

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Силин Яков Петрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 10.06.2026 12:06:53

Уникальный идентификатор документа:

24f866be2aca16484036a8cbb3c509a9531e605f

Одобрена Педагогическим советом колледжа

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

Утверждена

Советом по учебно-методическим  
вопросам и качеству образования

протокол № 4 от 18.11.2025 г.

Директор колледжа

А.Э.Чечулин

(подпись)

протокол № 4 от 16.12.2025 г.

Председатель

Д.А. Карх

(подпись)



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРЕДМЕТА

Наименование предмета	ОУП.08 Математика
Специальность	43.02.16 ТУРИЗМ И ГОСТЕПРИИМСТВО
Форма обучения	очная
Год набора	2026
Разработана:	
Преподаватель	
Долинская А.Н.	
Преподаватель	
Измайлова М.К.	

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>3</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ПРЕДМЕТА В СТРУКТУРЕ ООП</b>	<b>6</b>
<b>3. ОБЪЕМ ПРЕДМЕТА</b>	<b>7</b>
<b>4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП</b>	<b>0</b>
<b>5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН</b>	<b>7</b>
<b>6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ</b>	<b>8</b>
<b>7. СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДМЕТА</b>	<b>10</b>
<b>8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРЕДМЕТУ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ</b>	<b>24</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА</b>	<b>24</b>
<b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРЕДМЕТУ</b>	<b>25</b>
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРЕДМЕТУ</b>	<b>26</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа предмета является частью основной образовательной программы среднего профессионального образования - программы подготовки специалистов среднего звена, разработанной в соответствии с ФГОС СПО

ФГОС СПО	Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 43.02.16 ТУРИЗМ И ГОСТЕПРИИМСТВО (приказ Минобрнауки России от 12.12.2022 г. № 1100)
ПС	

### 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА

Цели освоения учебного предмета «Математика»:

- формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция, производная, интеграл), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
- подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, пониманию математики как части общей культуры человечества;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей учащихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;
- формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов,
- проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Учебный предмет относится к предметной области «Математика и Информатика» и является обязательной частью общеобразовательного цикла в соответствии с ФГОС среднего общего образования

Уровень освоения учебного предмета в соответствии с ФГОС среднего общего образования: базовый

Реализация содержания учебного предмета предполагает соблюдение принципа строгой преемственности по отношению к содержанию курса «Математика» на ступени основного общего образования.

Результатом освоения учебного предмета «Математика» является формирование обучающихся следующих результатов обучения:

Личностных:

ЛР ГВ 1. сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества; представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое);

ЛР ГВ 6. умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

ЛР ПВ 1. сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики;

ЛР ДНВ 1. осознание духовных ценностей российского народа;

ЛР ДНВ 2. сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью ученого, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

ЛР ЭВ 1. эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

ЛР ФВ 1. сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью

оздоровительной деятельностью;

ЛР ТВ 1. готовность к труду, осознание ценности трудолюбия;

ЛР ТВ 2. готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

ЛР ТВ 3. интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и ее приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

ЛР ТВ 4. готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

ЛР ЭкВ 1. сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;

ЛР ЭкВ 2. ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды;

ЛР ЭкВ 3. активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;

ЛР ЭкВ 4. планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

ЛР ЦНП 1. сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов ее развития и значимости для развития цивилизации;

ЛР ЦНП 2. овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира;

ЛР ЦНП 3. готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Метапредметных:

МР ПУУД БЛД 1. воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

МР ПУУД БЛД 2. выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

МР ПУУД БЛД 3. проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

МР ПУУД БЛД 4. выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

МР ПУУД БЛД 5. делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

МР ПУУД БЛД 6. выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев).

МР ПУУД БИД 2. использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

МР ПУУД БИД 3. проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

МР ПУУД БИД 6. самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

МР ПУУД БИД 7. прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

МР ПУУД РСИ 1. выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

МР ПУУД РСИ 2. структурировать информацию, представлять ее в различных формах, иллюстрировать графически;

МР ПУУД РсИ 3. оценивать надежность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

МР ПУУД РсИ 4. выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

КУУД О 1. воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

КУУД О 4. в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

КУУД О 5. представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учетом задач презентации и особенностей аудитории.

РУУД Со 2. составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учетом новой информации.

РУУД Ск 1. предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

РУУД Ск 2. владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

РУУД Ск 4. оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретенному опыту.

КУУД СД 1. понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач,

КУУД СД 3. принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

КУУД СД 4. оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия;

КУУД СД 6. участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, "мозговые штурмы" и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды.

Предметных (на базовом уровне):

ПРБ 1. владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

ПРБ 2. умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;

ПРБ 3. умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;

ПРБ 4. умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, нахождение пути, скорости и ускорения;

ПРБ 5. умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни;

выражать формулами зависимости между величинами;

ПРБ 6. умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;

ПРБ 7. умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;

ПРБ 8. умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

ПРБ 9. умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;

ПРБ 10. умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность 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;

ПРБ 11. умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;

ПРБ 12. умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

ПРБ 13. умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;

ПРБ 14. умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

Учебный предмет "Математика" способствует формированию общих компетенций:

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

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

## **2. МЕСТО ПРЕДМЕТА В СТРУКТУРЕ ООП**

Предмет относится к вариативной части учебного плана.

### 3. ОБЪЕМ ПРЕДМЕТА

Промежуточная аттестация	Часов				
	Всего засе- стр	Контактная работа (по уч.зан.)			Практические занятия, включая курсовое проектирование
		Всего	Лекции		
Семестр 1					
	64	64	34	30	0
Семестр 2					
Зачет с оценкой	138	13	60	78	0
	202	20	94	108	0

### 5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тема	Наименование темы	Всего часов	Контактная работа (по уч.зан.)			Самост. работа	Контроль самостоятельной работы
			Лекции	Лабораторные	Практические занятия		
			Семестр 1				
Тема 1.	Действительные числа (ЛР ГВ 1, ЛР ПВ1, ЛР ТВ 1, ЛР ЭкВ 2, МР ПУУД БЛД 2, МР ПУУД РсИ 3, РУУД Ск 2, ПРб 2, ПРб 3, ПРб 14)	12	6		6		
Тема 2.	Функции (ЛР ГВ 6, ЛР ТВ 3, ЛР ЭВ 1, ЛР ЦНП 1, МР ПУУД БИД 3, КУУД О 1, РУУД Со 2, РУУД Ск 4, ПРб 2, ПРб 3, ПРб 5, ПРб 14))	20	10		10		
Тема 3.	Основы тригонометрии (ЛР ПВ 1, ЛР ФВ2, ЛР ТВ 3, ЛР ЦНП 3, МР ПУУД БЛД 1, МР ПУУД РсИ 1, КУУД О 5, ПРб 5, ПРб 14)	32	18		14		
Семестр 2			138				
Тема 4.	Начала математического анализа (ЛР ДНВ 1, ЛР ФВ 1, ЛР ТВ 3, ЛР ЦНП 2, МР ПУУД БЛД 3, РУУД Ск 1, МР ПУУД БИД 2, КУУД СД 4, ПРб 4, ПРб 6, ПРб 7)	48	22		26		
Тема 5.	Элементы комбинаторики, теория вероятностей и статистика (ЛР ГВ 6, ЛР ТВ 2, ЛР ЭВ 1, ЛР ЭкВ 4, МР ПУУД БЛД 5, МР ПУУД БИД 6, МР ПУУД БИД 7, МР ПУУД РсИ 1, КУУД СД 4, ПРб 7, ПРб 12, ПРб 14)	12	6		6		
Тема 6.	Прямые и плоскости в пространстве (ЛР ДНВ 2, ЛР ЭВ 1, ЛР ФВ 1, ЛР ЭкВ 2, ЛР ЦНП 1, МР ПУУД БЛД 4, МР ПУУД РсИ 4, КУУД СД 1, ПРб 1, ПРб 9, ПРб 14)	28	12		16		

Тема 7.	Многогранники (ЛР ГВ 6, ЛР ПВ 1, ЛРТВ 1, ЛР ЭкВ 4, ЛР ЦНП 2, МР ПУУДБЛД 2, КУУД О 5, РУУД Со 2, ПРб 10, ПРб 11, ПРб 12, ПРб 14)	12	6		6		
Тема 8.	Координаты и векторы (ЛР ГВ 1, ЛР ДНВ2, ЛР ТВ 3, ЛР ЭкВ 2, ЛР ЦНП 2, МРПУУД БИД 6, РУУД Ск 1, КУУД СД 6, ПРб 13, ПРб 14)	14	6		8		
Тема 9.	Тела и поверхности вращения (ЛР ГВ 6, ЛР ПВ 1, ЛР ФВ 2, ЛР ЭВ 1, ЛР ТВ 4, ЛР ЭкВ 1, ЛР ЦНП 3, МР ПУУД РсИ 4, РУУД Ск 2, КУУД СД 1, ПРб 10, ПРб 11, ПРб 12)	16	8		8		
Тема 10.	Тема 10. Использование математических понятий. (ЛР ГВ 6, ЛР ПВ 1, ЛР ДНВ 2, ЛР ФВ 1, ЛР ТВ 3, ЛР ЦНП 2, МР ПУУДБЛД 6, КУУД О 4, РУУД Ск 4, КУУДСД 3, ПРб 1, ПРб 7, ПРб 9, ПРб 10, ПРб 11, ПРб 12, ПРб 14)	8			8		

## 6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Раздел/Тема	Вид оценочного средства	Описание оценочного средства	Критерии оценивания
Текущий контроль (Приложение 4)			
Тема 1.	Самостоятельная работа №1	Работа состоит из 10 заданий, 2 варианта	Оценивается от 2 до 5 баллов
Тема 2	Самостоятельная работа №2	Работа состоит из 6 заданий, 2 варианта	Оценивается от 2 до 5 баллов
Тема 4.	Самостоятельная работа №3	Работа состоит из 4 заданий, 4 варианта	Оценивается от 2 до 5 баллов
Тема 4	Самостоятельная работа № 4	Работа состоит из 6 заданий, 4 варианта	Оценивается от 2 до 5 баллов
Тема 4	Самостоятельная работа № 5	Работа состоит из 4 заданий, 4 варианта	Оценивается от 2 до 5 баллов
Тема 4.	Самостоятельная работа № 6	Работа состоит из 3 заданий, 6 вариантов	Оценивается от 2 до 5 баллов
Тема 4.	Самостоятельная работа № 7	Работа состоит из 1 задания, 5 вариантов	Оценивается от 2 до 5 баллов
Тема 5	Самостоятельная работа № 8	Работа состоит из 3 заданий, 4 варианта	Оценивается от 2 до 5 баллов
Тема 6	Самостоятельная работа № 9	Работа состоит из 7 заданий, 2 варианта	Оценивается от 2 до 5 баллов
Тема 6	Самостоятельная работа № 10	Работа состоит из 7 заданий, 2 варианта	Оценивается от 2 до 5 баллов
Тема 8.	Самостоятельная работа № 11	Работа состоит из 3 заданий, 3 варианта	Оценивается от 2 до 5 баллов
Тема 4	Контрольная работа № 1	Работа состоит из 3 заданий, 1 вариант	Оценивается от 2 до 5 баллов
Тема 1-9	Контрольная работа № 2	Работа состоит из 11 заданий, 2 варианта	Оценивается от 2 до 5 баллов

Тема 2.	Тест № 1	Тест состоит из 5 заданий открытого типа, 2варианта	Оценивается от 2 до 5 баллов
Тема 3	Тест № 2	Тест состоит из 6 заданий открытого типа, 2варианта	Оценивается от 2 до 5 баллов
Тема 7	Тест № 3	Тест состоит из 12заданий открытого типа, 2варианта	Оценивается от 2 до 5 баллов
Тема 9	Тест № 4	Тесты состоят из 8 заданий открытого типа, 2варианта	Оценивается от 2 до 5 баллов
<b>Промежуточная аттестация (Приложение 5)</b>			
2 семестр(ЗаО)	Билет к зачету	Билет содержит: 1- теоретический вопрос; 2-10 практические задания. Количество билетов 25.	Оценивается от 2 до 5 баллов

### **ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

Показатель оценки освоения ООП формируется на основе объединения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающегося.

Показатель рейтинга по каждому предмету выражается в процентах, который показывает уровень подготовки студента.

Текущий контроль. Используется 5-балльная система оценивания. Оценка работы студента в течение семестра осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки учебных достижений в процессе обучения по данному предмету.

В рабочих программах дисциплин (предметов) и практик закреплены виды текущего контроля, планируемые результаты контрольных мероприятий и критерии оценки учебных достижений.

В течение семестра преподавателем проводится не менее 3-х контрольных мероприятий, по оценке деятельности студента.

Промежуточная аттестация. Используется 5-балльная система оценивания. Оценка работы студента по окончанию предмета (части предмета) осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки достижений студента в процессе обучения по данному предмету. Промежуточная аттестация также проводится по окончанию формирования компетенций.

Показатель оценки	По 5-балльной системе	Характеристика показателя
100% - 85%	отлично	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на высоком уровне
84% - 70%	хорошо	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов.  Могут быть допущены недочеты, исправленные студентом самостоятельно в процессе работы (ответаи т.д.)
69% - 50%	удовлетворительно	обладают общими теоретическими знаниями, умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на среднем уровне. Допускаются ошибки, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.
49 % и менее	неудовлетворительно	обладают не полным объемом общих теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов. Не сформированы умения и навыки для
100% - 50%	зачтено	характеристика показателя соответствует «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
49 % и менее	не зачтено	характеристика показателя соответствует «неудовлетворительно»

## 7. СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДМЕТА

### 7.1. Содержание лекций

Тема 1. Действительные числа (ЛР ГВ 1, ЛР ПВ 1, ЛР ТВ 1, ЛР ЭкВ 2, МР ПУУД БЛД 2, МР ПУУДРСИ 3, РУУД Ск 2, ПРб 2, ПРб 3, ПРб 14)

"Введение. Действительные числа"

Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО.. Числовые множества.

Приближенные вычисления. Целые и рациональные числа. Действительные числа.

"Равносильные уравнения и неравенства"

Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений.

Изучение теории равносильности уравнений и ее применения. Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению.

Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению. Понятие иррациональных уравнений и неравенств. Алгоритм решения иррациональных уравнений и неравенств.

"Арифметический корень натуральной степени"

Ознакомление с понятием корня  $n$ -й степени, свойствами радикалов и правилами сравнения корней.

Формулирование определения корня и свойств корней. Вычисление и сравнение корней, выполнение прикидки значения корня. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы.

Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования. Определение равносильности выражений с радикалами.

"Степень с рациональным показателем"

Записывание корня  $n$ -й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот.

Формулирование свойств степеней. Вычисление степеней с рациональным показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней.

Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства

Тема 2. Функции (ЛР ГВ 6, ЛР ТВ 3, ЛР ЭВ 1, ЛР ЦНП 1, МР ПУУД БИД 3, КУУД О 1, РУУД Со 2, РУУД Ск 4, ПРБ 2, ПРБ 3, ПРБ 5, ПРБ 14))

"Степенная функция"

Определение функции. Нахождение области определения и области значений функции.

Показательная функция.

Показательная функция (экспонента), ее свойства и график. Овладение умением понимать и читать свойства и графики показательной функции.

Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин.

"Показательные уравнения"

Виды показательных уравнений

Методы решения показательных уравнений.

Показательные неравенства, методы их решения.

Виды систем показательных уравнений и неравенств.

Методы решения систем показательных уравнений и неравенств

"Логарифмы"

Понятие логарифма. Основное логарифмическое тождество. Десятичный и натуральный логарифмы.

Число  $e$ . Упрощение логарифмических выражений. "Свойства логарифмов"

Логарифм произведения, частного, степени. Переход к новому основанию.

Упрощение логарифмических выражений

"Логарифмическая функция"

Логарифмическая функция ее свойства и график.

Вычисление значений функций по значению аргумента. Определение положения точки на графике

Использование свойств функций для сравнения значений степеней и логарифмов.

Построение графиков логарифмических функций

"Логарифмические уравнения"

Виды логарифмических уравнений

Методы решения логарифмических уравнений.

Способы решения простейших и сводящихся к ним логарифмических уравнений.

"Логарифмические неравенства"

Логарифмические неравенства, методы их решения.

Системы логарифмических уравнений и неравенств.

Тема 3. Основы тригонометрии (ЛР ПВ 1, ЛР ФВ 2, ЛР ТВ 3, ЛР ЦНП 3, МР ПУУД БЛД 1, МРПУУД РСИ 1, КУУД О 5, ПРБ 5, ПРБ 14)

"Измерение углов"

Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением.

"Определение тригонометрических функций"

Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс числа. Знаки тригонометрических функций

"Тригонометрические тождества"

Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи

Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.

Тригонометрические тождества

"Тригонометрические формулы"

Синус, косинус и тангенс углов  $\alpha$  и  $-\alpha$ . Правила перехода от отрицательного угла к положительному.

"Формулы сложения"

Формулы сложения тригонометрических функций.

"Формулы двойного угла"

Основные формулы тригонометрии: синус и косинус двойного угла.

"Формулы половинного угла"

Основные формулы тригонометрии: Синус и косинус половинного угла

"Формулы приведения"

Изучение основных формул тригонометрии. Применение формул приведения для вычисления значений любого угла.

"Формулы суммы и разности тригонометрических функций"

Преобразования сумм тригонометрических функций в произведения. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы.

"Обратные тригонометрические функции"

Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций.

Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение при решении уравнений

"Тригонометрические уравнения"

Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений.

Применение общих методов решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений.

"Тригонометрические неравенства"

Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических неравенств.

Применение общих методов решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических неравенств. Умение отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств

"Тригонометрические функции"

Ознакомление с понятием непрерывной периодической функции, формулирование свойств синуса и косинуса, построение их графиков.

Ознакомление с понятием гармонических колебаний и примерами гармонических колебаний для описания процессов в физике и других областях знания.

Ознакомление с понятием разрывной периодической функции

"Графики тригонометрических функций"

Ознакомление с понятием разрывной периодической функции, формулирование свойств тангенса и котангенса, построение их графиков.

Применение свойств функций для сравнения значений тригонометрических функций, решения тригонометрических уравнений. Построение графиков обратных тригонометрических функций и определение по графикам их свойств. Выполнение преобразования графиков

Тригонометрические функции  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ , их свойства и графики

Тригонометрические функции  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики

Тема 4. Начала математического анализа (ЛР ДНВ 1, ЛР ФВ 1, ЛР ТВ 3, ЛР ЦНП 2, МР ПУУД БЛДЗ, РУУД Ск 1, МР ПУУД БИД 2, КУУД СД 4, ПРБ 4, ПРБ 6, ПРБ 7)

"Предел функции"

Понятие предела функции. Свойства предела функции. Методы раскрытия неопределенностей. Непрерывность функции

"Производная функции"

Производные элементарных функций.

Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций.

Правила дифференцирования суммы произведения, частного.

Применение правил дифференцирования функций для нахождения производной функции.

"Геометрический смысл производной функции"

Изучение и формулирование ее геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления углового коэффициента касательной.

Составление уравнения касательной в общем виде.

Физический смысл производной функции.

Изучение и формулирование ее механического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости.

"Производная сложной функции". Понятие производной сложной функции. Правила дифференцирования сложных функций, используя таблицу производных. Находить производные сложных функций; вычислять значение производной функции в указанной точке.

"Применение производной к исследованию функций"

Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их.

Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой.

Признаки возрастания и убывания функции. Экстремум функции. Исследование функции на экстремум

"Исследование функций по данному алгоритму"

Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их.

Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой.

Алгоритм исследования функции

Исследование функций по данному алгоритму

Построение графиков функций

"Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке и на отрезке"

Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Интерпретация результата, учет реальных ограничений

"Неопределенный интеграл"

Ознакомление с понятием интеграла и первообразной. Определение первообразной;

определение неопределенного интеграла и его свойства. Геометрический смысл неопределенного интеграла.

"Методы интегрирования"

Изучение правила вычисления первообразной; формулы интегрирования; способы вычисления неопределенного интеграла. Метод непосредственного интегрирования.

"Определенный интеграл"

Определение определенного интеграла. Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона—Лейбница. Способы вычисления определенного интеграла.

"Геометрический смысл определенного интеграла".

Понятие криволинейной трапеции. Виды криволинейных трапеций. Способы вычисления площадей криволинейных трапеций с помощью определенного интеграла

Тема 5. Элементы комбинаторики, теория вероятностей и статистика (ЛР ГВ 6, ЛР ТВ 2, ЛР ЭВ 1, ЛР ЭкВ 4, МР ПУУД БЛД 5, МР ПУУД БИД 6, МР ПУУД БИД 7, МР ПУУД РсИ 1, КУУД СД 4, ПРб 7, ПРб 12, ПРб 8, ПРб 14 )

#### "Комбинаторика"

Ознакомление с понятиями комбинаторики: размещениями, сочетаниями, перестановками и формулами для их вычисления.

Элементы теории вероятностей.

Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей. Рассмотрение примеров вычисления вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей событий.

#### "Статистика"

Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины.

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

Решение практических задач с применением вероятностных методов.

#### "Характеристика случайных величин"

Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками. Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик

Тема 6. Прямые и плоскости в пространстве

( ЛР ДНВ 2, ЛР ЭВ 1, ЛР ФВ 1, ЛР ЭкВ 2, ЛР ЦНП 1, МР ПУУД БЛД 4, МР ПУУД РСИ 4, КУУД СД1, ПРБ 1, ПРБ 9, ПРБ 14 )

"Предмет стереометрии"

Основные понятия стереометрии; аксиомы стереометрии и следствия из них.

Формулировка и приведение доказательств признаков взаимного расположения прямых и плоскостей.

Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений

"Параллельность прямых в пространстве"

Параллельные прямые в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Признаки и свойства.

Взаимное расположение прямых в пространстве.

Выполнение построения углов между прямыми.

Применение признаков и свойств расположения прямых

Изображение на рисунках и конструирование на моделях прямых, параллельных плоскостей

"Параллельность плоскостей"

Параллельные плоскости. Признак и свойства параллельных плоскостей

Тетраэдр. Параллелепипед.

Тетраэдр и его основные характеристики. Понятие параллелепипеда.

Построение сечений.

Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников.

Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений. Характеристика и изображение сечения.

"Перпендикулярность прямых и плоскостей"

Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые перпендикулярные к плоскости.

Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой перпендикулярной к плоскости

"Перпендикуляр и наклонные"

Применение признаков и свойств расположения прямых

Изображение на рисунках и конструирование на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости

Расстояния от точки до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями.

Расстояние между скрещивающимися прямыми. Теорема о трех перпендикулярах.

Перпендикулярность плоскостей.

Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла.

Перпендикулярность плоскостей. Признаки и свойства.

Применение теории для обоснования построений и вычислений.

"Прямоугольный параллелепипед"

Понятие прямоугольного параллелепипеда и его характеристики. Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств.

Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников.

Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений.

Тема 7. Многогранники (ЛР ГВ 6, ЛР ПВ 1, ЛР ТВ 1, ЛР ЭкВ 4, ЛР ЦНП 2, МР ПУУД БЛД 2, КУУДО 5, РУУД Со 2, ПРБ 10, ПРБ 11, ПРБ 12, ПРБ 14)

"Понятие многогранника. Призма"

Понятие о геометрическом теле и его поверхности. Многогранники. Призма. Параллелепипед и его свойства.

Многогранники, вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники.

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма

"Пирамида"

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Симметрия в пирамиде. Сечения пирамиды. Усеченная пирамида. Площадь поверхности и объем пирамиды.

"Правильные многогранники"

Тетраэдр, куб, октаэдр, икосаэдр и додекаэдр. Симметрия правильных многогранников. Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел

Тема 8. Координаты и векторы (ЛР ГВ 1, ЛР ДНВ 2, ЛР ТВ 3, ЛР ЭкВ 2, ЛР ЦНП 2, МР ПУУД БИД 6, РУУД Ск 1, КУУД СД 6, ПРБ 13, ПРБ 14)

"Понятие вектора в пространстве"

Модуль вектора. Равенство векторов. Действия с векторами: сложение векторов и умножение вектора на число.

Сумма нескольких векторов

Коллинеарные и компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам. Вычисление угла между прямой и плоскостью.

"Метод координат в пространстве"

Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Декартовы координаты в пространстве.

Координаты точки и координаты вектора.

Связь между координатами векторов и координатами точки

Простейшие задачи в координатах

"Скалярное произведение векторов"

Скалярное произведение векторов.

Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач

Вычисление скалярного произведения векторов

Вычисление угла между векторами

Решение треугольников

Тема 9. Тела и поверхности вращения (ЛР ГВ 6, ЛР ПВ 1, ЛР ФВ 2, ЛР ЭВ 1, ЛР ТВ 4, ЛР ЭкВ 1, ЛР ЦНП 3, МР ПУУД РСИ 4, РУУД Ск 2, КУУД СД 1, ПРБ 10, ПРБ 11, ПРБ 12)

"Цилиндр"

Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Объем и его измерение. Интегральная формула объема.

Формулы объема цилиндра. Формулы площади поверхностей цилиндра

"Конус"

Конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Формула объема конуса. Формула площади поверхностей конуса.

"Усеченный конус."

Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Понятие усеченного конуса. Площадь поверхности усеченного конуса. Объем усеченного конуса

"Сфера. Шар"

Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере. Формулы объема шара и площади сферы.

## 7.2 Содержание практических занятий и лабораторных работ

Тема 2. Функции (ЛР ГВ 6, ЛР ТВ 3, ЛР ЭВ 1, ЛР ЦНП 1, МР ПУУД БИД 3, КУУД О 1, РУУД Со 2, РУУД Ск 4, ПРБ 2, ПРБ 3, ПРБ 5, ПРБ 14))

Практическая работа №4. "Показательные уравнения"

Решение показательных уравнений

Методы решения показательных уравнений

Практическая работа №5. "Показательные уравнения и неравенства"

Решение показательных уравнений

Решение показательных неравенств

Решение систем показательных уравнений и неравенств

Практическая работа №6. "Логарифмы"

Преобразование выражений, содержащих логарифмы  
переход к новому основанию.

Упрощение логарифмических выражений.

Практическая работа №7. "Логарифмические уравнения"

Решение логарифмических уравнений

Практическая работа №8. "Логарифмические неравенства"

Решение логарифмических неравенств

Решение систем логарифмических уравнений

Тема 3. Основы тригонометрии (ЛР ПВ 1, ЛР ФВ 2, ЛР ТВ 3, ЛР ЦНП 3, МР ПУУД БЛД 1, МРПУУД РСИ 1, КУУД О 5, ПРб 5, ПРб 14)

Практическая работа №9. "Основные понятия"

Радианное измерение углов и дуг. Соотношения между градусной и радианной мерами угла.

Синус, косинус, тангенс, котангенс числа. Тригонометрические функции числового аргумента, знаки их значений

Практическая работа №10. "Тригонометрические тождества"

Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи

Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.

Тригонометрические тождества

Практическая работа №11. "Тригонометрические формулы"

Преобразовывать тригонометрические выражения, используя тригонометрические формулы

Определение знака тригонометрических функций

Упрощение тригонометрических выражений

Практическая работа №12. "Формулы тригонометрии"

Упрощение тригонометрических выражений с использованием формул тригонометрии

Практическая работа №13. "Упрощение тригонометрических выражений"

Применение формул суммы и разности тригонометрических функций для упрощения тригонометрических выражений

Практическая работа №14. "Тригонометрические уравнения"

Нахождение арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа.

Решение тригонометрических уравнений

Практическая работа №15. "Тригонометрические выражения"

Упрощение тригонометрических выражений с использованием формул тригонометрии

Преобразование графиков тригонометрических функций.

Тема 4. Начала математического анализа (ЛР ДНВ 1, ЛР ФВ 1, ЛР ТВ 3, ЛР ЦНП 2, МР ПУУД БЛДЗ, РУУД Ск 1, МР ПУУД БИД 2, КУУД СД 4, ПРБ 4, ПРБ 6, ПРБ 7)

Практическая работа №16.

"Вычисление пределов функции"

Выполнение заданий на вычисление пределов функции методом непосредственной подстановки и использованием алгоритма раскрытия неопределенностей.

Практическая работа № 17.

"Нахождение производной функции".

Применение свойств производной для дифференцирования функций

Применение правил дифференцирования функций

Использование таблицы дифференцирования для нахождения производной

Практическая работа №18. "Применение производной функции"

Нахождение углового коэффициента касательной

Составление уравнения касательной

Нахождение скорости и ускорения для процесса, заданного формулой или графиком

Практическая работа № 19

"Производная сложной функции"

Решение заданий на нахождение производной сложной функции с использованием таблицы дифференцирования.

Практическая работа № 20. "Методы исследования функции с применением производной"

Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции, существования экстремума.

Применять производную для нахождения промежутков монотонности и экстремумов функции

Выполнение заданий на исследование функции на монотонность

Практическая работа № 21.

"Построение графиков функций"

Проводить исследования и строить графики многочленов

Выполнение заданий на исследование функций по данному алгоритму; построение графиков функций

Практическая работа № 22. "Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции"

Выполнение заданий на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции

Практическая работа № 23. ""Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке."

Находить наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной на отрезке.

Решать прикладные задачи на нахождение наибольших и наименьших значений реальных величин.

Выполнение заданий на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

Практическая работа № 24. "Нахождение первообразной функции"

Нахождение первообразной функции методом непосредственного интегрирования

Практическая работа № 25. "Нахождение первообразной функции методом непосредственного интегрирования".

Способы преобразования подынтегральной функции, приводящей к табличному виду.

Выполнение заданий на нахождение первообразной функции методом непосредственного интегрирования.

Практическая работа №26. "Вычисление определенного интеграла"

Вычисление определенного интеграла.

Решение задач на применение определенного интеграла для вычисления физических величин и площадей.

Практическая работа № 27.. "Нахождение площадей плоских фигур"

Вычислять площади плоских фигур

Выполнение заданий на вычисление площадей плоских фигур

Практическая работа № 28.

" Применение определенного интеграла"

Геометрический смысл определенного интеграла. Физический смысл определенного интеграла. Выполнение задания на определение конкретных геометрических и физических величин с помощью определенного интеграла.

Тема 5. Элементы комбинаторики, теория вероятностей и статистика (ЛР ГВ 6, ЛР ТВ 2, ЛР ЭВ 1, ЛР ЭкВ 4, МР ПУУД БЛД 5, МР ПУУД БИД 6, МР ПУУД БИД 7, МР ПУУД РСИ 1, КУУД СД 4, ПРБ 7, ПРБ 12, ПРБ 8, ПРБ 14 )

Профессионально-ориентированное содержание (содержание модуля)

Практическая работа №29. "Комбинаторика, статистика. Элементы теории вероятностей"

Выполнение заданий на определение

относительных частот события; статистического определения вероятности;

Оценку вероятности события; первичную обработку статистических данных; графическое их представление; нахождение статистических числовых характеристик

Профессионально-ориентированное содержание (содержание модуля)

Практическая работа № 30. "Вычисление характеристик случайных величин".

Методы получения данных о случайной величине и способы их оформления. Выполнение заданий на определение математического ожидания, дисперсии, среднего квадратичного случайной величины.

Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)

Практическая работа № 31.. "Комбинаторика, статистика и теория вероятностей"

Оценивать по относительной частоте события его вероятность, и наоборот;

Подсчитывать вероятность события, пользуясь классическим определением вероятности и используя простейшие комбинаторные схемы;

Вычислять вероятности суммы несовместных событий, произведения несовместных событий, произведения независимых событий.

Решение задач на определение статистических параметров.

Тема 6. Прямые и плоскости в пространстве

( ЛР ДНВ 2, ЛР ЭВ 1, ЛР ФВ 1, ЛР ЭкВ 2, ЛР ЦНП 1, МР ПУУД БЛД 4, МР ПУУД РсИ 4, КУУД СД1, ПРб 1, ПРб 9, ПРб 14 )

Практическая работа № 32. Аксиомы стереометрии. Основные понятия стереометрии. Графическое представление условия задачи. Выделение элементов в условиях задачи, необходимых для ее решения. Выполнение заданий на использование аксиом стереометрии и следствия из них.

Практическая работа № 33.

"Задачи на параллельность прямых и плоскостей"

Решение задач на определение взаимного расположения прямых в пространстве.

Решение задач на параллельность плоскостей

Практическая работа № 34. "Задачи на понятия тетраэдр и параллелепипед"

Решение задач на определение характеристик тетраэдра и параллелепипеда

Практическая работа № 35. ""Построение сечений"

Решение задач на определение взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве

Построение сечений

Практическая работа № 36. "Задачи на перпендикулярность прямых и плоскостей"

Решение задач на определение взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве

Практическая работа № 37. "Задачи на перпендикулярность"

Решение задач на теорему о трех перпендикулярах

Практическая работа № 38. "Признак перпендикулярности прямой и плоскости".

Применение признаков и свойств расположения прямых и плоскостей. Построение и нахождение элементов в условиях задачи, дающих возможность применения теоремы о трех перпендикулярах для решения задачи. Выполнение заданий на применение теоремы о трех перпендикулярах.

Практическая работа № 39. "Решение задач"

Решение задач на понятие прямоугольного параллелепипеда

Тема 7. Многогранники (ЛР ГВ 6, ЛР ПВ 1, ЛР ТВ 1, ЛР ЭкВ 4, ЛР ЦНП 2, МР ПУУД БЛД 2, КУУДО 5, РУУД Со 2, ПРб 10, ПРб 11, ПРб 12, ПРб 14)

Практическая работа № 40. "Задачи на понятие призмы"

Решение задач на определение площади поверхности призмы.

Решение задач на определение объема призмы.

Практическая работа № 41. "Задачи на понятие пирамиды"

Вычислять и изображать основные элементы пирамид.

Решение задач на определение площади поверхности пирамиды.

Решение задач на определение объема пирамиды.

Практическая работа № 42. "Задачи на понятие правильные многогранники"

Решение задач на определение площади поверхности и объема правильных многогранников

Тема 8. Координаты и векторы (ЛР ГВ 1, ЛР ДНВ 2, ЛР ТВ 3, ЛР ЭкВ 2, ЛР ЦНП 2, МР ПУУД БИД6, РУУД Ск 1, КУУД СД 6, ПРб 13, ПРб 14)

Практическая работа № 43. "Действия с векторами"

Решение задач на построение векторов

Решение задач на действия с векторами

Практическая работа № 44. "Коллинеарные и компланарные вектора". Условие коллинеарности и компланарности векторов. Выполнение заданий на нахождение коллинеарных и компланарных векторов по условию задачи.

Практическая работа № 45.

"Метод координат в пространстве"

Решение задач на нахождение координат вектора, заданного координатами начала и конца.

Решение задач на нахождение длины вектора.

Решение задач на доказательство коллинеарности векторов.

Применение скалярного произведения векторов.

Вычисление угла между векторами

Решение треугольников

Практическая работа № 46. "Применение скалярного произведения векторов"

Вычисление скалярного произведения векторов

Вычисление угла между векторами

Решение треугольников.

Тема 9. Тела и поверхности вращения (ЛР ГВ 6, ЛР ПВ 1, ЛР ФВ 2, ЛР ЭВ 1, ЛР ТВ 4, ЛР ЭкВ 1, ЛРЦНП 3, МР ПУУД РСИ 4, РУУД Ск 2, КУУД СД 1, ПРб 10, ПРб 11, ПРб 12)

Практическая работа № 47.

Задачи на понятие цилиндра.

Решение задач на определение параметров цилиндра

Практическая работа № 48. "Задачи на понятие конуса"

Вычислять и изображать основные элементы; находить объем конуса; находить площадь поверхностей конуса

Решение задач на вычисление площадей и объемов конуса

Практическая работа № 49. "Задачи на понятие сферы и шара"

Вычислять и изображать основные элементы шара; находить объем шара; находить площадь поверхности шара.

Решение задач на определение параметров сферы и шара

Практическая работа № 50. "Взаимное расположение сферы и плоскости".

Понятие касательной и секущей плоскостей. Виды взаимного расположения сферы и касательной и секущей плоскостей. Выполнение заданий на расчет параметров в зависимости от расположения плоскости.

Тема 10. Тема 10. Использование математических понятий. (ЛР ГВ 6, ЛР ПВ 1, ЛР ДНВ 2, ЛР ФВ 1, ЛР ТВ 3, ЛР ЦНП 2, МР ПУУД БЛД 6, , КУУД О 4, РУУД Ск 4, КУУД СД 3, ПРб 1, ПРб.7, ПРб 9, ПРб 10, ПРб 11, ПРб 12, ПРб 14)

Практическая работа № 51. "Виды уравнений" Способы преобразования и вычисления алгебраических выражений. Виды уравнений и методы их решения. Выполнение заданий на: вычисление выражений, содержащих арифметический корень; упрощение выражений, содержащих степень с рациональным показателем: решение уравнений

Практическая работа № 52. "Виды неравенств и методы их решения". Виды рациональных, показательных и логарифмических неравенств и методы их решения. Выполнение заданий на решение неравенств различного вида

Практическая работа № 53 "Виды геометрических фигур". Виды плоских фигур и методы вычисления их параметров и площадей. Виды пространственных фигур и методы вычисления их параметров. Выполнение заданий на расчет параметров фигуры, указанной в условии задачи.

Практическая работа № 54. "Математические понятия".

Выполнение заданий на учебный материал, предложенный в заданиях для подготовки к ВПР.

7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену  
Приложение 1

7.3.2. Практические задания по предмету для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену

7.3.3. Перечень курсовых работ  
Не предусмотрено

7.4. Электронное портфолио обучающегося  
Материалы не размещаются

7.5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы  
Не предусмотрено

7.6 Методические рекомендации по выполнению курсовой работы  
Не предусмотрено

## **8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРЕДМЕТУ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

### ***По заявлению студента***

В целях доступности освоения программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости кафедра обеспечивает следующие условия:

- особый порядок освоения предмета, с учетом состояния их здоровья;
- электронные образовательные ресурсы по предмету в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- изучение предмета по индивидуальному учебному плану (вне зависимости от формы обучения);
- электронное обучение и дистанционные образовательные технологии, которые предусматривают возможности приема-передачи информации в доступных для них формах.
- доступ (удаленный доступ), к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен РПД.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА**

**Сайт библиотеки УрГЭУ**

<http://lib.usue.ru/>

### **Основная литература:**

2. Карп А. П., Вернер А.Л. Математика. Базовый уровень. В 2 частях. Часть 1 [Электронный ресурс]: Учебное пособие для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования : Учебное пособие. - Москва: АО "Издательство "Просвещение", 2025. - 321 - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/2220160>

3. Карп А. П., Вернер А.Л. Математика. Базовый уровень. В 2 частях. Часть 2 [Электронный ресурс]: Учебное пособие для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования : Учебное пособие. - Москва: АО "Издательство "Просвещение", 2025. - 257 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/2220161>

4. Алимов Ш. А., Ткачева М. В., Колягин Ю. М., Федорова Н. Е., Шабунин М.И. Математика. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень. Учебное пособие для СПО [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: АО "Издательство "Просвещение", 2025. - 561 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/2220393>

5. Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С.Б., Позняк Э. Г., Киселева Л.С. Математика. Геометрия. Базовый уровень. Учебное пособие для СПО [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: АО "Издательство "Просвещение", 2025. - 305 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/2220394>

#### **Дополнительная литература:**

2. Гисин В. Б., Кремер Н. Ш. Математика. Практикум [Электронный ресурс]: учебник для спо. - Москва: Юрайт, 2025. - 202 – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/562342>

3. Кремер Н. Ш., Константинова О. Г., Фридман М. Н. Математика для колледжей [Электронный ресурс]: учебник для спо. - Москва: Юрайт, 2025. - 408 – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/560553>

4. Шипачев В. С., Тихонов А. Н. Математика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для спо. - Москва: Юрайт, 2025. - 447 – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/560662>

5. Максимова О. Д. Основы математического анализа: неравенства и оценки [Электронный ресурс]: учебник для спо. - Москва: Юрайт, 2025. - 188 – Режим доступа:

### **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРЕДМЕТУ**

#### **Перечень лицензионного программного обеспечения:**

Astra Linux Common Edition. Договор №0417-ПО/2019 от 08.05.2019, Акт №Sk000343 от 24.05.2019 и Контракт № 35-У/2018 от 13.06.2018, Акт № УТ213 от 17.12.2018. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

МойОфис стандартный. Соглашение № СК-281 от 7 июня 2017. Дата заключения - 07.06.2017. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

#### **Перечень информационных справочных систем, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

## **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРЕДМЕТУ**

Реализация учебного предмета осуществляется с использованием материально-технической базы УрГЭУ, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской и самостоятельной работы обучающихся:

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения всех видов занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УрГЭУ.

Все помещения укомплектованы специализированной мебелью и оснащены мультимедийным оборудованием спецоборудованием (информационно-телекоммуникационным, иным компьютерным), доступом к информационно-поисковым, справочно-правовым системам, электронным библиотечным системам, базам данных действующего законодательства, иным информационным ресурсам служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа презентации и другие учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.

**7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к дифференцированному зачету**

**Алгебра**

1. Что называется пределом функции?
2. Вычисление пределов функции с помощью раскрытия неопределенностей.
3. Определение производной.
4. Производные элементарных функций.
5. Правила дифференцирования.
6. Таблица производных
7. Геометрический смысл производной
8. Механический смысл производной.
9. Уравнение касательной.
10. Возрастание и убывание функции.
11. Экстремумы функции.
12. Алгоритм исследования функции на экстремум
13. Применение производной к построению графиков функций
14. Схема построения графиков
15. Наибольшее и наименьшее значение функции на интервале.
16. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
17. Алгоритм исследования функции на наибольшее и наименьшее значение
18. Что называется первообразной функции?
19. Что называется неопределенным интегралом.
20. Свойства неопределенного интеграла
21. Таблица интегралов.
22. Вычисление неопределенных интегралов методом непосредственного интегрирования.
23. Вычисление неопределенных интегралов методом подстановки.
24. Определенный интеграл.
25. Формула Ньютона – Лейбница.
26. Геометрический смысл определенного интеграла
27. Вычисление площадей с помощью интегралов.
28. Как найти часть от числа?
29. Как найти число по его части?
30. Как найти процент от числа и число по его процентам?

**Вероятность и статистика.**

1. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение.
2. Математическое ожидание бинарной случайной величины.
3. Математическое ожидание суммы случайных величин.
4. Математическое ожидание и дисперсия Геометрического и биномиального распределения.
5. Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе.
6. Выборочный метод исследований.

**Геометрия**

1. Аксиомы стереометрии.
2. Какие прямые в пространстве называются параллельными?

3. Признак параллельности прямых в пространстве
4. Какие плоскости называются параллельными?
5. Признак параллельности плоскостей
6. Призма. Площадь полной поверхности, объем.
7. Как могут быть расположены прямые в пространстве?
8. Как могут быть расположены плоскости?
9. Призма.
10. Площадь полной поверхности призмы
11. Объем призмы
12. Пирамида.
13. Площадь полной поверхности пирамиды
14. Объем пирамиды
15. Цилиндр.
16. Площадь полной поверхности цилиндра
17. Объем цилиндра
18. Конус.
19. Площадь полной поверхности конуса
21. Объем конуса
22. Усеченный конус. Площадь полной поверхности. Объем.
23. Сфера. Уравнение сферы. Площадь поверхности.
24. Шар. Объем шара.
25. Формулы для нахождения площадей плоских фигур.
26. Понятие вписанной и описанной окружности.
27. Понятие вписанного и центрального углов

7.3.2. Практические задания по учебному предмету для самостоятельной подготовки к дифференцированному зачету

2 семестр

Тема 4. Начала математического анализа

Задание 1.

Найти пределы функции

1.  $\lim_{x \rightarrow 1} (x^2 - 6x + 5)$

Ответ. 0.

2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7-x^4}{x^4-8x}$

Ответ. -1.

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

Ответ. 1/6.

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

Ответ. 2.

1.  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x-3}{4x-2}$

Ответ. 5/14

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

Ответ. -1

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

Ответ. -4.

4.  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x-4}{\sqrt{x+5}-3}$

Ответ. 6.

Задание 2. Найти производные функций

1.  $y = \frac{x^4}{8} - 7x^3 + 9x - 12$

Ответ.  $y' = \frac{x^3}{2} - 21x^2 + 9$ .

2.  $y = 9x + \frac{2}{x^3} - \frac{1}{4x^3}$

Ответ.  $y' = 9 - \frac{18}{x^{10}} + \frac{3}{4x^4}$ .

3.  $y = 5\sqrt[5]{x} - 2\sqrt[3]{x}$

Ответ.  $y' = \frac{1}{5\sqrt{x^4}} - \frac{2}{3\sqrt{x^2}}$ .

4.  $y = \frac{4}{\sqrt{x}} - \frac{5}{\sqrt[3]{x}}$

Ответ.  $y' = \frac{-4}{5x\sqrt{x}} + \frac{5}{3x\sqrt[3]{x}}$ .

5.

1.  $y = \frac{x^6}{12} - \frac{2x^5}{10} + 8x - 3$

Ответ.  $y' = \frac{x^5}{2} - x^4 + 8$

2.  $y = 2x^3 + \frac{1}{5x^2} - \frac{2}{3x^4}$

Ответ.  $y' = 6x^2 - \frac{2}{5x^3} + \frac{8}{3x^5}$

3.  $y = 3\sqrt{x} + 2\sqrt[3]{x^2}$

Ответ.  $y' = \frac{3}{2\sqrt{x}} + \frac{4}{3\sqrt[3]{x}}$

4.  $y = \frac{3}{\sqrt{x}} + \frac{6}{\sqrt[3]{x^2}}$

Ответ.  $y' = \frac{-3}{2x\sqrt{x}} - \frac{4}{x\sqrt[3]{x^2}}$

Задание 3.

Написать уравнение касательной.

1.  $y = x^2 - 7x + 10$  в точке  $x_0 = 1$ .

Ответ.  $y = -5x + 9$ .

3.  $y = x^2 + 3x$  в точке  $x_0 = -2$ .

Ответ.  $y = -x - 4$ .

Задание 4.

2.  $y = x^2 - 2x$  в точке  $x_0 = 2$ .

Ответ.  $y = 2x - 4$

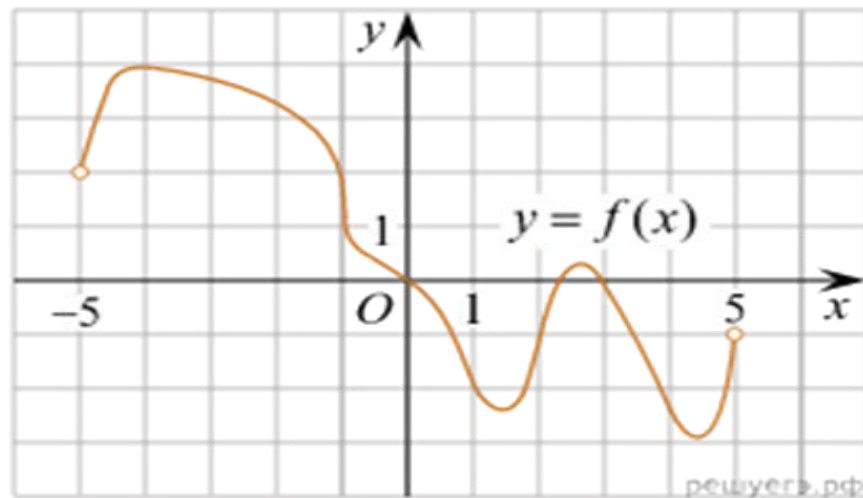
4.  $y = x - x^2$ ;  $x_0 = \frac{1}{2}$ .

Ответ.  $y = 0,25$

1. Найти экстремумы функции  $y = x^3 - 9x$ . Ответ.  $x = -\sqrt{3}$ - т. max;  $x = \sqrt{3}$  – т. min.
2. Найти экстремумы функции  $y = x^3 - 6x^2 + 9$ . Ответ.  $x=0$ -т. max;  $x = 4$ -т. min.
3. Найдите точки экстремума функции:  $y = x^4 + x^2 + 8$ . Ответ.  $x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ;  $x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ ;  $x = 0$ .
4. Найдите точки экстремума функции:  $y = x^4 + 2x^2 + 8$ . Ответ.  $x = -1$ ;  $x = 1$ ;  $x = 0$ .

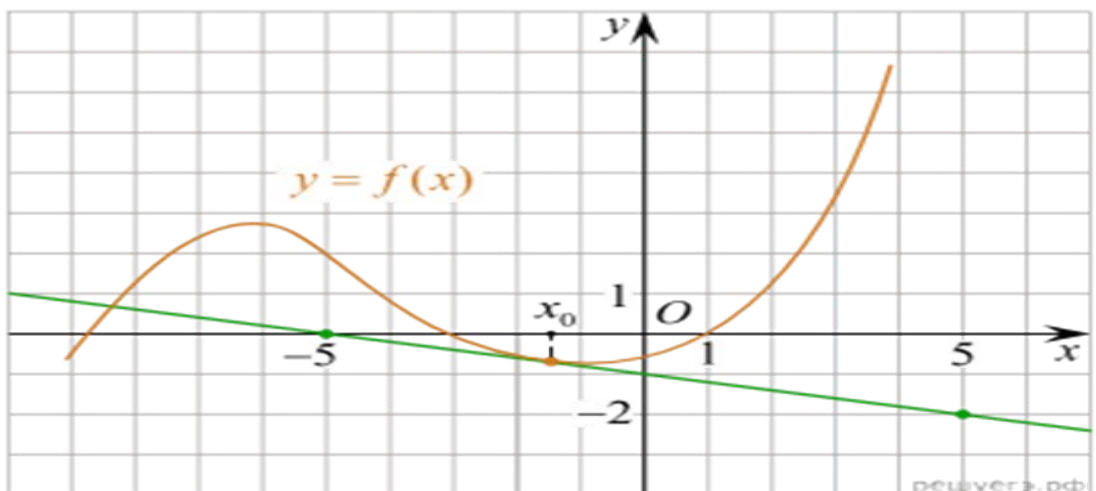
**Задание 5.**

1. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-5; 5)$ . Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой  $y = 6$  или совпадает с ней.



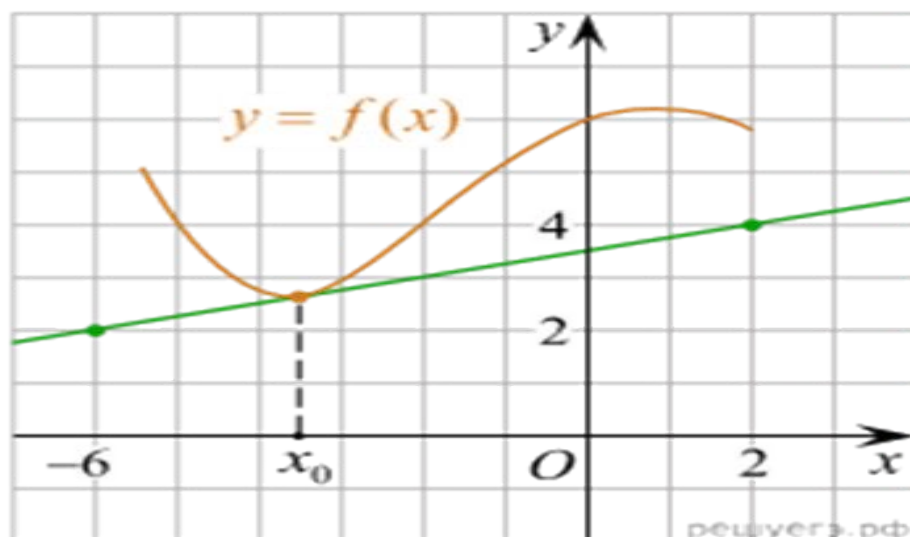
Ответ.4.

2. На рисунке изображен график функции  $f(x)$  и касательная к этому графику, проведённая в точке  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .



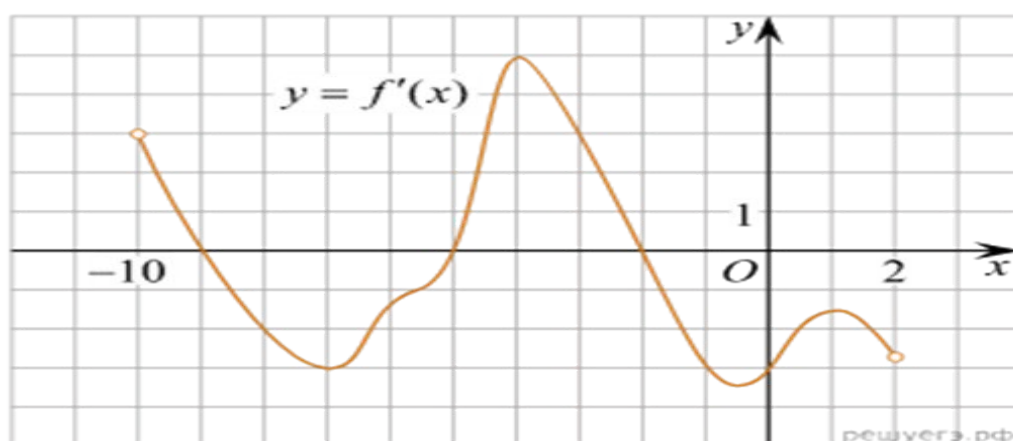
Ответ.  $-0,2$

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



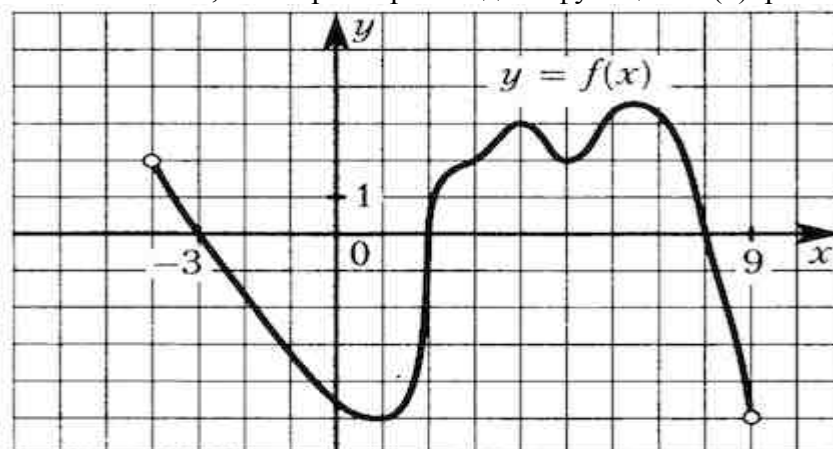
Ответ. 0,25.

4. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-10; 2)$ . Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции  $f(x)$  параллельна прямой  $y = -2x - 11$  или совпадает с ней.



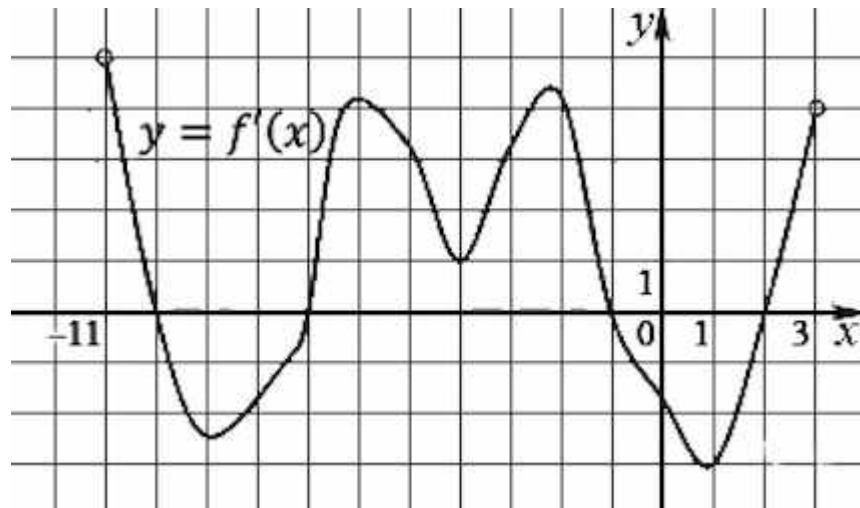
Ответ. 5.

5. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-4; 9)$ . Найдите количество точек, в которых производная функции  $f'(x)$  равна 0.



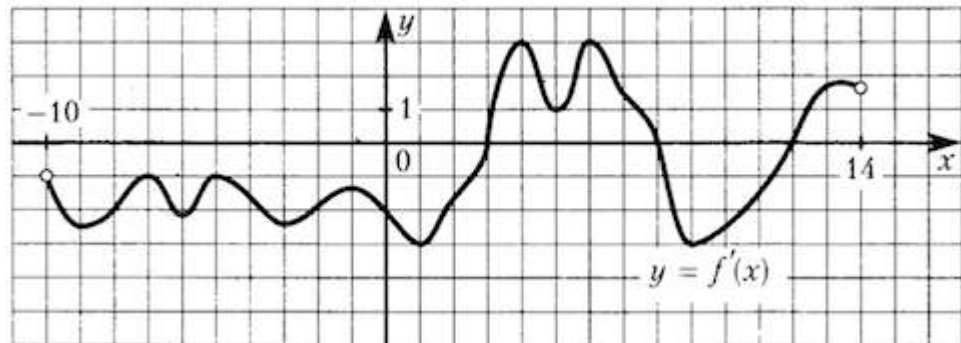
Ответ. 4.

6. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-11; 3)$ . Найдите промежутки возрастания функции  $f(x)$ . В ответе укажите длину наибольшего из них.



Ответ. 6.

7. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-10; 14)$ . Найдите количество точек максимума функции  $f(x)$ , принадлежащих отрезку  $[-8; 13]$ .



Ответ. 1.

**Задание 6. Вычислить.**

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

2.  $\int_{\frac{1}{8}}^{\frac{1}{4}} (8x+1)^2 dx$

Ответ. 4.

Ответ.  $\frac{19}{24}$

3.  $\int_0^p \frac{dx}{\sin^2\left(\frac{x}{3} - \frac{p}{4}\right)}$

4.  $\int_4^7 \frac{dx}{\sqrt{3x+4}}$

Ответ.  $-3(\operatorname{ctg} \frac{\pi}{12} + 1)$

Ответ.  $\frac{2}{3}$ .

**Задание 7.**

Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями

1.  $y = x^2 + 2x + 2$  и  $y = x + 4$  Ответ. 4,5.

2.  $y = 4 - x^2$  и  $y = x + 2$  Ответ. 4,5

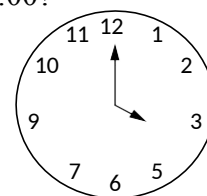
**Тема 5. Элементы комбинаторики, теория вероятностей и статистика**

1. В сборнике билетов по биологии всего 25 билетов. Только в двух билетах встречается вопрос о грибах. На экзамене выпускнику достаётся один случайно выбранный билет из этого сборника. Найдите вероятность того, что в этом билете будет вопрос о грибах.  
 Ответ.  $p = 0,08$
2. Вероятность того, что мотор холодильника прослужит более 1 года, равна 0,8, а вероятность того, что он прослужит более 2 лет, равна 0,6. Какова вероятность того, что мотор прослужит более 1 года, но не более 2 лет?  
 Ответ.  $p = 0,2$ .
3. В классе 16 учащихся, среди них два друга — Вадим и Сергей. Учащихся случайным образом разбивают на 4 равные группы. Найдите вероятность того, что Вадим и Сергей окажутся в одной группе.  
 Ответ:  $p = 0,2$

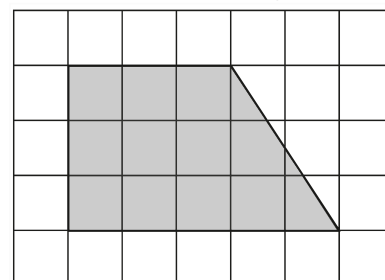
### Задания на повторение

1. Дачный участок имеет форму прямоугольника со сторонами 25 метров и 30 метров. Хозяин планирует обнести его забором и разделить таким же забором на две части, одна из которых имеет форму квадрата. Найдите суммарную длину забора в метрах. Ответ. 135 метров.
2. Какой угол (в градусах) образуют минутная и часовая стрелки в 16:00?

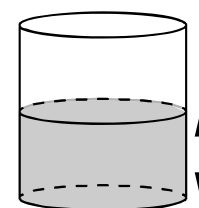
Ответ.  $120^\circ$ .



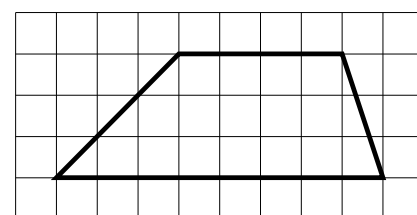
3. План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат  $1\text{ м} \times 1\text{ м}$ . Найдите площадь участка, изображённого на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.  
 Ответ.  $12\text{ м}^2$ .



4. Вода в сосуде цилиндрической формы находится на уровне  $h = 80\text{ см}$ . На каком уровне окажется вода, если её перелить в другой цилиндрический сосуд, у которого радиус основания в 4 раза больше, чем у данного?  
 Ответ дайте в сантиметрах.  
 Ответ. 5 см.



5. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображена трапеция. Найдите длину средней линии этой трапеции.  
 Ответ. 6.



## Тема 8. Координаты и векторы

### Задание 1.

1. Что называется прямоугольной системой координат в пространстве?
2. Чему равна длина вектора, заданного своими координатами:  $\vec{a} \{x, y, z\}$ ?

Ответ.  $|\vec{a}| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$

3. Как найти скалярное произведение векторов:  $\vec{a} \{x_1, y_1, z_1\}$  и  $\vec{b} \{x_2, y_2, z_2\}$ ?

Ответ.  $\vec{a} \cdot \vec{b} = x_1 y_1 + y_1 y_2 + z_1 z_2$

4. Векторы:  $\vec{a} \{-1; 6; 4\}$ ,  $\vec{b} \{2; -1; 3\}$ ,  $\vec{c} \{5; 2; -4\}$ . Найти координаты вектора:  $\vec{d}$   
 $= \vec{a} - 3\vec{b} + 2\vec{c}$ .

Ответ.  $\vec{d} = (3; 13; -13)$

5. Какие из данных векторов коллинеарны:  $\vec{a} \{-2; 3; 5\}$ ,  $\vec{b} \{3; -3; 2\}$ ,  $\vec{c} \{6; -9; -15\}$ .

Ответ.  $\vec{a} \parallel \vec{c}$ .

6. Даны точки : А (2;5;6) и В (3;4; -2) и С (1; -3;4) . Построить треугольник ABC, найти угол В, длину медианы АК.

Ответ.  $\angle B = \arccos 0,12$ ;  $|AK| = 6,7$ .

### Задание 2.

1. Какие прямые в пространстве называются перпендикулярными? Как могут быть расположены перпендикулярные прямые в пространстве?
2. Что называется углом между прямой и плоскостью?
3. Как найти величину двугранного угла?
4. Что называется проекцией наклонной на плоскость?

**Ко всем заданиям сделать необходимые чертежи**

5. Задача. В треугольнике ABC дано: угол C = 90°. AC=6см, AB = 10см. Через вершину C проведена прямая СК перпендикулярная к плоскости треугольника ABC, причем СК=6см. Найти KB.

Ответ. KB = 10 см.

### Задание 3.

1. . Вычислить площадь полной поверхности правильной треугольной пирамиды, все ребра которой равны 4см.  
 Ответ.  $16\sqrt{3}\text{см}^2$ .
2. Вычислить объем правильной четырехугольной пирамиды со стороной основания равной 6 см и высотой 4 см.  
 Ответ.  $48\text{ см}^3$ .
3. . Вычислить площадь полной поверхности правильной четырехугольной пирамиды со стороной основания равной 6 см и апофемой равной  $3\sqrt{3}\text{см}$ .  
 Ответ.  $36(1+\sqrt{3})\text{ см}^2$ .
4. Вычислить площадь полной поверхности правильного тетраэдра, все ребра которого равны 6 см.  
 Ответ.  $36\sqrt{3}\text{см}^2$ .
5. Найдите объем правильной треугольной призмы, если сторона основания равна 6 см, а боковое ребро  $5\sqrt{3}\text{ см}$ .  
 Ответ.  $27\text{ см}^3$ .
6. Вычислите объем прямоугольного параллелепипеда, имеющего размер:  $3\sqrt{3}\text{ см}$ ,  $4\sqrt{6}\text{ см}$ ,  $2\sqrt{2}\text{ см}$ .  
 Ответ.  $144\text{см}^3$ .
7. Вычислить площадь полной поверхности прямоугольного параллелепипеда, в основании которого лежит квадрат со стороной равной 5 см, а боковое ребро равно 6 см.  
 Ответ.  $170\text{ см}^2$ .
8. Вычислить площадь полной поверхности и объем куба с ребром равным 3 см.  
 Ответ.  $54\text{см}^2, 27\text{см}^3$
9. Найти объем прямоугольного параллелепипеда со сторонами основания 2см и 3см, и высотой 5см.

Ответ.  $30\text{см}^3$ .

**Задание 4.**

1. Площадь основания цилиндра равна  $10\pi\text{ см}^2$ , высота равна 3 см. Найти объем цилиндра.

Ответ.  $30\pi\text{см}^3$ .

2. Найти высоту конуса, если площадь его осевого сечения равна  $6\text{дм}^2$ , а площадь основания равна  $9\pi\text{ дм}^2$ .

Ответ. 2дм.

3. Шар получен вращением полукруга площадью  $10\pi\text{ см}^2$  вокруг диаметра. Найти объем шара.

Ответ.  $\frac{160}{3}\sqrt{5}\pi\text{см}^3$ .

4. Высота цилиндра равна 6см, а площадь его осевого сечения  $60\text{ см}^2$ . Найти объем цилиндра.

Ответ.  $150\pi\text{см}^3$ .

5. Найти объем шара, если расстояние от центра шара до плоскости сечения равно 2см, а радиус сечения равен  $\sqrt{5}\text{ см}$ .

Ответ.  $36\pi\text{см}^3$ .

6. Осевым сечением цилиндра является квадрат. Радиус основания цилиндра равен 3 см. Найти объем цилиндра.

Ответ.  $36\pi\text{см}^3$ .

7. Как изменится объем шара, если его радиус увеличить в 2 раза?

Ответ. Увеличится в 8 раз.

8. Высота цилиндра равна 4 см, а площадь его осевого сечения  $40\text{ см}^2$ . Найти объем цилиндра.

Ответ.  $100\pi\text{см}^3$

9. Прямоугольный треугольник с катетами 23см и 4см вращается вокруг большего катета. Вычислить объем образованного при этом вращении конуса.

Ответ.  $122,7\pi\text{см}^3$ .

10. Как измениться объем цилиндра, если диаметр его основания увеличить в 2 раза, а высоту уменьшить в 4 раза?

Ответ. Не изменится.

11. Высота конуса равна 10 см, образующая – 8 см. Найти объем конуса.

Ответ.  $120\pi\text{см}^3$ .

1. Высота цилиндра – 6см, радиус – 3см . Найдите площадь полной поверхности и объем цилиндра.

Ответ.  $54\pi\text{см}^2$ ;  $54\pi\text{см}^3$ .

2. Дано уравнение сферы:  $x^2 - 2x + y^2 + 6y + z^2 - 4z = 11$ . Найдите площадь сферы и объем шара.

Ответ.  $100\pi\text{см}^2$ ;  $\frac{500}{3}\pi\text{см}^3$ .