 4; 1), В (5; -2; -3).

Найти:

а) длину отрезка АВ;

б) координаты вектора  $\overrightarrow{AB}$ ;

в) координаты середины отрезка АВ;

2) А(-3; m; 5), В(2; -2; -5), С(x; 0; 0) – середина отрезка АВ. Найти x, m –?

3)  $\vec{a} = 3\vec{i} - 5\vec{j} + \vec{k}$ . Координаты вектора  $\vec{a}$  ?

4)  $\vec{a} = m\vec{i} + 3\vec{j} + 4\vec{k}$ ,  $\vec{b} = 4\vec{i} + m\vec{j} - 7\vec{k}$ ,  $\vec{a} \perp \vec{b}$ . Найти m – ?

5)  $\vec{a} \{1; 2; 4\}$ ,  $\vec{b} \{1; 1; 0,5\}$ .  $\vec{a} \vec{b}$  – ?

- 6) Дано:  $A(1; 1; 0)$ ,  $B(3; -1; 0)$ ,  $C(4; -1; 2)$ ,  $D(0; 1; 0)$ .

Найдите угол между прямыми  $AB$  и  $CD$ .

### Вариант 2

- 1) Дано:  $A(-1; 2; 2)$ ,  $B(1; 0; 4)$ .

Найти:

- а) длину отрезка  $AB$ ;

- б) координаты вектора  $\overrightarrow{AB}$ ;

- в) координаты середины отрезка  $AB$ ;

- 2)  $A(-2; m; 5)$ ,  $B(3; -4; -5)$ ,  $C(x; 0; 0)$  – середина отрезка  $AB$ . Найти  $x, m$  –?

- 3)  $\vec{a} = 5\vec{i} + 7\vec{j} - 2\vec{k}$ . Координаты вектора  $\vec{a}$ ?

- 4)  $\vec{a} = m\vec{i} + 2\vec{j} + 5\vec{k}$ ,  $\vec{b} = 4\vec{i} + m\vec{j} - 7\vec{k}$ ,  $\vec{a} \perp \vec{b}$ . Найти  $m$  –?

- 5)  $\vec{a} \{-1; 12; 4\}$ ,  $\vec{b} \{10; 1; 5\}$ .  $\vec{a} \vec{b}$  –?

- 6) Дано:  $A(2; 2; 0)$ ,  $B(3; -1; 0)$ ,  $C(2; -1; 4)$ ,  $D(0; 1; 0)$ .

Найдите угол между прямыми  $AB$  и  $CD$ .

## Тема Тригонометрические функции числового аргумента

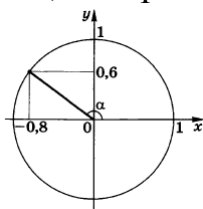
### Задание 1. Ответить на перечень вопросов по теме

1. Что такое угол в 1 радиан?
2. Дайте определение синуса и косинуса числа  $\alpha$ .
3. Дайте определение тангенса и котангенса числа  $\alpha$ .
4. Как зависят знаки  $\sin \alpha$ ,  $\cos \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha$  от того, в какой координатной четверти лежит точка  $P_\alpha$ ?
5. Дайте определение функции  $y = \sin x$  и перечислите ее свойства.
6. Дайте определение функции  $y = \cos x$  и перечислите ее свойства.
7. Дайте определение функции  $y = \operatorname{tg} x$  и перечислите ее свойства.
8. Дайте определение функции  $y = \operatorname{ctg} x$  и перечислите ее свойства.

### Задание 2. Задачи по теме

1. Найдите радиус окружности, если ее центральный угол в 1 радиан опирается на дугу длиной 3 см.
2. Выразите в радианной мере величину угла в  $240^\circ$ .
3. Выразите в градусной мере величину угла в  $\frac{5\pi}{6}$  радиан.
4. Найдите числовое значение выражения  $\sin \frac{\pi}{2} + \cos 0$ .
5. Найдите числовое значение выражения  $\cos \frac{\pi}{3} \cdot \sin \frac{\pi}{4} + \cos \pi$ .
6. Найдите  $\operatorname{ctg} \alpha$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = -\frac{4}{7}$ .
7. Известно, что  $\sin \alpha = \frac{5}{13}$ ,  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ . Найдите значение  $\cos \alpha$ .
8. Упростите выражение  $\cos^4 \alpha - \sin^4 \alpha + \sin^2 \alpha$ .
9. Представьте в виде произведения двух тригонометрических функций выражение  $-\frac{1}{2}(\cos 5\alpha - \cos \alpha)$ .

10. Известно, что  $\sin \alpha = a$ ,  $\cos \alpha = b$ ,  $\sin \beta = c$ ,  $\cos \beta = d$ . Найдите значение  $\sin(\alpha - \beta)$ .
11. Известно, что  $\sin \alpha = 0,8$ ,  $\cos \alpha = -0,6$ . Найдите значения  $\sin 2\alpha$ ,  $\cos 2\alpha$ .
12. Известно, что  $\cos \alpha = 0,2$ . Найдите значение  $\sin^2 \frac{\alpha}{2}$ .
13. Упростите выражение  $\cos(\pi - \alpha) \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} + \beta\right)$ .
14. Найдите значение синуса угла  $\alpha$ , изображенного на рисунке.



15. Найдите координаты точки  $P_{-\frac{\pi}{3}}$  единичной окружности.
16. Сравните с нулем значение выражения  $A$ , если  $A = \sin \frac{5\pi}{7} \cdot \operatorname{ctg} 6$ .
17. Найдите значение выражения  $\sin\left(-\frac{\pi}{6}\right) + \operatorname{tg}\left(-\frac{\pi}{4}\right)$ .
18. Найдите числовое значение выражения  $\cos \frac{5\pi}{2} + \sin 11\pi$ .
19. Изобразите схематически график функции  $y = \operatorname{ctg} x$  на промежутке  $[-\pi; \pi]$ .

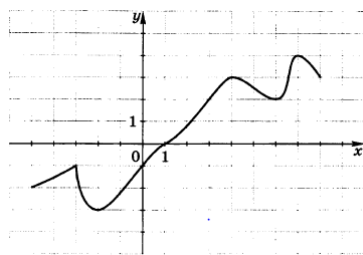
## Тема Основные свойства функций

### Задание 1. Ответить на перечень вопросов по теме

1. Что такое числовая функция, ее область определения и область значений?
2. Что такое график функции?
3. Сформулируйте определение функции возрастающей (убывающей) на множестве  $\mathbb{R}$ .
4. Дайте определение точки максимума, точки минимума. Что такое экстремум функции?
5. Какие задачи решаются при исследовании функции?
6. Дайте определение четной и нечетной функций. Каким свойством обладают их графики?
7. Что такое периодическая функция, период функции?

### Задание 2. Задачи по теме

1. Найдите значение функции  $f(x) = -3 \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{4}$ .
2. Найдите область определения функции  $f(x) = 1 + \operatorname{tg} x$ .
3. Найдите область значений функции  $y = \frac{2}{x+5}$ .
4. Постройте эскиз графика функции  $y = x^2 - 3$ .
5. Установите, функция  $f(x) = x^2 \sin x + x$  является: а) четной; б) нечетной; в) ни четной, ни нечетной.
6. Найдите наименьший положительный период функции  $y = 2 \operatorname{tg} \frac{x}{4}$ .
7. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ .



Найдите: а) промежутки возрастания функции; б) промежутки убывания функции; в) точки максимума функции; г) точки минимума функции; д) максимумы функции; е) минимумы функции; ж) нули функции; з) промежутки знакопостоянства.

8. Найдите промежутки возрастания и убывания функции  $y = -x^2 + 4x$ .

9. Найдите точки максимума и точки минимума функции  $y = 2 \cos x + 1$ .

10. Сравните числа:

а)  $\sin \frac{3\pi}{4}$  и  $\sin \frac{9\pi}{8}$ ;

б)  $\operatorname{ctg} 2$  и  $\operatorname{ctg} 3$ .

11. Найдите область определения и область значений функции:

а)  $y = -\operatorname{tg} x$ ;

б)  $y = \cos 2x + 3$ .

12. Замените выражение равным ему значением той же тригонометрической функции с наименьшим положительным аргументом:

а)  $\operatorname{ctg} \frac{13\pi}{4}$ ;

б)  $\sin \left(-\frac{19\pi}{8}\right)$ .

13. Координата движущегося тела изменяется во времени (выраженном в секундах) по закону  $x(t) = 5 \cos \left(3\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ . Найдите период колебаний тела.

## Тема Решение тригонометрических уравнений и неравенств

### Задание 1. Ответить на перечень вопросов по теме

1. Сформулируйте теорему о корне.
2. Сформулируйте определение арксинуса числа. Для каких чисел определен арксинус?
3. Сформулируйте определение арккосинуса числа. Для каких чисел определен арккосинус?
4. Сформулируйте определение арктангенса числа. Для каких чисел определен арктангенс?
5. Сформулируйте определение арккотангенса числа. Для каких чисел определен арккотангенс?
6. Запишите формулы для решения простейших тригонометрических уравнений:  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ .

### Задание 2. Задачи по теме

1. Вычислите  $\arcsin \frac{\sqrt{3}}{2}$ .
2. Вычислите  $\arccos 0$ .
3. Вычислите  $\operatorname{arctg} \left(-\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$ .
4. Вычислите  $\operatorname{arcctg} 1$ .

5. Найдите выражения, не имеющие смысла:  $\arccos \sqrt{3}$ ,  $\arcsin\left(-\frac{\pi}{4}\right)$ ,  $\operatorname{arctg} 16$ ,  $\arccos \frac{\pi}{3}$ .

6. Решите уравнение:

а)  $\operatorname{tg} x = 21$ ;                      б)  $\sin x = \frac{\sqrt{5}}{2}$ ;                      в)  $\cos x = 0,9$ .

7. Решите уравнение:

а)  $\cos x = 0$ ;                      б)  $\operatorname{ctg} x = 0$ ;                      в)  $\sin x = -1$ .

8. Решите уравнение:

а)  $\sin x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ ;                      б)  $\operatorname{tg} x = -\sqrt{3}$ ;                      в)  $\cos x = \frac{1}{2}$ .

9. Решите уравнение  $\cos 3x = -1$ .

10. Найдите множество значений  $t$ , удовлетворяющих неравенству  $\sin t < -\frac{\sqrt{3}}{2}$  и принадлежащих промежутку  $[-\pi; 0]$ .

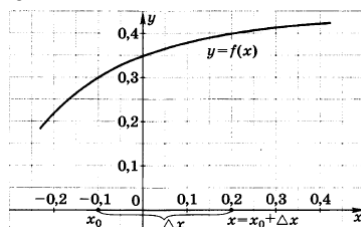
## Тема Производная функции

### Задание 1. Ответить на перечень вопросов по теме

1. Что такое приращение аргумента и приращение функции?
2. Сформулируйте определение производной функции в точке.
3. Сформулируйте правила вычисления производных.

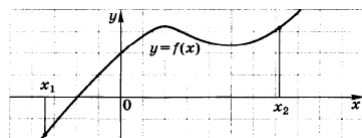
### Задание 2. Задачи по теме

1. Используя рисунок и указанные на нем обозначения, найдите приращение функции  $y = f(x)$  в точке  $x_0$ .



2. Найдите приращения  $\Delta x$  и  $\Delta f$  в точке  $x_0$ , если  $f(x) = x^2 + 3$ ,  $x_0 = 1$ ,  $x = 0,9$ .

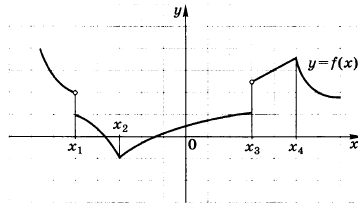
3. Определите знаки угловых коэффициентов касательных, проведенных к графику функции  $y = f(x)$  через точки с абсциссами  $x_1$  и  $x_2$ , используя рисунок.



4. Найдите производную функции  $f(x) = 5 - x$ .

5. Найдите значение производной функции  $f(x) = x^3$  в точке  $-2$ .

6. Используя рисунок, найдите точки, в которых функция  $y = f(x)$  не является непрерывной.



7. Установите, к какому числу стремится функция  $f(x) = x^2 + \frac{1}{x-1}$  при  $x \rightarrow -1$ .
8. Найдите производную функции: а)  $f(x) = x^3 + x^2$ ;  
 б)  $f(x) = \sqrt{x}(1-x)$ ;      в)  $f(x) = \frac{5}{2x-3}$ .
9. Найдите  $f'(-0,2)$ , если  $f(x) = 5x^4$ .
10. Найдите производную функции: а)  $f(x) = (3x-10)^{-5}$ ;  
 б)  $f(x) = 0,3 \cos x$ ;      в)  $f(x) = \frac{1}{2} + \operatorname{tg} x$ .
11. Найдите  $f'(\frac{\pi}{2})$ , если  $f(x) = -\frac{1}{3} \sin(2x + \frac{\pi}{2})$ .

### Задание 3. Темы рефератов

1. Производная. Правила вычисления производной.
2. Производная сложной функции.

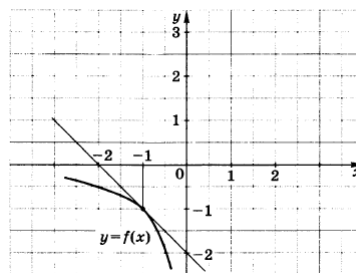
### Тема Применение непрерывности и производной

#### Задание 1. Ответить на перечень вопросов по теме

1. Какую функцию называют непрерывной на промежутке?
2. Решение неравенства методом интервалов.
3. Какую прямую называют касательной к графику функции  $f$  в точке  $(x_0; f(x_0))$ ?
4. В чем состоит механический смысл производной?

#### Задание 2. Задачи по теме

1. Решите неравенство  $\frac{(x-1)(x+2)}{x-3} \geq 0$ .
2. С помощью рисунка найдите значение производной функции  $y = f(x)$  в точке  $x_0 = -1$ .



3. Найдите тангенс угла наклона к оси абсцисс касательной к графику функции  $f(x) = 3x^2$ , проходящей через точку  $A(-1; 3)$ .
4. Запишите в общем виде уравнение касательной к графику функции  $y = f(x)$ , проходящей через точку с абсциссой  $x_0 = 0,7$ .
5. С помощью формулы  $(1 + \Delta x)^n \approx 1 + n\Delta x$  найдите приближенное значение числа  $0,96^7$ .

6. Материальная точка движется прямолинейно в зависимости от времени  $t$  (в секундах) по закону  $x(t) = 2t^4 - 3t^2$ . Найдите ускорение  $a(t)$  перемещения  $x(t)$  (в метрах) в момент времени  $t_0 = 2$  с.

### Задание 3. Темы рефератов

1. Решение неравенств методом интервалов.
2. Механический смысл производной.

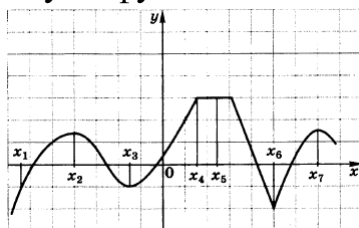
### Тема Применение производной к исследованию функции

#### Задание 1. Ответить на перечень вопросов по теме

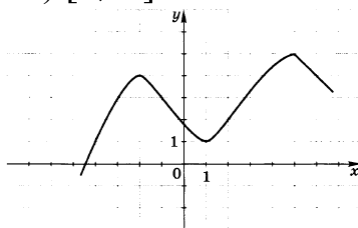
1. Какую точку называют критической точкой функции?
2. Схема исследования функции.
3. Сформулируйте правило нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.

#### Задание 2. Задачи по теме

1. Найдите промежутки возрастания и убывания функции  $f(x) = -3x^2 + 6x - 1$ .
2. На рисунке изображен график функции.
  - а) Найдите среди точек  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7$  критические точки.
  - б) Установите, какие из этих точек являются точками максимума функции.
  - в) Определите точки минимума функции.



3. Найдите точку максимума и точку минимума функции  $y = f(x)$ , если известно, что  $f'(x) = x^2 - 5x + 6$ .
4. На рисунке изображен график функции. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке:
  - а)  $[-4; -1]$ ;
  - б)  $[2; 6]$ .



### Тема Корень n-ой степени и его свойства.

#### Иррациональные уравнения.

#### Степень с рациональным показателем и ее свойства

#### Задание 1. Ответить на перечень вопросов по теме

1. Дайте определение корня n-ой степени из числа.
2. Что такое арифметический корень n-ой степени?
3. Основные свойства арифметического корня.
4. Дайте определение степени с рациональным показателем.

5. Какое уравнение называют иррациональным?

**Задание 2. Задачи по теме**

1. Найдите значение выражения:

а)  $(\sqrt[7]{-8})^7$ ;      б)  $\sqrt[3]{125 \cdot 0,027}$ ;      в)  $\frac{\sqrt[4]{6250}}{\sqrt[4]{10}}$ ;      г)  $\sqrt[4]{9} \cdot \sqrt{3}$ .

2. Найдите два целых числа, между которыми заключено число  $\sqrt[5]{45}$ .

3. Сравните числа  $\sqrt[3]{-2}$  и  $\sqrt[5]{-5}$ .

4. Упростите выражение:

а)  $\sqrt[5]{20}$ ;      б)  $\sqrt[16]{3^{12}}$ .

5. Внесите множители под знак корня, если  $a > 0$  и  $b > 0$ :  $-2a^2b^3\sqrt[3]{\frac{a}{b}}$ .

6. Вынесите множители за знак корня, если  $a > 0$ :  $\sqrt[5]{-32a^{17}}$ .

7. Решите уравнение: а)  $x^6 - 18 = 0$ ; б)  $\sqrt[9]{x} = -1$ ; в)  $\sqrt{170 - x^2} = 7$ ; г)  $\sqrt{x^2 + x - 4} - \sqrt{x} = 0$ .

8. Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} \sqrt[4]{x} - \sqrt[4]{y} = 1, \\ 2\sqrt[4]{x} + \sqrt[4]{y} = 5. \end{cases}$$

9. Представьте  $\sqrt[7]{5^{-2}}$  в виде степени с рациональным показателем.

10. Запишите в виде корня из числа:

а)  $3^{-\frac{4}{5}}$ ;      б)  $2^{0,3}$ .

11. Найдите значение выражения  $8^{\frac{2}{3}} \cdot 4^{-\frac{1}{2}} + 3^0$ .

12. Сравните числа  $0,8^{\frac{5}{6}}$  и  $\sqrt[7]{0,8^5}$ .

**Задание 3. Темы рефератов**

1. Корень n-ой степени и его свойства.
2. Степень с рациональным показателем.
3. Решение иррациональных уравнений.

**Тема Логарифмы и их свойства.**

**Решение показательных, логарифмических уравнений и неравенств.**

**Показательная и логарифмическая функция**

**Задание 1. Ответить на перечень вопросов по теме**

1. Дайте определение показательной функции и перечислите ее основные свойства.
2. Дайте определение показательного уравнения. Способы решения.
3. Дайте определение логарифма числа.
4. Перечислите основные свойства логарифма.
5. Дайте определение логарифмической функции и перечислите ее основные свойства.
6. Способы решения логарифмических уравнений и неравенств.

**Задание 2. Задачи по теме**

1. Изобразите схематически график функции  $y = 0,6^x$ .
2. Найдите область значений функции  $y = 4^x - 2$ .

3. Сравните числа: а)  $1$  и  $2^{-\sqrt{7}}$ ; б)  $11^{\sqrt{7}-1}$  и  $11^{\sqrt{7}-2}$ .
4. Решите уравнение: а)  $9^x = 27$ ; б)  $\left(\frac{2}{7}\right)^{x-1} = \left(\frac{7}{2}\right)^{x+3}$ .
5. Решите неравенство  $(\sqrt[4]{5})^x < 25$ .
6. Найдите значение: а)  $\log_5 \frac{1}{25}$ ; б)  $\lg 0,001$ .
7. Решите уравнение:  
а)  $\log_9 x = \frac{1}{2}$ ; б)  $\log_x 9 = \frac{1}{2}$ .
8. Упростите выражение:  
а)  $19^{\log_{19} 13}$ ; б)  $6^{2 + \log_6 4}$ ; в)  $0,2^{3 \log_{0,2} 1}$ .
9. Прологарифмируйте по основанию 10 выражение  $\frac{100 \sqrt[4]{b^3}}{a^3}$ , где  $a > 0, b > 0$ .
10. Найдите область определения функции  $y = \log_{0,7}(5 - 2x)$ .
11. Сравните числа  $\log_9 0,8$  и  $\log_9 0,7$ .
12. Решите уравнение  $\log_{\frac{1}{2}}\left(\frac{x}{2} + 3\right) = -1$ .
13. Решите неравенство  $\log_{0,8} x > -1$ .

### Задание 3. Темы рефератов

1. Показательная функция.
2. Логарифмическая функция.
3. Решение показательных уравнений и неравенств.
4. Решение логарифмических уравнений и неравенств.

### Тема Производная показательной и логарифмической функций

#### Задание 1. Ответить на перечень вопросов по теме

1. Формула производной для функции  $y = e^x, y = a^x$ .
2. Формула производной для функции  $y = \log_a x, y = \ln x$ .

#### Задание 2. Задачи по теме

1. Найдите производную функции: а)  $y = 3x^4 + e^{-6x}$ ; б)  $y = 5^x \sin x$ .
2. Найдите производную функции: а)  $y = \ln(6x - 5)$ ; б)  $y = x^2 \log_9 x$ .
3. Изобразите эскиз графика функции  $f(x) = x^{-\frac{4}{3}}$ .
4. Найдите производную функции  $f(x) = \frac{1}{8}x^{-e}$ .
5. Используя формулу  $\sqrt[n]{1 + \Delta x} \approx 1 + \frac{\Delta x}{n}$ , найдите приближенное значение  $\sqrt[3]{36}$ .

### Тема Многогранники и тела вращения, объемы

#### Задание 1. Ответить на перечень вопросов по теме

1. Определение выпуклого многогранника.
2. Виды многогранников.
3. Определение тела вращения: цилиндр, конус, шар.
4. Формулы для вычисления объемов многогранников.
5. Формулы для вычисления объемов тел вращения.

1. В прямоугольном параллелепипеде стороны основания равны 2 см и 3 см, а боковое ребро равно 4 см.
  - а) Найти площадь основания,
  - б) площадь боковой поверхности,
  - в) полную площадь поверхности параллелепипеда,
  - г) диагонали всех граней,
  - д) диагональ параллелепипеда.
2. Дана прямая треугольная призма, в основании которой лежит прямоугольный треугольник. Катеты этого треугольника равны 4 см и 5 см. Боковое ребро призмы равно 6 см. Найти площадь основания, площадь боковой поверхности и полную площадь поверхности призмы.
3. В правильной треугольной призме сторона основания равна 3 см, а боковое ребро равно 5 см.
  - а) Найти площадь боковой поверхности призмы.
  - б) \* Найти площадь основания призмы.
4. \*В правильной четырехугольной пирамиде сторона основания равна 5 см. Высота пирамиды равна 7 см. Найти диагонали основания пирамиды и боковые ребра пирамиды.
5. \*В кубе с длиной ребра 3 см построено сечение через два противоположных ребра. Найти периметр и площадь этого сечения.
6. \*\*В прямой треугольной призме боковое ребро равно 5 см. Основанием призмы является прямоугольный треугольник с катетами 3 см и 4 см. Через меньший катет и противоположную вершину призмы построили сечение. Найти периметр и площадь этого сечения.

## ВАРИАНТ 2

1. В прямоугольном параллелепипеде стороны основания равны 5 см и 3 см, а боковое ребро равно 4 см.
  - а) Найти площадь основания,
  - б) площадь боковой поверхности,
  - в) полную площадь поверхности параллелепипеда,
  - г) диагонали всех граней,
  - д) диагональ параллелепипеда.
2. Дана прямая треугольная призма, в основании которой лежит прямоугольный треугольник. Катеты этого треугольника равны 3 см и 4 см. Боковое ребро призмы равно 6 см. Найти площадь основания, площадь боковой поверхности и полную площадь поверхности призмы.
3. В правильной треугольной призме сторона основания равна 4 см, а боковое ребро равно 6 см.
  - а) Найти площадь боковой поверхности призмы.
  - б) \* Найти площадь основания призмы.
4. \*В правильной четырехугольной пирамиде сторона основания равна 7 см. Высота пирамиды равна 8 см. Найти диагонали основания пирамиды и боковые ребра пирамиды.

5. \*В кубе с длиной ребра 4 см построено сечение через два противоположных ребра. Найти периметр и площадь этого сечения.
6. \*\*В прямой треугольной призме боковое ребро равно 6 см. Основанием призмы является прямоугольный треугольник с катетами 2 см и 4 см. Через меньший катет и противоположающую вершину призмы построили сечение. Найти периметр и площадь этого сечения.
- 7.

### **Тема Теория вероятностей, основные понятия.**

#### **Задание 1. Контрольная работа**

##### **Вариант 1**

1. В шар радиуса 100 наудачу бросаются 4 точки. Найдите вероятность того, что расстояние от центра шара до самой удаленной точки будет не больше 50.
2. Независимо друг от друга 5 человек садятся в поезд, содержащий 13 вагонов. Найдите вероятность того, что все они поедут в разных вагонах.
3. В ящике имеется 50 одинаковых деталей, из них 5 окрашенных. Наудачу вынимают одну деталь. Найти вероятность того, что извлечённая деталь окажется окрашенной.
4. Подброшены две игральные кости. Найти вероятность события  $A$  того, что выпадет хотя бы одна единица.

##### **Вариант 2**

1. В партии из 13 деталей имеется 8 стандартных. Наудачу отобраны 7 деталей. Найдите вероятность того, что среди отобранных деталей ровно 5 стандартных.
2. В квадрат со стороной 15м. случайным образом вбрасывается точка. Найдите вероятность того, что эта точка окажется в правой верхней четверти квадрата или не далее, чем на 2м. от центра квадрата.
3. Брошена игральная кость. Найти вероятность того, что выпадет четное число очков.
4. На экзамене студенту предлагается 30 билетов; в каждом билете два вопроса. Из 60 вопросов, вошедших в билеты, студент знает только 40. Найти вероятность того, что взятый студентом билет будет состоять из известных ему вопросов.

##### **Вариант 3**

1. В группе учатся 13 юношей и 9 девушек. Для дежурства случайным образом отобраны три студента. Найдите вероятность того, что все дежурные окажутся юношами.
2. На отрезок  $AB$  длины 240 наудачу поставлена точка  $X$ . Найдите вероятность  $p$  того, что меньший из отрезков  $AX$  и  $XB$  имеет длину большую, чем 48.
3. Участники жеребьевки тянут из ящика жетоны с номерами от 1 до 100. Найти вероятность того, что номер первого наудачу извлеченного жетона не содержит цифры 5.

4. На экзамене студенту предлагается 30 билетов; в каждом билете два вопроса. Из 60 вопросов, вошедших в билеты, студент знает только 40. Найти вероятность того, что взятый студентом билет будет состоять из неизвестных ему вопросов.

#### Вариант 4

1. Имеется 25 экзаменационных билетов, на каждом из которых напечатано условие некоторой задачи. В 15 билетах задачи по статистике, а в остальных 10 билетах задачи по теории вероятностей. Трое студентов выбирают наудачу по одному билету. Найдите вероятность того, что хотя бы одному из них не достанется задачи по теории вероятностей.

2. На отрезок  $AB$  длины 120 наудачу поставлена точка  $X$ . Найдите вероятность  $p$  того, что меньший из отрезков  $AX$  и  $XB$  имеет длину меньшую, чем 30.

3. В мешочке имеется 5 одинаковых кубиков. На всех гранях каждого кубика написана одна из следующих букв: о, п, р, с, т. Найти вероятность того, что на вынутых по одному и расположенных «в одну линию» кубиков можно будет прочесть слово «спорт».

4. Подброшены две игральные кости. Найти вероятность события  $A$  того, что выпадет хотя бы одна шестерка.

#### Вариант 5

1. В ящике 3 белых и 4 черных шаров. Найдите вероятность того, что из двух вынутых наудачу шаров один белый, а другой черный. Вынутый шар в урну не возвращается.

2. На плоскости начерчены две концентрические окружности, радиусы которых 20 и 100 соответственно. Найдите вероятность того, что точка, брошенная наудачу в большой круг, попадет также и в кольцо, образованное построенными окружностями.

3. На каждой из шести одинаковых карточек напечатана одна из следующих букв: а, т, м, р, с, о. Карточки тщательно перемешаны. Найти вероятность того, что на четырёх, вынутых по одной и расположенных «в одну линию» карточках можно будет прочесть слово «трос».

4. Подброшены две игральные кости. Найти вероятность события  $A$  того, что выпадет хотя бы одна четверка.

### Тема Функция одной переменной

#### Задание 1. Задания для самостоятельной работы

А 1 Найдите область определения функции  $f(x) = \frac{3x+1}{x^2-1}$ .

А 2 Найдите область определения функции  $f(x) = \sqrt{5-3x}$ .

А 3 Найдите область определения функции  $f(x) = \ln(x+2)$ .

А 4 Найдите множество значений функции  $f(x) = x^2 + 4x + 1$ .

А 5 Найдите множество значений функции  $f(x) = 3 - 5 \cos x$ .

А 6 Найдите множество значений функции  $f(x) = 2 \sin x - 7$ .

А 7 Найдите множество значений функции  $f(x) = \sqrt{5-x} + 2$ .

А 8 Для функции  $f(x) = \frac{x+3}{x^2-1}$  найдите  $f(-2)$ .

А 9 Найдите наименьший положительный период функции  $f(x) = \sin 3x \cdot \cos 3x$ .

А 10 Для функции  $f(x) = \frac{\sqrt{x+5}}{x^2}$  найдите  $f\left(\frac{5}{4}\right)$ .

### Тема Предел и непрерывность функции

#### Задание 1. Перечень контрольных вопросов по теме:

1. Что такое числовая последовательность, как она обозначается? Привести пример
2. Что такое возрастающая числовая последовательность? Привести пример
3. Какая последовательность называется бесконечно малой? Привести пример.
4. Что такое убывающая числовая последовательность? Привести пример.
5. Предел функции.
6. Определение первого замечательного предела.
7. Определение второго замечательного предела.
8. Непрерывность функции в точке.
9. Свойства непрерывных функций.
10. Классификация точек разрыва.

#### Задание 2. Задания для самостоятельной работы

В1. Найти предел последовательности  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 - n + 4}{2n^2 + n + 3}$

В2. Найти предел последовательности  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n^2 + 3}{4 - 3n - 9n^2}$

В3. Найти предел последовательности  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 + 4}{n + 5n^3 + 8}$

В4. Найти предел последовательности  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n+2}}{\sqrt{n+1} + \sqrt{n+2}}$

В5. Найти предел последовательности  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{5n+2}}{0,1n-3}$

#### Задание 3. Контрольная работа

1. Задана функция  $y = f(x)$ . Найти точки разрыва функции, если они существуют. Сделать чертеж.

$$1. f(x) = \begin{cases} x + 4, & x < -1; \\ x^2 + 2, & -1 \leq x < 1; \\ 2x, & x \geq 1. \end{cases}$$

$$2. f(x) = \begin{cases} x + 2, & x \leq -1; \\ x^2 + 1, & -1 < x \leq 1; \\ -x + 3, & x > 1. \end{cases}$$

$$3. f(x) = \begin{cases} -x, & x \leq 0; \\ -(x - 1)^2, & 0 < x < 2; \\ x - 3, & x \geq 2. \end{cases}$$

$$4. f(x) = \begin{cases} \cos x, & x \leq 0; \\ x^2 + 1, & 0 < x < 1; \\ x, & x \geq 1. \end{cases}$$

2. Вычислить пределы функций:

$$1. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{x^2 - x - 2}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + x^3}{3x^2 + 5x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{\sqrt{x^2 + 1} - 1}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{1 + x}{x} \right)^{\frac{x}{2}}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^3 + 1}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - 1}{2x^3 + x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{x + 1} - 1}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x}{x + 1} \right)^x$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 9}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 2x + 6}{-3x^3 + x^2 - 26}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - 2}{\sqrt{x + 2} - 2}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^x$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \sqrt{5}} \frac{x^4 - 25}{x^2 - 5}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x^2 - x - 6}{3x - x^3}$$

$$\lim_{x \rightarrow 6} \frac{6 - x}{3 - \sqrt{x + 3}}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{5x}$$

3. Найти пределы числовых последовательностей:

$$1. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n}{n - 2}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^4 - 2n^2 + 3}{n^3 - 2n^4}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (n - \sqrt{n^2 - 2n})$$

$$2. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n + 3}{5n + 1}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 - 2n^2 + 3}{3n^3 - 5}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2 + n} - n)$$

$$3. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n - 8}{2n - 2}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2 - 2n}{2n - 5n^2}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n + 2} - \sqrt{n})$$

$$4. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5 - n}{2n + 1}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 - 5n + 6}{5n^2 - 9n}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n} - \sqrt{n - 3})$$

### Тема Дифференциальное исчисление функций одной переменной

**Задание 1. Перечень контрольных вопросов по теме:**

1. Дайте определение производной функции.
2. Каков геометрический смысл производной функции?

3. Дайте определение касательной к графику функции.
4. Каков физический смысл производной?
5. Таблица производных
6. Какова связь между понятиями дифференцируемости и непрерывности функции в точке?
7. Сформулируйте теорему о производной обратной функции.
8. Сформулируйте теорему производной сложной функции
9. Производная высших порядков
10. Правило Лопиталя

### **Задание 2. Темы рефератов**

1. Основы математического анализа.
2. Определение экстремумов функций многих переменных.
3. Основные концепции математики.
4. Развитие логики и мышления на уроках математики.
5. Пределы и производные.

### **Тема Неопределенный интеграл**

#### **Задание 1. Перечень контрольных вопросов по теме**

1. Определение первообразной.
2. Определение неопределенного интеграла.
3. Свойства неопределенного интеграла.
4. Таблица интегралов.

#### **Задание 2. Самостоятельная работа**

##### **Вариант 1**

1.  $\int (6x^2 - 3x + 5) dx$
2.  $\int \frac{x^2}{x^2 + 1} dx$
3.  $\int \sin\left(3 - \frac{x}{2}\right) dx$
4.  $\int e^{2x} dx$
5.  $\int (\cos x + \sin x)^2 dx$

##### **Вариант 2**

1.  $\int (2x + 3)^2 dx$
2.  $\int \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1} dx$
3.  $\int \left(\frac{x}{3} + 2\right)^{15} dx$
4.  $\int \frac{dx}{e^x}$

$$5. \int \arcsin x \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}$$

### Вариант 3

$$1. \int (2\sqrt[5]{x} - \sqrt[3]{2x} + 5) dx$$

$$2. \int \cos 5x dx$$

$$3. \int (4-x)^{30} dx$$

$$4. \int \frac{dx}{1 + \frac{x^2}{3}}$$

$$5. \int x \sin(x^2 + 1) dx$$

### Вариант 4

$$1. \int \frac{3x^4 + 5x^3 + 6x\sqrt{x} + 1}{x} dx$$

$$2. \int \sin 2x dx$$

$$3. \int \frac{dx}{x+2}$$

$$4. \int \frac{dx}{\cos^2 \frac{x}{6}}$$

$$5. \int e^{ctgx} \frac{dx}{\sin^2 x}$$

### Вариант 5

$$1. \int \frac{2 + 3\sqrt[3]{x^2} + 5\sqrt{x}}{\sqrt{x^3}} dx$$

$$2. \int \cos(5x+1) dx$$

$$3. \int \frac{dx}{4-5x}$$

$$4. \int \ln^5 x \frac{dx}{x}$$

$$5. \int x^3 (1-2x^4)^5 dx$$

## Задание 3. Контрольная работа

### Вариант 1

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования.

$$1. \int \left( 5 \cos x - 3x^2 + \frac{1}{x} \right) dx .$$

$$2. \int \frac{3x^8 - x^5 + x^4}{x^5} dx .$$

$$3. \int (6^x \cdot 3^{2x} - 4) dx .$$

$$4. \int \left( \frac{1}{\cos^2 x} + \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx .$$

$$5. \int \frac{dx}{1+16x^2} .$$

Найти неопределенные интегралы методом подстановки.

$$6. \int (8x - 4)^3 dx .$$

$$7. \int \frac{12x^3 + 5}{3x^4 + 5x - 3} dx .$$

$$8. \int x^5 \cdot e^{x^6} dx .$$

9. Найти неопределенный интеграл методом интегрирования по частям:

$$\int (x + 5) \cos x dx .$$

### Вариант 2

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования.

$$1. \int \left( 6 \sin x + 4x^3 - \frac{1}{x} \right) dx .$$

$$2. \int \frac{x^9 - 3x^7 + 2x^6}{x^7} dx .$$

$$3. \int (7^x \cdot 2^{2x} + 5) dx .$$

$$4. \int \left( \frac{1}{1+x^2} + \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx .$$

$$5. \int \frac{dx}{\sqrt{4-9x^2}} .$$

Найти неопределенные интегралы методом подстановки.

$$6. \int (7x + 5)^4 dx .$$

$$7. \int \frac{18x^2 - 3}{6x^3 - 3x + 8} dx .$$

$$8. \int x^7 \cdot e^{x^8} dx .$$

9. Найти неопределенный интеграл методом интегрирования по частям:

$$\int (x - 2) \sin x dx .$$

### Тема Определенный интеграл

#### Задание 1. Самостоятельная работа

#### Вариант 1

№1 Вычислить определенные интегралы:

$$1. \int_1^2 (4x^3 - 6x^2 + 2x + 1) dx$$

$$2. \int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \left( \frac{1}{\cos^2 x} + \sin x \right) dx$$

**№ 2.** Вычислить определенные интегралы методом замены переменной

$$1. \int_{-1}^2 (x^2 - 1)^3 x dx$$

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

**№ 3.** Выполнить интегрирование по частям в определенном интеграле:

$$\int_0^1 \arcsin x dx$$

### Вариант 2

**№1.** Вычислить определенные интегралы непосредственно:

$$1. \int_2^3 (3x^2 - 4x - 1) dx$$

$$2. \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \left( \frac{1}{\sin^2 x} - 2 \cos x \right) dx$$

**№ 2.** Вычислить определенные интегралы методом замены переменной

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

$$2. \int_0^{\frac{\pi}{2}} e^{\sin x} \cos x dx$$

**№ 3.** Выполнить интегрирование по частям в определенном интеграле:

$$\int_0^{\pi/2} x \cos x dx$$

**Задание 2. Контрольная работа**

### Вариант 1

- $$\int_0^2 (4x^2 + x - 3) dx$$
1. Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^2 (4x^2 + x - 3) dx$ .
  2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки:  $\int_2^3 (2x - 1)^3 dx$ .
  3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2 + 4$ ,  $y = 0$ ,  $x = -2$ ,  $x = 2$ .

### Вариант 2

- $$\int_0^3 (2x^2 - x + 4) dx$$
1. Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^3 (2x^2 - x + 4) dx$ .
  2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки:  $\int_0^1 (3x + 1)^4 dx$ .
  3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2 + 1$ ,  $y = 0$ ,  $x = -1$ ,  $x = 1$ .

### Тема Комплексные числа

#### Задание 1. Перечень контрольных вопросов по теме:

1. Определение комплексного числа. Действительная и мнимая части. Алгебраическая форма комплексного числа.
2. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Сопряженное комплексное число.
3. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая форма.
4. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.
5. Возведение в натуральную степень комплексного числа.
6. Извлечение корня из комплексного числа.

#### Задание 2. Контрольная работа

##### Вариант 1

1. Найти  $z_1 \pm z_2$ ,  $z_1 z_2$ ,  $\frac{z_1}{z_2}$ , если  $z_1 = 3 + 5i$ ,  $z_2 = 2 + 3i$
2. Найти  $\frac{3 + 4i}{i} + \frac{4 - i}{3 + 2i}$ .
3. Найти модуль и аргумент  $z = 2 + 4i$ .
4. Решить уравнение  $x^2 - x + 5 = 0$

##### Вариант 2

1. Найти  $z_1 \pm z_2$ ,  $z_1 z_2$ ,  $\frac{z_1}{z_2}$ , если  $z_1 = -3 + 4i$ ,  $z_2 = 2 - 3i$
2. Найти  $\frac{4 - 4i}{1 + i} + \frac{4 + 3i}{2i}$ .
3. Найти модуль и аргумент  $z = -2 + 9i$ .

4. Решить уравнение  $x^2 + 8x + 41 = 0$

### **3.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации обучающихся**

#### **Вопросы к зачету.**

#### **АЛГЕБРА**

##### *Развитие понятия о числе*

Целые и рациональные числа. Действительные числа. Приближенные вычисления. Комплексные числа.

##### *Корни, степени и логарифмы*

Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем.

Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.

Преобразование алгебраических выражений. Преобразование рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений.

Решение логарифмических уравнений.

#### **ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ**

##### *Основные понятия*

Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.

##### *Основные тригонометрические тождества*

Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения. Формулы половинного угла.

##### *Преобразования простейших тригонометрических выражений*

Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.

### *Тригонометрические уравнения и неравенства*

Простейшие тригонометрические уравнения. Простейшие тригонометрические неравенства.

Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс.

## **ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ**

Функции. Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами.

Свойства функции. Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция). Понятие о непрерывности функции.

Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.

Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции

## **УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА**

*Уравнения и системы уравнений.*

Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы.

Равносильность уравнений, неравенств, систем.

Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).

*Неравенства.* Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические неравенства. Основные приемы их решения.

*Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.* Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

## **НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

*Последовательности.* Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

*Производная.* Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частные. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Производные обратной функции и композиции функции.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.

*Первообразная и интеграл.* Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

## **КОМБИНАТОРИКА, СТАТИСТИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ**

### *Элементы комбинаторики*

Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

### *Элементы теории вероятностей*

Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.

### *Элементы математической статистики*

Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики.

## **ГЕОМЕТРИЯ**

### *Прямые и плоскости в пространстве*

Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.

### *Многогранники*

Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр.

Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.

Сечения куба, призмы и пирамиды.

### *Тела и поверхности вращения*

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.

Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.

*Измерения в геометрии*

Объем и его измерение. Интегральная формула объема.

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра.

Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

*Координаты и векторы*

Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

1. Решить графически неравенство  
 $3x - 9y \geq 6$

2. Решить систему линейных уравнений.  
$$\begin{cases} 2x + 3y + 2 = 0 \\ x + 5y = 6 \end{cases}$$

3. Решить уравнение  
 $2^{x+2} = 32$

4. Вычислить  
 $\log_2 10 + \log_2 0,8 =$

5. Решить уравнение  
 $\log_5 (2x - 12) = 4$

6. Упростить выражение  
 $\sin(\alpha + \beta) - \sin \alpha \cdot \cos \beta =$

7. Решить уравнение  
 $7^{2x} - 6 \cdot 7^x + 5 = 0$

8. Найти производную функции  
 $y = 3x^7 - 2x^5 + 5x^2 - 2x + 5$

9. Вычислить производную функции  
 $y = \sin \ln(5x^3 - 2x)$

10. Вычислить неопределенный интеграл  
 $\int (3x^3 + 2x^2) dx$

11. Построить график и вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной параболой  $y = x^2 - 2x$ , осью  $Ox$  и прямыми  $x=2$  и  $x=3$

12. В таксопарке 12 машин: 2 черные, 4 желтые, 6 белых. Какова вероятность того, что по вызову приедет желтая машина?

13. В кубе с длиной ребра 3 см построено сечение через два противоположных ребра. Найти периметр и площадь этого сечения.

14. Из произвольной точки  $C$  на координатной плоскости построить вектор  $\overrightarrow{CD} = (4; -2)$  и найти его длину.

15. Решить графически неравенство  
 $5x + y \geq 10$

16. Решить систему линейных уравнений.  
$$\begin{cases} 2x + 3y + 2 = 0 \\ 2x + 4y + 4 = 0 \end{cases}$$

17. Решить уравнение  
 $5^{2x+3} = 25$

18. Вычислить  
 $\log_2 1,6 + \log_2 10 =$

19. Решить уравнение  
 $\log_5(2x - 8) = 2$

20. Упростить выражение  
 $\cos(\alpha - \beta) - \cos\alpha \cdot \cos\beta =$

21. Решить уравнение  
 $8^{\frac{x-3}{3x-7}} = \sqrt[3]{2^{\frac{3x-1}{x-1}}}$

22. Найти производную функции  
 $y = 2x^7 - 6x^4 + 4x^2 - 2x + 5$

23. Найти экстремумы функции  
 $y = x^2 + 2x - 2$

24. Вычислить неопределенный интеграл  
 $\int (6x^3 + 7x^2) dx$

25. Построить график и вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной параболой  $y = x^2 + 3x$ , осью  $Ox$  и прямыми  $x = 2$  и  $x = 3$

26. Игральную кость бросили 1 раз. Какова вероятность того, что выпало четное число?

27. В правильной треугольной призме сторона основания равна 3 см, а боковое ребро равно 5 см. Найти площадь боковой поверхности и площадь основания призмы.

28. Даны точки  $A(5;-2)$ ,  $B(6;-3)$ ,  $C(3;-4)$ . Построить на координатной плоскости и найти координаты векторов:  $\overrightarrow{AB}$ ,  $\overrightarrow{BC}$ ,  $\overrightarrow{CA}$

#### **IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Процедура оценивания – порядок действий при подготовке и проведении аттестационных испытаний и формировании оценки.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о промежуточной (рубежной) аттестации знаний обучающихся и учащихся ДГУНХ.

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем (или комиссией преподавателей – в случае модульной дисциплины), ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, непрограммируемыми калькуляторами.

- Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

- При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.

- При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.

- Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.
- Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачётные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.