

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пономарева Светлана Викторовна  
Должность: Проректор по УР и НО  
Дата подписания: 22.12.2023 17:42:47  
Уникальный программный ключ:  
bb52f959411e64617366ef2977b97e87139b1a2d



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ДГТУ)  
АВИАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор АК

\_\_\_\_\_ В.А. Зибров  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по учебному предмету**

ОУП.04.01 Алгебра и начала анализа

программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)  
по специальности среднего профессионального образования  
49.02.01 Физическая культура

Ростов-на-Дону

2023

### **Лист согласования**

Фонд оценочных средств учебного предмета разработан в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО), Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) 49.02.01 Физическая культура.

**Разработчик:**

Преподаватель

Авиационно-технологического колледжа ДГТУ \_\_\_\_\_ Дима Е.А.

31.08.2023 г.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании цикловой комиссии математических и естественнонаучных дисциплин

Протокол № 1 от 31.08.2023 г

Председатель цикловой комиссии \_\_\_\_\_ Высоцкая Л.А.

31.08.2023 г.

**Согласовано:**

**Рецензенты:**

ГАБОУ РО ДБК

преподаватель математики

В.Б.Тарашевич

Авиационно-технологический колледж ДГТУ

преподаватель

Н.И.Алькова

## Содержание

<b>1. Паспорт фонда оценочных средств.....</b>	<b>4</b>
1.1 Область применения фонда оценочных средств.....	4
1.2 Требования к результатам освоения учебного предмета.....	4
<b>2. Результаты освоения учебного предмета.....</b>	<b>8</b>
<b>3. Фонд оценочных средств.....</b>	<b>14</b>
3.1. Текущий контроль успеваемости.....	14
3.2 Промежуточная аттестация.....	39

## **1. Паспорт фонда оценочных средств**

### **1.1 Область применения фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебного предмета ОУП.04.01 «Алгебра и начала анализа» среднего профессионального образования в пределах ППССЗ.

Фонд оценочных средств разработан в соответствии с требованиями ФГОС СОО, ФГОС СПО 49.02.01 Физическая культура, учебного плана и рабочей программой учебного предмета ОУП.04.01 «Алгебра и начала анализа»

Учебный предмет, в соответствии с учебным планом, изучается на первом курсе в первом и втором семестрах и завершается экзаменами (в 1 и 2 семестре).

Фонд включает в себя контрольно-оценочные материалы, позволяющие оценить приобретенные личностные, метапредметные и предметные результаты обучающихся.

### **1.2 Требования к результатам освоения учебного предмета**

Освоение содержания учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа» обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

#### **Личностные:**

ЛР 4: Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»

ЛР 7: Осознающий и деятельно выражающий приоритетную ценность каждой человеческой жизни, уважающий достоинство личности каждого человека, собственную и чужую уникальность, свободу мировоззренческого выбора, самоопределения. Проявляющий бережливое и чуткое отношение к религиозной принадлежности каждого человека, предупредительный в отношении выражения прав и законных интересов других людей

ЛР 10: Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распознающий опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них

ЛР 12: Принимающий российские традиционные семейные ценности. Ориентированный на создание устойчивой многодетной семьи, понимание брака как союза мужчины и женщины для создания семьи, рождения и воспитания детей, неприятия насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания

#### **Метапредметные:**

Регулятивных универсальных учебных действий (РУУД); Познавательных универсальных учебных действий (ПУУД); Коммуникативных универсальных учебных действий (КУУД):

- умение самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации; (РУУД)
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты; (КУУД)
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; (ПУУД)
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников; (ПУУД)
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; (РУУД)
- умение 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)
- умение 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; (ПУУД)
- умение выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий; (ПУУД)
- умение делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии; (ПУУД)
- умение проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы; (ПУУД)
- умение выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев); (ПУУД)
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы» и т.п.); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия; (КУУД)
- умение предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей; (РУУД)
- умение оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту. (РУУД)

– понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;(КУУД)

**Предметные:**

Освоение содержания учебного предмета обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

– Свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты; иррациональное число; множества рациональных и действительных чисел; модуль действительного числа.

– Применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

– Применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений.

– Свободно оперировать понятием: степень с целым показателем; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

– Свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени.

– Свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

– Свободно оперировать понятиями: логарифм числа; десятичные и натуральные логарифмы.

– Свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента.

– Оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

– Свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел; представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять 14 арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

– Свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия; равносильные неравенства.

– Применять различные методы решения рациональных и дробнорациональных уравнений; применять метод интервалов для решения неравенств.

– Свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной; многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена; применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач.

– Использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений.

– Выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

– Использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений.

– Свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения; находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней.

- Применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений.
- Свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение; применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений.
- Свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства; находить их решения с помощью равносильных переходов.
- Осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения.
- Свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство; применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств.
- Свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств; равносильные системы и системы-следствия; находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств.
- Решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры.
- Применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами.
- Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.
- Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.
- Свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции; взаимно обратные функции, композиция функций; график функции; выполнять элементарные преобразования графиков функций.
- Свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.
- Свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.
- Свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем; график корня  $n$ -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.
- Оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции; выполнять элементарное исследование и построение их графиков.
- Свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики; использовать их графики для решения уравнений.
- Свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.
- Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами.
- Строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций.

- Строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.
- Свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций.
- Применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.
- Свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов; иметь представление о константе  $e$ .
- Использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.
- Свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности; понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых.
- Свободно оперировать понятиями: непрерывные функции; точки разрыва графика функции; асимптоты графика функции.
- Свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке; применять свойства непрерывных функций для решения задач.
- Свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции.
- Вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций; знать производные элементарных функций.
- Использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.
- Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы.
- Находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке.
- Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.
- Свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл; находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона—Лейбница.
- Находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла.
- Иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений.
- Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.
- 

## **2. Результаты освоения учебного предмета**

Основные показатели и критерии оценки личностных, метапредметных и предметных результатов обучающихся представлены в таблице 1.



Результаты освоения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результата	Критерии оценки результата	Тип задания	Форма аттестации (в соответствии с учебным планом)
<b>Личностные</b> ЛР 4 ЛР 7 ЛР 10 ЛР 12	<p>– Владение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественнонаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки</p> <p>– Осознающий и деятельно выражающий приоритетную ценность каждой человеческой жизни, уважающий достоинство личности каждого человека, собственную и чужую уникальность, свободу мировоззренческого выбора, самоопределения. Проявляющий бережливое и чуткое отношение к религиозной принадлежности каждого человека, предупредительный в отношении выражения прав и законных интересов других людей</p>	<p>Умение в простейших случаях строить математические модели объектов, выбирать оптимальные математические методы решения задач</p> <p>Умение найти и кратко изложить биографические данные известных математиков, информацию об истории возникновения отдельных математических проблем и разработки методов их решения</p> <p>Умение логично обосновать решение, ссылаясь на изученные теоретические факты, умение верно изображать на чертеже изучаемые геометрические тела и воспринимать объект как трехмерный по его изображению, грамотное использование изученных алгоритмов решения задач; умение обосновать выбор метода решения задачи</p> <p>Умение решать прикладные задачи с применением изученных методов</p> <p>Изложение (устное или письменное) результатов самостоятельного изучения теоретических вопросов, решение задач, не рассматриваемых на уроках</p>	<p>Тест</p> <p>Вопросы для обсуждения (семинары) на занятиях</p> <p>Рекомендуемые темы докладов (сообщений) Устный опрос, аудиторные и домашние самостоятельные работы, Сообщения, доклады, рефераты, устный опрос</p>	<p>Экзамены (1 и 2 семестры)</p>
	<p>Бережливо относя-</p>	<p>Стремление к само-</p>		

	<p>щийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распознающий опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них</p>	<p>стоятельному решению нестандартных с точки зрения программы задач, самостоятельному изучению необходимых теоретических фактов</p>		
	<p>Принимающий российские традиционные семейные ценности. Ориентированный на создание устойчивой многодетной семьи, понимание брака как союза мужчины и женщины для создания семьи, рождения и воспитания детей, неприятия насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания</p>	<p>Активное участие в изучении теории, решении задач, изготовлении наглядных пособий, подготовке и проведении внеклассных мероприятий совместно с другими студентами Проявление деятельного интереса к будущей профессии и к возможности использования в ней математических знаний</p>		
<p><b>Метапредметные</b></p>	<p>Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность;</p>	<p>Активная работа на уроках, добросовестность выполнение домашних заданий, своевременность и результативность посещения консультаций с целью ликвидировать</p>		

	<p>использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях</p> <p>Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты</p>	<p>имеющиеся пробелы в знаниях, исправить нежелательные оценки</p> <p>Выполнение совместно с другими студентами творческих работ, участие во внеурочных мероприятиях, способность к взаимовыручке, к компромиссам</p>		
	<p>Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания</p>	<p>Самостоятельность выполнения индивидуальных заданий максимальной для студента сложности, самостоятельное изучение имеющихся материалов к различным формам отчетности</p>		
	<p>Готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников</p>	<p>Желание и умение находить информацию в учебниках или других печатных источниках, в интернете. Стремление научиться оценивать достоверность и актуальность этой информации, а также интерпретировать ее применительно к решаемой проблеме</p>		
	<p>Владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства</p>	<p>Использование в практической деятельности на уроках и внеурочных мероприятиях, соответствующих ситуации языковых средств для четкого и точного изложения своего мнения</p>		
	<p>Владение навыками</p>	<p>Стремление студента</p>		

	<p>познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения</p>	<p>достигать максимально возможных при его знаниях и способностях результатов, выявлять причины неудач и намечая пути исправления ситуации как самостоятельно, так и вместе с преподавателем</p>		
	<p>Целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира</p>	<p>Активность в обсуждении изучаемого материала, в поисках наиболее рациональных путей решения задач, во внеурочной работе по дисциплине; стремление не только грамотно, но и красиво выполнять чертежи и оформлять записи в конспекте</p>		
<b>Предметные</b>	<p>Сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира</p>	<p>Четкое представление (хотя бы в пределах программы дисциплины) о существующих математических методах, условиях их применимости, о математических моделях изучаемых объектов, их значимости в компьютерных технологиях</p>		
	<p>Сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий</p>	<p>Умение четко формулировать определения математических понятий, теорем и аксиом; умение различать эти виды понятий</p>		
	<p>Владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач</p>	<p>Применение полученных знаний в доказательстве утверждений, в доказательстве применимости в данной ситуации выбранных методов, в обосновании решений задач</p>		

<p>Владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств</p>	<p>Умение находить решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений, неравенств, их систем, умение выявлять посторонние решения, производить проверку истинности полученных решений наиболее рациональным способом, интерпретировать множество решений геометрически; представление о возможностях использования имеющихся компьютерных программ для определенных типов задач (например, в MS Excel)</p>		
<p>Сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей</p>	<p>Осознанное формулирование определений и правил вычисления предела функции, производной, неопределенного и определенного интегралов; применение пределов и производных для исследования функций и решения, связанных с таким исследованием прикладных задач</p>		
<p>Владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием</p>	<p>Четкое формулирование определений и основных свойств изучаемых геометрических тел, формул для вычисления их объемов и площадей поверхностей; осознанное применение этих знаний к решению задач о соответствующих реальных объектах</p>		
<p>Сформированность представлений о</p>	<p>Формулирование определений случай-</p>		

	<p>процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин</p>	<p>ного события, видов случайных событий, суммы и произведения событий; вычисление подходящими способами вероятностей событий. Вычисление математического ожидания и дисперсии случайной величины как ее основных характеристик. Нахождение основных характеристик выборки (среднее выборочное, мода, медиана). Представление о возможности по свойствам выборки оценить свойства генеральной совокупности</p>		
	<p>Владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач</p>	<p>Рациональное использование приложения MS Excel для приближенного решения уравнений, выполнения расчетов в таблицах, построения диаграмм (в частности, графиков функций и гистограммы статистического распределения выборки)</p>		

### 3. Фонд оценочных средств

#### 3.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится с целью установления соответствия достижений, обучающихся требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций, обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в ходе повседневной учебной работы по учебному предмету. Практические и тестовые задания представлены в качестве демонстрационного варианта

#### Задания для текущего контроля с критериями оценивания

##### Диагностическая работа для абитуриентов (демонстрационный вариант)

	<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>
1. Вычислить:	$8^{\frac{2}{3}} \cdot 16^{-\frac{5}{4}}$	$25^{\frac{3}{2}} \cdot 27^{-\frac{2}{3}}$
2. Решить уравнение:	$7\frac{2}{3} - 4,5 \cdot x = 5\frac{1}{6}$	$7\frac{3}{5} + 4,1 \cdot x = 10\frac{1}{3}$
3. Решить уравнение:	$3x^2 - 4x - 7 = 0$	$5x^2 + x - 6 = 0$
4. Решить неравенство:	$\frac{2x-1}{3} - \frac{2+5x}{6} > 4$	$\frac{4x-5}{2} - \frac{3-2x}{4} < 3$

5. Решить неравенство: $3x^2 + 5x \leq 0$ .	5. Решить неравенство: $7x^2 - 15x \geq 0$ .
6. Решить систему уравнений: $\begin{cases} 4x+7y=29, \\ \end{cases}$	6. Решить систему уравнений: $\begin{cases} 2x-5y=16, \\ \end{cases}$
7. Найти площадь треугольника, длины сторон которого равны 10 см, 10 см и 12 см	7. Найти площадь прямоугольного треугольника, гипотенуза которого равна 15 см, а катет 9 см.

Время выполнения работы 40 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Выполнены верно все семь заданий
Хорошо	Выполнены верно не менее пяти заданий
Удовлетворительно	Выполнены верно не менее трех заданий
Неудовлетворительно	В остальных случаях

### Практическая работа 1.

#### Действия с рациональными числами(демонстрационный вариант)

Вариант 1	Вариант 3
1. Какие из чисел 8; 3,14; $7\frac{5}{6}$ ; $\sqrt{5}$ ; $\sqrt[3]{0,125}$ являются рациональными?	1. Какие из чисел -3; 2,38; $5\frac{2}{13}$ ; $\sqrt{4}$ ; $\sqrt[3]{0,9}$ являются рациональными?
2. Представьте обыкновенной дробью число 5,(18).	2. Представьте обыкновенной дробью число 23,(6).
3. Вычислите: $2\frac{1}{3} + 2\frac{1}{12} \cdot (1,25 - 1,64 : 0,8)$ .	3. Вычислите: $(4,15 - 24,96 : 2,4) \cdot \frac{8}{75} - \frac{16}{75}$ .

Время выполнения работы 20 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Верно и с обоснованиями выполнены все 3 задания
Хорошо	Верно выполнены хотя бы 2 задания, включая задание 3
Удовлетворительно	Верно выполнены хотя бы задания 1 и 2
Неудовлетворительно	В остальных случаях

### Практическая работа 2.

#### Действия с действительными числами(демонстрационный вариант)

Вариант 1	Вариант 2
1. Представьте в стандартном виде числа 37560000 и 0,0000342.	1. Представьте в стандартном виде числа 53900000 и 0,00000789.
2. Представьте обыкновенной дробью число 0,3(175).	2. Представьте обыкновенной дробью число 0,015(1).
3. Вычислите: $3,(15) : 1,0(5)$ .	3. Вычислите: $5,(27) - 4,0(3)$ .

Время выполнения работы 20 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Верно выполнены все 3 задания
Хорошо	Верно выполнены задания 1 и 3
Удовлетворительно	Верно выполнены задания 1 и 2
Неудовлетворительно	В остальных случаях

### Практическая работа 3.

#### Абсолютная и относительная погрешности, верные цифры приближения

Вариант 1	Вариант 2
-----------	-----------

1. Округлите число 15,7832 до 0,01 с избытком.	1. Округлите число 6,27652 до 0,001 с недостатком
2. Все цифры приближения $a=0,576$ верные. Найдите его абсолютную и относительную погрешности.	2. Все цифры приближения $a=3,47$ верные. Найдите его абсолютную и относительную погрешности.
3. Найдите верные цифры приближения $a=1,387$ , если $\delta a \leq 2\%$ .	3. Найдите верные цифры приближения $a=0,739$ , если $\delta a \leq 4\%$ .

Время выполнения работы 15 минут.

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
<i>Отлично</i>	Верно и с обоснованиями выполнены все 3 задания
<i>Хорошо</i>	Верно выполнены задания 1 и 2, найдена абсолютная погрешность приближения в задании 3
<i>Удовлетворительно</i>	Верно выполнены хотя бы 2 задания
<i>Неудовлетворительно</i>	В остальных случаях

#### Практическая работа 4.

##### Выполнение арифметических действий с приближенными числами

<b>Вариант 1</b>	<b>Вариант 2</b>
1. Найдите сумму приближений 21,73 и 1,15768. Результат округлите до последней верной цифры.	1. Найдите разность приближений 6,9231 и 0,058. Результат округлите до последней верной цифры.
2. Найдите частное чисел 21,73 и 0,054. Результат округлите до последней верной цифры.	2. Найдите произведение приближений 3,7122 и 56,8. Результат округлите до последней верной цифры.
3. Вычислите и округлите результат до последней верной цифры: $2,578 \cdot 6,2 - 11,4532$	3. Вычислите и округлите результат до последней верной цифры: $3,76 + 2,453; 4,7$

Время выполнения работы 10 минут.

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
<i>Отлично</i>	Верно выполнены все 3 задания
<i>Хорошо</i>	Верно выполнено задание 3
<i>Удовлетворительно</i>	Верно выполнено задания 1 и 2
<i>Неудовлетворительно</i>	В остальных случаях

#### Практическая работа 5.

##### Понятие о комплексных числах

1. Найти сумму, разность, произведение и частное чисел  $z_1$  и  $z_2$ .
2. Изобразить данное число  $z$  в виде вектора на комплексной плоскости.
3. Решить уравнение на множестве комплексных чисел.

<b>Вариант 1</b>	<b>Вариант 2</b>	<b>Вариант 3</b>
1. $z_1 = -3 + 5i, z_2 = 2 + 7i$	1. $z_1 = 4 + 9i, z_2 = 3 - 2i$	1. $z_1 = 6 - 4i, z_2 = 3 + 8i$
2. $z = 4 + 3i$	2. $z = 24 + 7i$	2. $z = 8 + 15i$
3. $2z^2 + 6z + 17 = 0$	3. $4z^2 - 8z + 13 = 0$	3. $5z^2 + 2z + 13 = 0$

Время выполнения работы 20 минут.

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
<i>Отлично</i>	Верно выполнены все 3 задания
<i>Хорошо</i>	Верно выполнены хотя бы 2 задания
<i>Удовлетворительно</i>	Верно выполнено хотя бы 1 задание
<i>Неудовлетворительно</i>	В остальных случаях



**Практическая работа 6.**  
**Решение рациональных уравнений и неравенств с одной переменной**

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>
1 – 7. Решить уравнения и неравенства:	1 – 7. Решить уравнения и неравенства:
1. $3(5x+4) - 7(x+2) = 4$	1. $3(5x+3) - 5(x+4) = -13$
2. $37x > -7$	2. $-5x > 28$
3. $\frac{x-5}{4} - \frac{3x-4}{6} > \frac{x}{12}$	3. $\frac{x+2}{12} - \frac{3x-5}{6} \leq \frac{x}{3}$
4. $2x^2 - 7x + 3 = 0$	4. $2x^2 + 11x - 6 = 0$
5. $x^2 - 1 \leq 0$	5. $x^2 + 14x \geq 0$
6. $(x^2 + 3x)^2 + 2(x^2 + 3x) - 8 = 0$	6. $(x^2 - 5x)^2 - 10(x^2 - 5x) + 24 = 0$
7. $x^3 - 4x^2 - 5x > 0$	7. $x^3 - 6x^2 + 9x < 0$

Время выполнения работы 45 минут.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценивания</i>
<i>Отлично</i>	Верно выполнены задания 3, 6 и 7
<i>Хорошо</i>	Верно выполнены задания 1 - 4
<i>Удовлетворительно</i>	Верно выполнены задания 3 - 5
<i>Неудовлетворительно</i>	В остальных случаях

**Практическая работа 7.**  
**Решение систем рациональных уравнений с двумя переменными**

1 – 2. Решить системы.

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>	<i>Вариант 3</i>
1. $\begin{cases} 3x+4y=6, \\ x-y=5 \end{cases}$	1. $\begin{cases} 2x-3y=6, \\ x+y=4 \end{cases}$	1. $\begin{cases} 2x-5y=7, \\ x+y=-2 \end{cases}$
2. $\begin{cases} 3x+4y=6, \\ x-y=5 \end{cases}$	2. $\begin{cases} 2x-3y=6, \\ x+y=4 \end{cases}$	2. $\begin{cases} 2x-5y=7, \\ x+y=-2 \end{cases}$

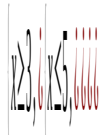
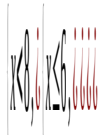
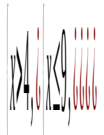
Время выполнения работы 20 минут.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценивания</i>
<i>Отлично</i>	Верно выполнены оба задания
<i>Хорошо</i>	Верно выполнено задание 2
<i>Удовлетворительно</i>	Верно выполнено задание 1
<i>Неудовлетворительно</i>	В остальных случаях

**Практическая работа 8.**  
**Решение систем линейных неравенств с одной и двумя переменными**

1 - 2. Решить систему неравенств.

3. Изобразите на координатной плоскости множество решений системы неравенств.

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>	<i>Вариант 3</i>
1. 	1. 	1. 
2. $\begin{cases} x-4 > 2 \\ x(x-5) \geq 1 \end{cases}$	2. $\begin{cases} x+3 > 2 \\ x(8-x) \geq 1 \end{cases}$	2. $\begin{cases} x+2 > 2 \\ x(x+3) \geq 1 \end{cases}$

3. $ 2x - y  \geq 5$ , 	3. $ 3x + y  \leq 7$ , 	3. $ 2x + y  \geq 7$ , 
--	--	--

Время выполнения работы 25 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Верно выполнены все три задания
Хорошо	Верно выполнены задания 1 и 3 или 2 и 3
Удовлетворительно	Верно выполнены задания 1 и 2
Неудовлетворительно	В остальных случаях

### Практическая работа 9. Свойства числовых функций

1. Найдите область определения функции.
2. Найдите множество значений функции.
3. Установите, является ли функция четной или нечетной.
4. Найдите интервалы монотонности функции.

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1. $y = \sqrt{3x - 7}$	1. $y = \sqrt[3]{4x - 5}$	1. $y = \sqrt[4]{7 - 2x}$
2. $y = x^2 - 4x + 5$	2. $y = x^2 - 12x + 29$	2. $y = x^2 + 8x + 7$
3. $y = x^3 + 3x$	3. $y = x^2 - 6$	3. $y = 2x + 3$
4. $y = 2 - x^2$	4. $y = (x - 5)^2$	4. $y = x^2 - 3$

Время выполнения работы 20 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Верно выполнены все четыре задания
Хорошо	Верно выполнены любые три задания
Удовлетворительно	Верно выполнены любые два задания
Неудовлетворительно	В остальных случаях

### Практическая работа 10. Преобразования графиков функций

- 1 – 5. Построить график функции (можно схематически).

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1. $y = (x - 3)^2 - 4$	1. $y = (x + 5)^2 - 2$	1. $y = (x + 2)^2 + 3$
2. $y = (x + 4)^3 + 3$	2. $y = (x - 1)^3 + 3$	2. $y = (x + 4)^3 - 2$
3. $y = \sqrt{x + 2}$	3. $y = \sqrt{x + 1}$	3. $y = \sqrt{x - 5}$
4. $y = \sqrt[3]{x} - 5$	4. $y = \sqrt[3]{x + 2}$	4. $y = \sqrt[3]{x} + 4$
5. $y = \frac{6}{x - 5} + 2$	5. $y = \frac{8}{x + 4} + 3$	5. $y = \frac{4}{x - 1} + 3$

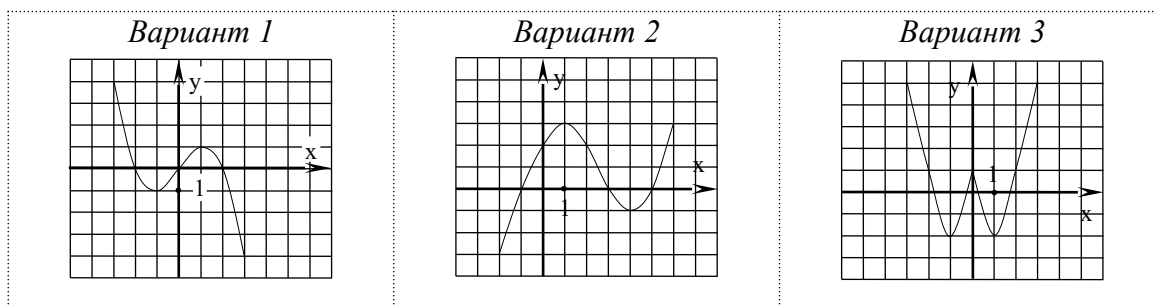
Время выполнения работы 25 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Верно выполнены все пять заданий
Хорошо	Верно выполнены любые четыре задания
Удовлетворительно	Верно выполнены любые три задания
Неудовлетворительно	В остальных случаях

### Практическая работа 11.

## Исследование свойств функции по ее графику

1. По данному графику функции определить ее свойства: область определения; множество значений; наименьшее и наибольшее значения; четность или нечетность; интервалы монотонности; нули функции; интервалы знакопостоянства.



2. Построить график функции и определить ее свойства (те же).

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>	<i>Вариант 3</i>	<i>Вариант 4</i>	<i>Вариант 5</i>	<i>Вариант 6</i>
$y = \frac{6}{x+2} + 3$	$y = \sqrt[3]{x+2}$	$y =  x-5  + 2$	$y = (x-4)^3 - 1$	$y = \sqrt{x-2} + 1$	$y = (x+3)^2 - 2$

Время выполнения работы 30 минут.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценивания</i>
<i>Отлично</i>	Верно полностью выполнены оба задания
<i>Хорошо</i>	Верно полностью выполнено задание 1, построен график и указаны хотя бы два свойства функции в задании 2
<i>Удовлетворительно</i>	Верно полностью выполнено хотя бы одно задание
<i>Неудовлетворительно</i>	В остальных случаях

### Практическая работа 12. Степени и корни, их свойства

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>	<i>Вариант 3</i>
1 – 5. Вычислить: 1. $\sqrt[3]{8 \cdot 0,027}$ 2. $\frac{\sqrt[5]{160}}{\sqrt[5]{5}}$ 3. $7^{5-\sqrt{18}} \cdot 343^{-1+\sqrt{2}}$ 4. $8^{-\frac{1}{3}} \cdot 7^2$ 5. $(\sqrt{8+\sqrt{15}} + \sqrt{8-\sqrt{15}})^2$	1 – 5. Вычислить: 1. $\sqrt[4]{405} \cdot \sqrt[4]{0,5}$ 2. $\sqrt[4]{405} \cdot \sqrt[4]{0,5}$ 3. $6^{3+\sqrt[3]{40}} \cdot 36^{1+\sqrt[3]{5}}$ 4. $125^{\frac{2}{3}} \cdot 3^{-4}$ 5. $(\sqrt{6-\sqrt{11}} + \sqrt{6+\sqrt{11}})^2$	1 – 5. Вычислить: 1. $\sqrt[5]{243 \cdot 0,00032}$ 2. $\frac{\sqrt[4]{162}}{\sqrt[4]{2}}$ 3. $11^{5-\sqrt{12}} \cdot 121^{-2+\sqrt{3}}$ 4. $81^{-\frac{3}{4}} \cdot 2^{-3}$ 5. $(\sqrt{3+\sqrt{5}} + \sqrt{3-\sqrt{5}})^2$

Время выполнения работы 20 минут.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценивания</i>
<i>Отлично</i>	Верно выполнены все пять заданий
<i>Хорошо</i>	Верно выполнены четыре задания
<i>Удовлетворительно</i>	Верно выполнены три задания
<i>Неудовлетворительно</i>	В остальных случаях

### Практическая работа 13. Степенная функция, ее свойства и графики

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>
1. Построить схематически график функции	1. Построить схематически график функции

$y=x^{-0,4}$	$y=x^{0,3}$
2. Определить тип монотонности функции $y=x^{3,4}$	2. Определить тип монотонности функции $y=x^{-1,4}$
3. Сравнить числа $0,63^{1,7}$ и $0,65^{1,7}$	3. Сравнить числа $1,3^{0,87}$ и $1,4^{0,87}$
4. Решить неравенство $(2x-6)^{0,9} \leq 5^{0,9}$	4. Решить неравенство $(4x+8)^{-1,3} \leq 9^{-1,3}$
5. Решить неравенство $0,3^{3x-5} > 0,4^{3x-5}$	5. Решить неравенство $1,5^{4x+7} < 1,4^{4x+7}$

Время выполнения работы 15 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Верно и с пояснениями выполнены все 5 заданий
Хорошо	Верно и с пояснениями выполнены 4 задания
Удовлетворительно	Верно и с пояснениями выполнены 3 задания
Неудовлетворительно	В остальных случаях

#### Практическая работа 14. Решение иррациональных уравнений и неравенств

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Решить уравнения и неравенства:	Решить уравнения и неравенства:	Решить уравнения и неравенства:
1. $\sqrt[3]{6x+7} = -5$	1. $\sqrt[4]{8x-6} = 2$	1. $\sqrt[5]{4-3x} = -2$
2. $x - \sqrt{3x+1} = 3$	2. $x + \sqrt{5x-1} = 5$	2. $\sqrt{x+7} - x = 1$
3. $\sqrt{3x-2} - \sqrt{x} = 2$	3. $\sqrt{3x+1} - \sqrt{x-1} = 2$	3. $\sqrt{5x+1} - \sqrt{x+1} = 2$
4. $\sqrt{7x-21} \leq 4$	4. $\sqrt{3x-14} > 2$	4. $\sqrt{4x-15} \leq 3$
5. $\sqrt{2x+3} \geq \sqrt{7-x}$	5. $\sqrt{28-4x} \geq \sqrt{x-3}$	5. $\sqrt{2x+17} < \sqrt{4-x}$

Время выполнения работы 45 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Верно и с пояснениями выполнены все 5 заданий
Хорошо	Верно и с пояснениями выполнены 4 задания
Удовлетворительно	Верно и с пояснениями выполнены 3 задания
Неудовлетворительно	В остальных случаях

#### Практическая работа 15. Показательная функция, ее свойства и графики

Вариант 1	Вариант 2
1. Построить схематически график функции $y=2,3^x$	1. Построить схематически график функции $y=0,6^x$
2. Определить тип монотонности функции $y=0,8^x$	2. Определить тип монотонности функции $y=2,1^x$
3. Сравнить числа $0,75^{1,8}$ и $0,75^{1,6}$	3. Сравнить числа $1,3^{0,87}$ и $1,3^{0,89}$
4. Решить неравенство $1,8^{4x-1} > 1,8^{6x+5}$	4. Решить неравенство $0,4^{5-4x} < 0,4^{7x-6}$
5. Решить неравенство $(3x+6)^{0,3} \leq (3x+6)^{0,4}$	5. Решить неравенство $(2x-8)^{1,4} \geq (2x-8)^{1,3}$

Время выполнения работы 15 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Верно и с пояснениями выполнены все 5 заданий
Хорошо	Верно и с пояснениями выполнены 4 задания

Удовлетворительно	Верно и с пояснениями выполнены 3 задания
Неудовлетворительно	В остальных случаях

**Практическая работа 16.  
Решение показательных уравнений и неравенств**

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Решить уравнения и неравенства:	Решить уравнения и неравенства:	Решить уравнения и неравенства:
1. $6^{x^2-2x}=216$	1. $3^{x^2-3x}=81$	1. $12^{x^2+x}=144$
2. $3^{x+2}+7\cdot 3^x=144$	2. $2^{x+3}-5\cdot 2^x=96$	2. $7^{x+1}+4\cdot 7^x=539$
3. $25^x-30\cdot 5^x+125=0$	3. $121^x+5\cdot 11^x-6=0$	3. $9^x-30\cdot 3^x+81=0$
4. $8^{5x+11}\geq 32$ 5.	4. $49^{6x-7}< 343$ 5.	4. $125^{2x-3}\leq 25$ 5.
$\frac{2^x}{3^x}< \frac{8}{27}$	$\frac{5^x}{2^x}\geq \frac{125}{8}$	$\frac{3^x}{7^x}> \frac{9}{49}$
6. $9^x-7\cdot 3^x-18\geq 0$	6. $9^x-12\cdot 3^x+27< 0$	6. $25^x-4\cdot 5^x-5\geq 0$

Время выполнения работы 45 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Верно и с пояснениями выполнены 6 или 5 заданий
Хорошо	Верно и с пояснениями выполнены 4 задания
Удовлетворительно	Верно и с пояснениями выполнены 3 задания
Неудовлетворительно	В остальных случаях

**Практическая работа 17.  
Определение логарифма. Основное логарифмическое тождество**

Вариант 1	Вариант 2
1. Вычислить: $\log_3 \frac{1}{81}$	1. Вычислить: $\log_3 \frac{1}{81}$
2. Вычислить: $\log_4 8\cdot \sqrt[5]{2}$	2. Вычислить: $\log_4 8\cdot \sqrt[5]{2}$
3. Вычислить: $5^{2+\log_5 8}$	3. Вычислить: $5^{2+\log_5 8}$
4. Вычислить: $8^{\frac{1}{3}+\log_2 7}$	4. Вычислить: $8^{\frac{1}{3}-\log_2 7}$
5. Решить уравнение: $\log_7(4x+15)=2$	5. Решить уравнение: $\log_4(15-4x)=3$

Время выполнения работы 20 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Верно и с пояснениями выполнены все 5 заданий
Хорошо	Верно и с пояснениями выполнены 4 задания
Удовлетворительно	Верно и с пояснениями выполнены 3 задания
Неудовлетворительно	В остальных случаях

**Практическая работа 18. Логарифм произведения, частного, степени.  
Переход к новому основанию логарифма**

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1. Вычислить: $\log_{15} 9 + \log_{15} 25$	1. Вычислить: $\log_6 8 + \log_6 27$	1. Вычислить: $\log_{30} 36 + \log_{30} 25$
2. Вычислить: $\log_7 98 - \log_7 2$	2. Вычислить: $\log_5 375 - \log_5 3$	2. Вычислить: $\log_2 80 - \log_2 5$
3. Вычислить:	3. Вычислить: $2\log_{18} 3 + \frac{1}{3}\log_{18} 8$	3. Вычислить: $3\log_{40} 2 + \frac{1}{2}\log_{40} 25$

$3 \log_{56} 2 + \frac{1}{2} \log_{56} 49$ 4. Вычислить: $\log_8 16$ 5. С помощью МК найти с точностью 0,01 корень уравнения $3,5^x = 12,4$	4. Вычислить: $\log_{49} 343$ 5. С помощью МК найти с точностью 0,01 корень уравнения $0,83^x = 0,42$	4. Вычислить: $\log_{128} 32$ 5. С помощью МК найти с точностью 0,01 корень уравнения $5,7^x = 0,45$
---	--	---

Время выполнения работы 25 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Верно и с пояснениями выполнены все 5 заданий
Хорошо	Верно и с пояснениями выполнены 4 задания
Удовлетворительно	Верно и с пояснениями выполнены 3 задания
Неудовлетворительно	В остальных случаях

### Практическая работа 19. Логарифмирование и потенцирование

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1. Найти $\log_a x$ , если $x = \frac{a^3 \cdot \sqrt[7]{b}}{c^{1,2}}$ , $\log_a b = 2,1$ , $\log_a c = 0,5$ 2. Найти $x$ , если $\log_a x = 4 \log_a 3 + \frac{1}{7} \log_a 128$ 3 – 5. С помощью МК вычислить с точностью 0,001: 3. $\ln x$ , если $x = \sqrt[5]{38,52} \cdot 7,83^{-1,4}$ ; 4. $x$ , если $\log_{2,74} x = 0,32$ ; 5. $x$ , если $\ln x = -1,53$	1. Найти $\log_a x$ , если $x = \frac{b^2 \cdot \sqrt[5]{a}}{c^{0,3}}$ , $\log_a b = -1,4$ , $\log_a c = 1,6$ 2. Найти $x$ , если $\log_a x = 3 \log_a 4 - \frac{1}{6} \log_a 64$ 3 – 5. С помощью МК вычислить с точностью 0,001: 3. $\ln x$ , если $x = \sqrt[3]{1,87} \cdot 3,56^{-1,7}$ ; 4. $x$ , если $\log_{0,34} x = -1,73$ ; 5. $x$ , если $\ln x = 0,51$	1. Найти $\log_a x$ , если $x = \frac{b^4 \cdot \sqrt[3]{c}}{a^2}$ , $\log_a b = 1,3$ , $\log_a c = 2,4$ 2. Найти $x$ , если $\log_a x = 2 \log_a 7 + \frac{1}{3} \log_a 8$ 3 – 5. С помощью МК вычислить с точностью 0,001: 3. $\ln x$ , если $x = \sqrt[4]{1,765} \cdot 0,76^{1,9}$ ; 4. $x$ , если $\log_{2,96} x = -0,73$ ; 5. $x$ , если $\ln x = 3,17$

Время выполнения работы 30 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Верно и с пояснениями выполнены все 5 заданий
Хорошо	Верно и с пояснениями выполнены 4 задания
Удовлетворительно	Верно и с пояснениями выполнены 3 задания
Неудовлетворительно	В остальных случаях

### Практическая работа 20. Логарифмическая функция, ее свойства и графики

Вариант 1	Вариант 2
1. Построить схематически график функции $y = \log_{2,3} x$ 2. Определить тип монотонности функции $y = \log_{0,9} x$ 3. Сравнить числа $\log_{1,6} 0,54$ и $\log_{1,6} 0,49$ 4. Решить неравенство $\log_{0,9} x > \log_{0,9} 6$ 5. Решить неравенство $\log_{x-5} 17 > \log_{x-5} 12$	1. Построить схематически график функции $y = \log_{0,5} x$ 2. Определить тип монотонности функции $y = \log_{0,9} x$ 3. Сравнить числа $\log_{1,6} 0,54$ и $\log_{1,6} 0,49$ 4. Решить неравенство $\log_{x-5} 17 > \log_{x-5} 12$

Время выполнения работы 20 минут.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценивания</i>
<i>Отлично</i>	Верно и с пояснениями выполнены все 5 заданий
<i>Хорошо</i>	Верно и с пояснениями выполнены 4 задания
<i>Удовлетворительно</i>	Верно и с пояснениями выполнены 3 задания
<i>Неудовлетворительно</i>	В остальных случаях

**Практическая работа 21. Решение логарифмических уравнений и неравенств**

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>	<i>Вариант 3</i>
Решить уравнения и неравенства:	Решить уравнения и неравенства:	Решить уравнения и неравенства:
1. $\log_7(5x-4)=3$	1. $\log_{25}(6-8x)=\frac{1}{2}$	1. $\log_{\frac{1}{3}}(12x+7)=-4$
2. $\log_2(x+1)+\log_2(x+9)=7$	2. $\log_2(x+17)-\log_2(x-7)=3$	2. $\log_3(x+5)+\log_3(x-1)=3$
3. $5\log_3x-2\log_x3=9$	3. $3\log_3x+8\log_x3=14$	3. $2\log_3x-3\log_x3=5$
4. $\log_{\frac{1}{5}}(6x+3)>-2$	4. $\log_6(6x+3)\leq 2$	4. $\log_2(12x-6)\geq 3$
5. $\log_5(30-5x)\leq\log_5(2x+9)$	5. $\log_{0,8}(2x-11)>\log_{0,8}(3x+5)$	5. $\log_{0,3}(8x-11)<\log_{0,3}(3x+5)$

Время выполнения работы 45 минут.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценивания</i>
<i>Отлично</i>	Верно и с пояснениями выполнены все 5 заданий
<i>Хорошо</i>	Верно и с пояснениями выполнены 4 задания
<i>Удовлетворительно</i>	Верно и с пояснениями выполнены 3 задания
<i>Неудовлетворительно</i>	В остальных случаях

**Контрольная работа 1. Решение иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств**

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>
1. Решить уравнение: $5^{x^2+2x}=125$	1. Решить уравнение: $\log_2(3x+5)-\log_2(x-5)=3$
2. Решить уравнение: $x-\sqrt{3x+1}=3$	2. Решить уравнение: $\sqrt{3x+16}-x=2$
3. Решить неравенство: $\log_5(6x-12)\leq\log_530$	3. Решить неравенство: $0,343^{5x+11}<0,49$
4. Вычислить: $2^{-1+\log_23}$	4. Вычислить: $\log_4\log_2256$
5. Решить графически неравенство: $\log_{\frac{1}{2}}x\geq-3$	5. Решить графически неравенство: $3^x<9$

Время выполнения работы 45 минут.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценивания</i>
<i>Отлично</i>	Выполнены верно и с пояснениями все 5 заданий
<i>Хорошо</i>	Выполнены верно и с пояснениями 4 задания
<i>Удовлетворительно</i>	Выполнены верно и с пояснениями 3 задания
<i>Неудовлетворительно</i>	В остальных случаях

**Практическая работа 22. Соотношения между тригонометрическими функциями**

**одного и того же аргумента**

<i>Вариант 1</i>		<i>Вариант 2</i>	
1. Вычислить $\cos \alpha$ , если $\alpha \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$ .	$\sin \alpha = \frac{7}{25}$	1. Вычислить $\sin \alpha$ , если $\alpha \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$ .	$\cos \alpha = \frac{5}{13}$
2. Вычислить $\sin \alpha$ , если $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$ .	$tg \alpha = -\frac{4}{3}$	2. Вычислить $\cos \alpha$ , если $\alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$ .	$ctg \alpha = \frac{40}{9}$
3. Упростить выражение $\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha + 2\sin^2 \alpha \cdot \cos^2 \alpha + tg^2 \alpha$		3. Упростить выражение $\frac{1 - \sin^2 \alpha}{1 - \cos^2 \alpha} \cdot tg^2 \alpha$	

Время выполнения работы 20 минут.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценивания</i>
<i>Отлично</i>	Выполнены верно и с пояснениями все 3 задания
<i>Хорошо</i>	Выполнено верно и с пояснениями задание 2
<i>Удовлетворительно</i>	Выполнено верно и с пояснениями задание 1 или 3
<i>Неудовлетворительно</i>	В остальных случаях

**Практическая работа 23. Тригонометрические функции суммы и разности двух аргументов, двойного и половинного аргументов**

<i>Вариант 1</i>		<i>Вариант 2</i>	
1 – 4. Вычислить без таблиц и МК:		1 – 4. Вычислить без таблиц и МК:	
1. $\cos 17^\circ \cdot \cos 43^\circ - \sin 17^\circ \cdot \sin 43^\circ$		1. $\sin 23^\circ \cdot \cos 37^\circ + \cos 23^\circ \cdot \sin 37^\circ$	
2. $\sin \left(\alpha + \frac{\pi}{3}\right)$ , если $\sin \alpha = -0,6$ , $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$ .		2. $tg \left(\alpha + \frac{\pi}{6}\right)$ , если $\cos \alpha = \frac{4}{3}$ , $\alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$ .	
3. $tg 22^\circ 30'$		3. $\sin 22^\circ 30'$	

Время выполнения работы 20 минут.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценивания</i>
<i>Отлично</i>	Выполнены верно и с пояснениями все 3 задания
<i>Хорошо</i>	Выполнено верно и с пояснениями задания 1 и 2 или 2 и 3
<i>Удовлетворительно</i>	Выполнено верно и с пояснениями одно задание
<i>Неудовлетворительно</i>	В остальных случаях

**Практическая работа 24. Преобразование суммы и разности тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму или разность**

<i>Вариант 1</i>		<i>Вариант 2</i>	
1. Преобразовать в произведение: $\cos 73^\circ + \cos 13^\circ$		1. Преобразовать в произведение: $\sin 54^\circ + \sin 6^\circ$	
2. Преобразовать в сумму: $\sin 64^\circ \cdot \cos 26^\circ$		2. Преобразовать в сумму: $\cos 77^\circ \cdot \cos 17^\circ$	



3. Упростить выражение: $\frac{\sin x + \sin 5x}{\cos x + \cos 5x}$	3. Упростить выражение: $\frac{\sin 3x - \sin x}{\cos 3x - \cos x}$
---	---

Время выполнения работы 20 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Выполнены верно и с пояснениями все 3 задания
Хорошо	Выполнено верно и с пояснениями задания 1 и 3 или 2 и 3
Удовлетворительно	Выполнено верно и с пояснениями одно задание
Неудовлетворительно	В остальных случаях

### Практическая работа 25. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. Формулы приведения

Вариант 1	Вариант 2
1. Вычислить: $tg\left(-\frac{\pi}{3}\right)$ .	1. Вычислить: $\sin\left(-\frac{\pi}{4}\right)$ .
2. Вычислить: $\sin 750^\circ$ .	2. Вычислить: $\cos 1110^\circ$ .
3. Вычислить: $\cos(-225^\circ)$ .	3. Вычислить: $tg(-240^\circ)$ .
4. Упростить выражение: $\cos(2\pi + \alpha) \cdot \cos(-\alpha) - \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) \cdot \sin(-\alpha)$	4. Упростить выражение: $\cos(2\pi - \alpha) \cdot \cos(-\alpha) - \sin(\pi - \alpha) \cdot \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$

Время выполнения работы 20 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Выполнены верно все четыре задания
Хорошо	Выполнены верно три задания, включая задание 4
Удовлетворительно	Выполнены верно задания 1,2, 3 или 1 и 4, или 2 и 4
Неудовлетворительно	В остальных случаях

### Практическая работа 26. Доказательство тригонометрических тождеств

Вариант 1	Вариант 2
1- 3. Доказать тождество: $\frac{(1 - \cos \alpha)(1 + \cos \alpha)}{(1 - \sin \alpha)(1 + \sin \alpha)} = tg^2 \alpha$	1- 3. Доказать тождество: $\frac{\sin \alpha - 1}{\cos \alpha} = -\frac{\cos \alpha}{1 + \sin \alpha}$
1. $\frac{(1 - \cos \alpha)(1 + \cos \alpha)}{(1 - \sin \alpha)(1 + \sin \alpha)} = tg^2 \alpha$	1. $\frac{\sin \alpha - 1}{\cos \alpha} = -\frac{\cos \alpha}{1 + \sin \alpha}$
2. $(\sin \alpha - \cos \alpha)^2 = 1 - \sin 2\alpha$	2. $\cos^4 \alpha - \sin^4 \alpha = \cos 2\alpha$
3. $\sin\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) - \cos\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right) = 0$	3. $\cos\left(\frac{\pi}{6} - \alpha\right) - \sin\left(\frac{\pi}{3} + \alpha\right) = 0$

Время выполнения работы 30 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Выполнены верно все три задания
Хорошо	Выполнены верно два задания
Удовлетворительно	Выполнены верно одно задание
Неудовлетворительно	В остальных случаях

### Практическая работа 27. Графическое решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств

Вариант 1	Вариант 2
1- 3. Решить графически уравнения и неравенство: 1. $\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}, x \in [0; 2\pi]$	1- 3. Решить графически уравнения и неравенство: 1. $\sin x = -\frac{\sqrt{3}}{2}, x \in [0; 2\pi]$

2. $\cos x = -\frac{1}{2}, x \in [0; 2\pi]$	2. $\cos x = \frac{1}{2}, x \in [0; 2\pi]$
3. $\operatorname{tg} x = \sqrt{3}, x \in \left(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right)$	3. $\operatorname{tg} x = -1, x \in \left(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right)$
4. $\sin x \leq \frac{1}{2}, x \in [0; 2\pi]$	4. $\cos x \leq -\frac{1}{2}, x \in [0; 2\pi]$

Время выполнения работы 30 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Выполнены верно все четыре задания
Хорошо	Выполнены верно три задания
Удовлетворительно	Выполнены верно два задания
Неудовлетворительно	В остальных случаях

**Практическая работа 28. Решение уравнений вида  $\sin x = a, \cos x = a$**

Вариант 1	Вариант 2
1-3. Решить уравнения:	1-3. Решить уравнения:
1. $\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$	1. $\sin x = -\frac{1}{2}$
2. $\cos x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$	2. $\cos x = \frac{\sqrt{3}}{2}$
3. $\sin 5x + \sin 3x = 0$	3. $\cos 8x - \cos 2x = 0$
$2 \sin^2 x - 3 \sin x + 1 = 0$	4. $2 \cos^2 x - \cos x - 1 = 0$
5. $\cos x \cdot \cos \frac{\pi}{8} - \sin x \cdot \sin \frac{\pi}{8} = -\frac{1}{2}$	5. $\sin x \cdot \cos \frac{\pi}{5} - \cos x \cdot \sin \frac{\pi}{5} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

Время выполнения работы 30 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Выполнены верно все пять заданий
Хорошо	Выполнены верно четыре задания
Удовлетворительно	Выполнены верно три задания
Неудовлетворительно	В остальных случаях

**Практическая работа 29. Решение уравнений вида  $\operatorname{tg} x = a, \operatorname{ctg} x = a$**

Вариант 1	Вариант 2
1-3. Решить уравнения:	1-3. Решить уравнения:
1. $\operatorname{tg} x = -\frac{\sqrt{3}}{3}$	1. $\operatorname{tg} x = \frac{\sqrt{3}}{3}$
2. $\operatorname{ctg} x = 5$	2. $\operatorname{ctg} x = -2$
3. $\operatorname{tg}^2 x - 3 \operatorname{tg} x - 4 = 0$	3. $\operatorname{tg}^2 x - 5 \operatorname{tg} x - 6 = 0$
$\operatorname{tg} x + 5 \operatorname{ctg} x = 6$	4. $2 \operatorname{tg} x + 3 \operatorname{ctg} x = 7$

Время выполнения работы 20 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Выполнены верно все четыре задания
Хорошо	Выполнены верно три задания
Удовлетворительно	Выполнены верно два задания
Неудовлетворительно	В остальных случаях

**Контрольная работа 2. Решение тригонометрических уравнений и неравенств**

Вариант 1	Вариант 2
1. Вычислить $\sin \left( \alpha + \frac{\pi}{6} \right)$ , если $\sin \alpha = \frac{12}{13}$	1. Вычислить $\cos \left( \alpha + \frac{\pi}{4} \right)$ , если

$\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$ $\frac{\sin \alpha}{1 - \cos 2\alpha} = \operatorname{ctg} \alpha$ 2. Доказать тождество: $\frac{\operatorname{tg} 3x - \operatorname{tg} 4x}{1 + \operatorname{tg} 3x \cdot \operatorname{tg} 4x} = -1$ 3. Решить уравнение: $3 \cos^2 x + 2 \cos x - 1 = 0$ 4. Решить уравнение: $\operatorname{tg} x \geq -1$ при $x \in \left(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right)$ 5. Решить графически неравенство	$\cos \alpha = -\frac{40}{41}, \alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$ $\cos 2\alpha = \frac{1 - \operatorname{tg} \alpha}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha}$ 2. Доказать тождество: 3. Решить уравнение: $\sin 2x \cdot \cos 5x + \cos 2x \cdot \sin 5x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ 4. Решить уравнение: $2 \operatorname{tg}^2 x + 5 \operatorname{tg} x + 3 = 0$ 5. Решить графически неравенство: $\cos x \leq \frac{\sqrt{3}}{2}$ при $x \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right)$
---	--

Время выполнения работы 45 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Выполнены верно все пять заданий
Хорошо	Выполнены верно четыре задания
Удовлетворительно	Выполнены верно три задания
Неудовлетворительно	В остальных случаях

### Практическая работа 30. Вычисление пределов

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1 – 5. Вычислить пределы:	1 – 5. Вычислить пределы:	1 – 5. Вычислить пределы:
1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 - 6x}{x^2 - 4}$	1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x^2 + 20x}{x^2 - 16}$	1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2 - 10x}{x^2 - 25}$
2. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 - 6x}{x^2 - 4}$	2. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{5x^2 + 20x}{x^2 - 16}$	2. $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{2x^2 - 10x}{x^2 - 25}$
3. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 6x}{x^2 - 4}$	3. $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{5x^2 + 20x}{x^2 - 16}$	3. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 - 10x}{x^2 - 25}$
4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 6x}{x^2 - 4}$	4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + 20x}{x^2 - 16}$	4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 10x}{x^2 - 25}$
5. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x} - 2}{x - 4}$	5. $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{\sqrt{x} - 3}{x - 9}$	5. $\lim_{x \rightarrow 49} \frac{x - 49}{\sqrt{x} - 7}$

Время выполнения работы 25 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Верно выполнены все пять заданий
Хорошо	Верно выполнены хотя бы четыре задания
Удовлетворительно	Верно выполнены хотя бы три задания
Неудовлетворительно	В остальных случаях

### Практическая работа 31. Применение пределов к исследованию функций

- 1 – 2. Исследовать функцию на непрерывность и точки разрыва.
3. Составить уравнения асимптот данной кривой.

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
	1. $y = \begin{cases} \sin x, & x \leq 0; \\ \dots \end{cases}$	

1. $y = \sqrt{x^2+3}, x < 1$	2. $y = \frac{x^2-9}{x-3}$	1. $y = \sqrt{3x-4}, x < 0$
2. $y = \frac{5x}{x-2}$	3. $y = \frac{5x^2}{x-4}$	2. $y = \frac{x^2}{x-5}$
3. $y = \frac{3x^2}{x+5}$		3. $y = \frac{3x^2}{x+2}$

Время выполнения работы 15 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Верно и с обоснованиями выполнены все три задания
Хорошо	Верно и с обоснованиями выполнены хотя бы два задания
Удовлетворительно	Верно и с обоснованиями выполнено хотя бы одно задание
Неудовлетворительно	В остальных случаях

### Практическая работа 32. Вычисление производных и дифференциалов

1 – 3. Найти производную данной функции в произвольной точке.

4. Найти производную данной функции в данной точке  $x_0 = 1$ .

5. Найти  $df(x_0)$ , если даны значения  $x_0$  и  $dx$ .

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1. $y = \ln x \cdot (5e^x + 3x)$	1. $y = \cos x \cdot (6\sqrt{x} - 4)$	1. $y = e^x \cdot (5x + \ln x)$
2. $z = \frac{4x+3}{x^2-1}$	2. $z = \frac{2x^3}{x+5}$	2. $z = \frac{5x^2-2}{x+4}$
3. $y = 3 \sin 5t$	3. $y = 6 \cos 2t$	3. $y = 8e^{3t-5}$
4. $f(x) = 2x^3 \cdot \sqrt[5]{x^2}$	4. $f(x) = 5x^2 \cdot \sqrt[4]{x^3}$	4. $f(x) = 4x^5 \cdot \sqrt[3]{x^2}$
5. $f(x) = 5e^x - 6x$ , $x_0 = 0$ , $dx = 0,02$	5. $f(x) = 12 \ln x + 3x$ , $x_0 = 4$ , $dx = 0,01$	5. $f(x) = 3 \sin x - 2x$ , $x_0 = 0$ , $dx = 0,03$

Время выполнения работы 20 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Верно выполнены все пять заданий
Хорошо	Верно выполнены хотя бы четыре задания
Удовлетворительно	Верно выполнены хотя бы три задания
Неудовлетворительно	В остальных случаях

### Практическая работа 33. Применение производных к решению физических задач

Вариант 1	Вариант 2
1. Тело массой $m = 3$ кг движется прямолинейно по закону $S = \frac{1}{3}t^3 + 4t^2 - 5t + 12$ . Найдите кинетическую энергию тела и действующую на него силу в момент $t = 2$ с.	1. Тело массой $m = 4$ кг движется прямолинейно по закону $S = \frac{2}{3}t^3 - 5t^2 + 6t + 2$ . Найдите кинетическую энергию тела и действующую на него силу в момент $t = 4$ с.
2. Количество электричества, протекающего через поперечное сечение проводника за время $[0; t]$ , $q(t) = 2 \cos 5t$ . Найдите силу тока в момент $t = 2$ с.	2. Количество электричества, протекающего через поперечное сечение проводника за время $[0; t]$ , $q(t) = 3 \cos 4t$ . Найдите силу тока в момент $t = 3$ с.

Время выполнения работы 30 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Верно выполнены оба задания

<i>Хорошо</i>	Верно выполнено задание 1 или одна часть задания 1 и задание 2
<i>Удовлетворительно</i>	Верно выполнена одна часть задания 1 или задание 2
<i>Неудовлетворительно</i>	В остальных случаях

**Практическая работа 34. Уравнение касательной к графику функции. Применение дифференциала к приближенным вычислениям**

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>
1. Составьте уравнение касательной к кривой $y=5e^x+2x-7$ в ее точке с абсциссой $x_0=0$ . 2. Найдите $df(25)$ , если $f(x)=8\sqrt{x}-2x$ , $dx=0,03$ . 3. Вычислите приближенно $\sqrt[3]{150}$ , приняв $x_0=128$	1. Составьте уравнение касательной к кривой $y=5\sin x-3x+2$ в ее точке с абсциссой $x_0=0$ . 2. Найдите $df(9)$ , если $f(x)=6\sqrt{x+5x}$ , $dx=0,02$ . 3. Вычислите приближенно $\sqrt[6]{60}$ , приняв $x_0=64$
<i>Вариант 3</i>	<i>Вариант 4</i>
1. Составьте уравнение касательной к кривой $y=8\sqrt{x+7x}-1$ в ее точке с абсциссой $x_0=4$ . 2. Найдите $df(4)$ , если $f(x)=3\sqrt{x}-6x$ , $dx=0,01$ . 3. Вычислите приближенно $\sqrt[5]{40}$ , приняв $x_0=32$	1. Составьте уравнение касательной к кривой $y=3\cos x-5x+6$ в ее точке с абсциссой $x_0=0$ . 2. Найдите $df(49)$ , если $f(x)=4\sqrt{x+9x}$ , $dx=0,03$ . 3. Вычислите приближенно $\sqrt[8]{240}$ , приняв $x_0=256$

Время выполнения работы 20 минут.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценивания</i>
<i>Отлично</i>	Верно выполнены все три задания
<i>Хорошо</i>	Верно выполнены любые два задания
<i>Удовлетворительно</i>	Верно выполнено одно задание
<i>Неудовлетворительно</i>	В остальных случаях

### Практическая работа 35. Применение производных к исследованию функций

Вариант 1	Вариант 2
1. Докажите, что функция $y=x^3+6x-1$ возрастает на всей области определения. 2. Найдите интервалы монотонности и точки экстремума функции $y=x^3-3x^2-45x+7$ . 3. Найдите интервалы выпуклости и точки перегиба графика функции $y=x^4-24x^2-6$ .	1. Докажите, что функция $y=6-2x^3$ убывает на всей области определения. 2. Найдите интервалы монотонности и точки экстремума функции $y=x^3-3x^2-45x+7$ . 3. Найдите интервалы выпуклости и точки перегиба графика функции $y=x^4-24x^2-6$ .

Время выполнения работы 30 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Верно и с обоснованиями выполнены все три задания
Хорошо	Верно и с обоснованиями выполнены хотя бы два задания
Удовлетворительно	Верно и с обоснованиями выполнено хотя бы одно задание
Неудовлетворительно	В остальных случаях

### Практическая работа 36. Исследование функций и построение графиков

Вариант 1	Вариант 2
1. Исследовать функцию $y=-x^3+6x^2+11$ с помощью пределов и производных и построить ее график	1. Исследовать функцию $y=x^3+3x^2-9x+1$ с помощью пределов и производных и построить ее график
Вариант 4	Вариант 5
1. Исследовать функцию $y=-x^3+3x^2+45x-2$ с помощью пределов и производных и построить ее график	1. Исследовать функцию $y=x^3-75x+14$ с помощью пределов и производных и построить ее график

Время выполнения работы 20 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Верно найдены область определения функции, точки экстремума и точка перегиба графика; верно построен график
Хорошо	Верно найдены область определения функции, точки экстремума и точка перегиба графика; неверно построен или не построен график
Удовлетворительно	Верно найдены область определения и точки экстремума функции
Неудовлетворительно	В остальных случаях

### Практическая работа 37. Нахождение наименьшего и наибольшего значений функций

Вариант 1	Вариант 2
1. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y=-x^3+6x^2+11$ на отрезке $[-1;3]$ . 2. Сумма двух положительных чисел равна 18. Найдите наибольшее из возможных значений их произведения.	1. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y=x^3+3x^2-9x+1$ на отрезке $[-2;2]$ . 2. Сумма катетов прямоугольного треугольника равна 16. Найдите наименьшее из возможных значений его гипотенузы.

Время выполнения работы 30 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Верно и с обоснованиями выполнены оба задания
Хорошо	Верно выполнено задание 1 и найдена целевая функция в задании 2 или верно и с обоснованием выполнено задание 2
Удовлетворительно	Верно выполнено задание 1

*Неудовлетворительно* В остальных случаях

**Практическая работа 38. Вычисление неопределенных и определенных интегралов**

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1 – 5. Вычислить интегралы	1 – 5. Вычислить интегралы	1 – 5. Вычислить интегралы
1. $\int \left( 4x^8 + \frac{3}{2\sqrt{x}} + 5 \right) dx$	1. $\int \left( 2x^5 + \frac{7}{\cos^2 x} - 6 \right) dx$	1. $\int \left( 3x^8 - \frac{8}{x} + 12 \right) dx$
2. $\int \left( 7x^5 - \frac{12}{\cos^2 x} + 3 \right) dx$	2. $\int \left( 7x^5 - \frac{12}{\cos^2 x} + 3 \right) dx$	2. $\int \left( 7x^5 - \frac{12}{\cos^2 x} + 3 \right) dx$
3. $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \left( 6 \sin x - \frac{4}{\cos^2 x} + 3 \right)$	3. $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \left( 6 \sin x - \frac{4}{\cos^2 x} + 3 \right)$	3. $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \left( 6 \sin x - \frac{4}{\cos^2 x} + 3 \right)$
4. $\int_{-2}^1 (5x-2)^3 dx$	4. $\int_{-2}^1 (5x-2)^3 dx$	4. $\int_{-2}^1 (5x-2)^3 dx$
5. $\int \frac{6x}{x^2+4x+5} dx$	5. $\int \frac{6x}{x^2+4x+5} dx$	5. $\int \frac{6x}{x^2+4x+5} dx$

Время выполнения работы 20 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Верно выполнены 5 заданий
Хорошо	Верно выполнены 4 задания
Удовлетворительно	Верно выполнены 3 задания
Неудовлетворительно	В остальных случаях

**Практическая работа 39. Применение интегралов к решению геометрических задач**

Вариант 1	Вариант 2
1 - 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:	1 - 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:
1. $y=0, y=x^3, x=2$	1. $y=0, y=9-x^2$
2. $y=0, y=x^3, y=30-x$	2. $y=0, y=x^2, y=2-x$
3. $x=0, y=x^3, y=30-x$	3. $y=x^2, y=2-x$

Время выполнения работы 30 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Верно выполнены задания 2 и 3
Хорошо	Верно выполнено задание 2 или 3
Удовлетворительно	Верно выполнено хотя бы одно задание
Неудовлетворительно	В остальных случаях

**Практическая работа 40. Применение интегралов к решению физических задач**

Вариант 1	Вариант 2
1. Тело движется прямолинейно со скоростью $v(t)=24t-3t^2$ . Найти среднюю скорость тела за первые 2 секунды движения.	1. Тело движется прямолинейно со скоростью $v(t)=24-4t$ . Найти среднюю скорость тела за 3 секунды до остановки.
2. Сила тока в момент равна $I(t)=3 \sin 2t$ . Найти среднюю силу тока за время $\left[ 0; \frac{\pi}{4} \right]$ .	2. Сила тока в момент равна $I(t)=2 \sin 5t$ . Найти среднюю силу тока за время $\left[ 0; \frac{\pi}{10} \right]$ .



Время выполнения работы 40 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Верно и с обоснованием выполнены оба задания
Хорошо	Верно, но без обоснований выполнены оба задания
Удовлетворительно	Верно выполнено хотя бы одно задание
Неудовлетворительно	В остальных случаях

### Контрольная работа 3. Основы математического анализа

Вариант 1	Вариант 2
<p>1. Вычислить предел: <math>\lim_{x \rightarrow 9} \frac{x^2 - 81}{x^2 - 9x}</math></p> <p>2. Найти производную функции <math>y = \sin x \cdot (2x - e^x)</math>.</p> <p>3. Вычислить интеграл: <math>\int \left( 2x^8 - \frac{9}{2\sqrt{x}} - 10 \right) dx</math></p> <p>4. Найти интервалы монотонности и точки экстремума функции <math>y = x^3 - 12x + 6</math>.</p> <p>5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями <math>y = 0</math>, <math>y = 10x - x^2</math>.</p>	<p>1. Вычислить предел: <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^3 + 9x^2}{6x^3 + x}</math></p> <p>2. Найти производную функции <math>y = \frac{\cos x}{1 + x^2}</math>.</p> <p>3. Вычислить интеграл: <math>\int \left( \frac{2}{3}x^6 - 10 \sin x + 9 \right) dx</math></p> <p>4. Найти интервалы выпуклости и точки перегиба графика функции <math>y = x^3 - 9x^2 + 24x - 1</math>.</p> <p>5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями <math>y = 0</math>, <math>y = -x^2 + 6x - 8</math>.</p>

Время выполнения работы 45 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Верно и с обоснованием решены все задания
Хорошо	Верно и с обоснованием решены четыре задания, включая задания 4 и 5
Удовлетворительно	Верно решены три задания, включая задание 4
Неудовлетворительно	В остальных случаях

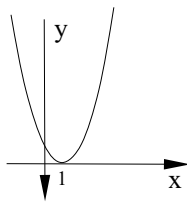
### Тест 1. Числовые функции, их свойства (демонстрационный вариант)

- Функцией называется соответствие между двумя множествами, при котором...
  - каждому элементу первого множества соответствует хотя бы один элемент второго множества.
  - каждому элементу первого множества соответствует единственный элемент второго множества.
  - каждому элементу первого множества соответствует один и тот же элемент второго множества.
  - разным элементам первого множества соответствуют разные элементы второго множества.
- Если для любого значения  $x$ , принадлежащего области определения функции  $f(x)$ , выполняется условие  $f(-x) = f(x)$ , то функция  $f(x)$  называется...
  - четной.
  - нечетной.
  - постоянной.
  - монотонной.
- Если для любых двух значений аргумента, принадлежащих данному промежутку, большему значению аргумента соответствует меньшее значение функции, то функция называется...
  - четной.
  - нечетной.
  - возрастающей.
  - убывающей.

4. Соответствие между двумя множествами, при котором какому-нибудь элементу первого множества соответствуют два разных элемента второго множества, ...  
 А ... не является функцией.  
 Б ... не является постоянной функцией.  
 В ... не является монотонной функцией.  
 Г ... не является четной функцией.
5. Если функция  $f(x)$  определена на отрезке  $[-3; 3]$ , причем выполняется условие  $f(-3)=f(3)$ , то функция  $f(x)$  ...  
 А ... является четной.                      Б ... не является четной.  
 В ... является нечетной.                      Г ... не является нечетной.
6. Если функция  $f(x)$  определена на отрезке  $[-2; 5]$ , причем выполняется условие  $f(5)>f(-2)$ , то на данном отрезке функция  $f(x)$  ...  
 А ... является убывающей.      Б ... не является убывающей.  
 В ... является возрастающей.      Г ... не является возрастающей.
7. Если функция  $f(x)$  не является четной, то она...  
 А ... обязательно является нечетной.      Б ... не может быть нечетной.  
 В ... может быть нечетной.      Г ... не является ограниченной.
8. Если функция является четной, то ее график ...  
 А ... симметричен относительно оси абсцисс.  
 Б ... симметричен относительно оси ординат.  
 В ... симметричен относительно начала координат.  
 Г ... может не иметь осей и центров симметрии.
9. График данной функции симметричен относительно начала координат. Какое из утверждений верно?  
 А Функция может не быть ни четной, ни нечетной.  
 Б Функция является четной.  
 В Функция является нечетной.  
 Г График функции не может быть симметричен относительно начала координат.
10. График данной функции симметричен относительно оси абсцисс. Какое из утверждений верно?  
 А Функция может не быть ни четной, ни нечетной.  
 Б Функция является четной.  
 В Функция является нечетной.  
 Г График функции не может быть симметричен относительно оси абсцисс.
11. График данной функции симметричен относительно оси ординат. Какое из утверждений верно?  
 А Функция может не быть ни четной, ни нечетной.  
 Б Функция является четной.  
 В Функция является нечетной.  
 Г График функции не может быть симметричен относительно оси ординат.
12. График функции  $y=f(x+a)$ ,  $a>0$  получается параллельным переносом графика функции  $y=f(x)$  на "а" единиц...  
 А ...влево.      Б ...вправо.                      В ...вверх.                      Г ...вниз.
13. График функции  $y=f(x)-a$ ,  $a>0$  получается параллельным переносом графика функции  $y=f(x)$  на "а" единиц...  
 А ...влево.      Б ...вправо.                      В ...вверх.                      Г ...вниз.
14. Областью определения функции является промежуток  $(-5; 7)$ . Какое из перечисленных утверждений верно?  
 А. Функция является четной.  
 Б. Функция является нечетной.  
 В. Функция не является ни четной, ни нечетной.

Г. Утверждения А, Б и В неверны.

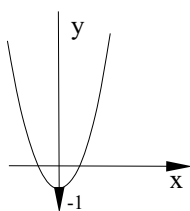
15. График какой функции изображен на рисунке?



А.  $y=x^2+1$  .      Б.  $y=x^2-1$  .

В.  $y=(x+1)^2$  . Г.  $y=(x-1)^2$  .

16. График какой функции изображен на рисунке?

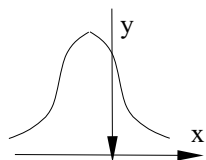


А.  $y=x^2+1$  .      Б.  $y=x^2-1$  .

В.  $y=(x+1)^2$  . Г.  $y=(x-1)^2$  .

17. Какими из перечисленных свойств обладает функция, график которой изображен на рисунке?

Б.



- А. Является четной.
- Б. Является нечетной.
- В. Не является четной и не является нечетной.
- Г. Является монотонной.

18. Найдите область определения функции  $y = \frac{\sqrt{x-5}}{8-x}$  .

А.  $[5; +\infty)$  .    Б.  $[5; 8) \cup [8; +\infty)$  .    В.  $[5; 8)$  .    Г.  $(-\infty; +\infty)$  .

19. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции  $y=(x+8)^2-5$  .

- А. Наименьшее значение -5, наибольшее значение 8.
- Б. Наименьшее значение -5, наибольшее значение не существует.
- В. Наименьшее значение не существует, наибольшее значение 8.
- Г. Наименьшее значение -8, наибольшее значение -5.

20. При каких значениях аргумента функция  $y=(x-5)(x+3)$  принимает положительные значения?

А.  $(-\infty; -3) \cup [5; +\infty)$  .    Б.  $(-\infty; -5) \cup [3; +\infty)$  .    В.  $(-3; 5)$  .    Г.  $(-5; 3)$  .

21. Найдите область определения функции  $y = \sqrt{\frac{x-2}{10x-x^2}}$  .

А.  $(0; 2] \cup [10; +\infty)$  .    Б.  $(-\infty; 0] \cup [2; 10)$  .

В.  $(-\infty; 0) \cup (2; 10)$  . Г.  $(-\infty; 0) \cup [2; 10)$  .

$$b_{\text{лев}}(x_0) = \lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x) \quad , \quad b_{\text{прав}}(x_0) = \lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x)$$

22. Пусть  $b_{\text{лев}}(x_0) = \lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x)$  ,  $b_{\text{прав}}(x_0) = \lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x)$  . Установите соответствие:

$b_{\text{лев}}(x_0) = b_{\text{прав}}(x_0) = f(x_0)$	$x_0$ – точка разрыва второго рода
$b_{\text{лев}}(x_0) = b_{\text{прав}}(x_0) \neq f(x_0)$	$x_0$ – точка разрыва первого рода
$b_{\text{лев}}(x_0) \neq b_{\text{прав}}(x_0)$	$x_0$ – точка устранимого разрыва
$b_{\text{лев}}(x_0) = \infty$ или (и) $b_{\text{прав}}(x_0) = \infty$	В точке $x_0$ функция непрерывна

23. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x^2 - 8x}{x^2 - 64}$  . А. 0. Б.  $\infty$ . В. 0,5. Г. 2.

24. Решить неравенство:  $x^2 - 14x + 49 > 0$  .

А. Нет решений. Б.  $(-\infty; +\infty)$  . В.  $x = 7$  . Г.  $(-\infty; 7) \cup (7; +\infty)$  .

25.  $f(x) = \frac{x^2 - x - 2}{x - 2}$  . Какое из перечисленных утверждений верно?

А.  $x = 2$  – точка устранимого разрыва. Б.  $x = 2$  – точка разрыва второго рода.

В. В точке  $x = 2$  функция непрерывна. Г.  $x = 2$  – точка разрыва первого рода.

## Тест 2. Пределы и непрерывность функций (демонстрационный вариант)

Даны пределы:

1. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x - 5}$	2. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x - 5}$	3. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x + 3}{x^2 + 9}$	4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - 3x}{x^2 + 9x}$	5. $\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{1}{2x}\right)^{\frac{1}{2x}}$	6. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{2x}$
7. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{tg } 20x}{5x}$	8. $\lim_{x \rightarrow 0} \sin x$	9. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 7x}{14x}$	10. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{3x}$	11. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{\frac{1}{2x}}$	12. $\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{1}{2x}\right)^{2x}$
13. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 3x}{x^2 + 9}$	14. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 2x}{x^2 + 9x}$	15. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 3x}{2x^3 + 9}$	16. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 + 3x}{2x^3 + 9x^2}$	17. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 + 3x}{2x^3 + 9}$	18. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{\cos x}$

- В каких из этих пределов нужно раскрыть неопределенность  $\frac{0}{0}$  ?
- В каких из этих пределов нужно раскрыть неопределенность  $\frac{\infty}{\infty}$  ?
- В каких из этих пределов нужно раскрыть неопределенность  $1^\infty$  ?
- В каких из этих пределов нет неопределенности?
- При вычислении каких из этих пределов можно использовать первый замечательный предел

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{\sin t}{t} = 1 \quad ?$$

6. При вычислении каких из этих пределов можно использовать второй замечательный предел

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{t}\right)^\infty = e \quad ?$$

7. При вычислении каких из этих пределов можно использовать правило Лопиталя?

8. Какие из этих пределов являются конечными?

9. Какие из этих пределов являются бесконечными?

10. Какие из этих пределов не определены?

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = 3 \quad , \quad \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = 3$$

11. Известно, что  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = 3$  ,  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = 3$  . Какие из утверждений являются истинными?

11-1. Точка  $x_0$  является точкой устранимого разрыва данной функции.

11-2. Точка  $x_0$  может быть точкой устранимого разрыва данной функции.

11-3. В точке  $x_0$  данная функция является непрерывной.

11-4. В точке  $x_0$  данная функция может быть непрерывной.

11-5. Точка  $x_0$  является точкой разрыва первого рода данной функции.

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = 3 \quad , \quad \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = 5$$

12. Известно, что  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = 3$  ,  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = 5$  . Какие из утверждений являются истинными?

12-1. Точка  $x_0$  является точкой разрыва первого рода данной функции.

12-2. Точка  $x_0$  является точкой разрыва второго рода данной функции.

12-3. Точка  $x_0$  может быть точкой разрыва первого рода данной функции.

12-4. Точка  $x_0$  может быть точкой разрыва второго рода данной функции.

12-5. В точке  $x_0$  данная функция может быть непрерывной.

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = \infty \quad , \quad \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = 5$$

13. Известно, что  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = \infty$  ,  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = 5$  . Какие из утверждений являются истинными?

13-1. Точка  $x_0$  является точкой разрыва первого рода данной функции.

13-2. Точка  $x_0$  является точкой разрыва второго рода данной функции.

13-3. Точка  $x_0$  может быть точкой разрыва первого рода данной функции.

13-4. Точка  $x_0$  может быть точкой разрыва второго рода данной функции.

13-5. В точке  $x_0$  данная функция может быть непрерывной.

$$y = \frac{x^2 + 1}{x + 5}$$

14. Дана функция  $y = \frac{x^2 + 1}{x + 5}$  . Какие из утверждений являются истинными?

14-1. В точке  $x = 5$  данная функция непрерывна.

14-2. Точка  $x = 5$  является точкой устранимого разрыва данной функции.

14-3. Точка  $x = 5$  является точкой разрыва первого рода данной функции.

14-3. Точка  $x = 5$  является точкой разрыва второго рода данной функции.

$$y = \frac{x^2 - 4}{x - 2}$$

15. Дана функция  $y = \frac{x^2 - 4}{x - 2}$  . Какие из утверждений являются истинными?

15-1. В точке  $x = 2$  данная функция непрерывна.

15-2. Точка  $x = 2$  является точкой устранимого разрыва данной функции..

15-3. Точка  $x = 2$  является разрыва первого рода данной функции.

15-4. Точка  $x = 2$  является точкой разрыва второго рода данной функции.

$$y = \frac{x^2}{x - 3}$$

16. Дана функция  $y = \frac{x^2}{x - 3}$  . Какие из утверждений являются истинными?

16-1. В точке  $x = 3$  данная функция непрерывна.

16-2. Точка  $x = 3$  является точкой устранимого разрыва данной функции..

16-3. Точка  $x = 3$  является разрыва первого рода данной функции.

16-4. Точка  $x = 3$  является точкой разрыва второго рода данной функции.

17. Дана функция  $y = \operatorname{tg} x$ . Какие из утверждений являются истинными?

17-1. В точке  $x = \frac{\pi}{2}$  данная функция непрерывна.

17-2. Точка  $x = \frac{\pi}{2}$  является точкой устранимого разрыва данной функции.

17-3. Точка  $x = \frac{\pi}{2}$  является разрыва первого рода данной функции.

17-4. Точка  $x = \frac{\pi}{2}$  является точкой разрыва второго рода данной функции.

18\*. Дана функция  $y = [x]$ . Какие из утверждений являются истинными?

18-1. В точке  $x = 1$  данная функция непрерывна.

18-2. Точка  $x = 1$  является точкой устранимого разрыва данной функции..

18-3. Точка  $x = 1$  является разрыва первого рода данной функции.

18-4. Точка  $x = 1$  является точкой разрыва второго рода данной функции.

*Замечание.*  $y = [x] = E(x) = \operatorname{int}(x)$  (читается: антье́ от икс – целая часть числа  $x$ ) – наибольшее целое число, не превосходящее числа  $x$ . Примеры:  $[0,56] = 0$ ,  $[1,2] = 1$ ,  $[-0,132] = -1$ .

Каждый вариант теста содержит два из вопросов 1 – 10 и один из вопросов 11 – 17.

Время выполнения теста 15 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Даны верные полные ответы на все три вопроса
Хорошо	Дан верный ответ на третий вопрос и полный верный ответ хотя бы на один из первых двух вопросов
Удовлетворительно	Дан верный полный ответ хотя бы на один из трех вопросов
Неудовлетворительно	В остальных случаях

### Тест 3. Производная и ее применение

Вариант 1	Вариант 2
1. Запишите символически определение производной функции $f(x)$ в данной точке $x_0$ .	1. Запишите символически правило дифференцирования сложной функции.
2. Допишите левую часть равенства так, чтобы получилось верное утверждение: $\dots = u'v + uv'$ .	2. Допишите левую часть равенства так, чтобы получилось верное утверждение: $\dots = f'(x_0) \cdot dx$ .
3. Найдите величину угла между осью абсцисс и касательной к кривой $y = f(x)$ в ее точке с абсциссой $x_0$ , если $f'(x_0) = \sqrt{3}$ .	3. Найдите величину угла между осью абсцисс и касательной к кривой $y = f(x)$ в ее точке с абсциссой $x_0$ , если $f'(x_0) = -\sqrt{3}$ .
4. Допишите недостающие слова так, чтобы получилось верное утверждение: если $x_0$ – точка максимума функции $f(x)$ и $f'(x_0)$ существует, то $f'(x_0) \dots$	4. Допишите недостающие слова так, чтобы получилось верное утверждение: если $f'(x) > 0$ на данном промежутке, то функция $f(x) \dots$ на этом промежутке.
5. Постройте схематически график функции	5. Постройте схематически график функции $f(x)$ в окрестности точки $x_0$ , если из-

<p><math>f(x)</math> в окрестности точки <math>x_0</math>, если известно, что <math>f'(x_0) &gt; 0, f''(x_0) &gt; 0</math>.</p>	<p>известно, что <math>f'(x_0) &lt; 0, f''(x_0) &gt; 0</math>.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Запишите символически правило дифференцирования произведения двух функций.</li> <li>Допишите левую часть равенства так, чтобы получилось верное утверждение:  <math display="block">\dots = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}</math> </li> <li>Найдите величину угла между осью абсцисс и касательной к кривой <math>y = f(x)</math> в ее точке с абсциссой <math>x_0</math>, если <math>f'(x_0) = 1</math>.</li> <li>Допишите недостающие слова так, чтобы получилось верное утверждение: если <math>f''(x) &gt; 0</math> на данном промежутке, то функция <math>f(x)</math> ... на этом промежутке.</li> <li>Постройте схематически график функции <math>f(x)</math> в окрестности точки <math>x_0</math>, если известно, что <math>f'(x_0) = 0, f''(x_0) &gt; 0</math>.</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 4</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Запишите символически определение производной функции <math>f(x)</math> в произвольной точке <math>x</math>.</li> <li>Допишите левую часть равенства так, чтобы получилось справедливое утверждение:  <math display="block">\dots = S'(t)</math> </li> <li>Найдите величину угла между осью абсцисс и касательной к кривой <math>y = f(x)</math> в ее точке с абсциссой <math>x_0</math>, если <math>f'(x_0) = -\frac{\sqrt{3}}{3}</math>.</li> <li>Допишите недостающие слова так, чтобы получилось верное утверждение: если <math>x_0</math> – точка минимума функции и <math>f'(x_0)</math> существует, то <math>f'(x_0)</math> ...</li> <li>Постройте схематически график функции <math>f(x)</math> в окрестности точки <math>x_0</math>, если известно, что <math>f'(x_0) &gt; 0, f''(x_0) &lt; 0</math>.</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 5</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Запишите символически правило дифференцирования частного двух функций.</li> <li>Допишите левую часть равенства так, чтобы получилось справедливое утверждение:  <math display="block">\dots = S''(t)</math> </li> <li>Найдите величину угла между осью абсцисс и касательной к кривой <math>y = f(x)</math> в ее точке с абсциссой <math>x_0</math>, если <math>f'(x_0) = \frac{\sqrt{3}}{3}</math>.</li> <li>Допишите недостающие слова так, чтобы получилось верное утверждение: если <math>f'(x) &lt; 0</math> на данном промежутке, то функция <math>f(x)</math> ... на этом промежутке.</li> <li>Постройте схематически график функции <math>f(x)</math> в окрестности точки <math>x_0</math>, если известно, что <math>f'(x_0) &lt; 0, f''(x_0) &lt; 0</math>.</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 6</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Запишите символически правило дифференцирования суммы двух функций.</li> <li>Допишите левую часть равенства так, чтобы получилось справедливое утверждение:  <math display="block">\dots = \frac{u'v - uv'}{v^2}</math> </li> <li>Найдите величину угла между осью абсцисс и касательной к кривой <math>y = f(x)</math> в ее точке с абсциссой <math>x_0</math>, если <math>f'(x_0) = -1</math>.</li> <li>Допишите недостающие слова так, чтобы получилось верное утверждение: если <math>f''(x) &lt; 0</math> на данном промежутке, то функция <math>f(x)</math> ... на этом промежутке.</li> <li>Постройте схематически график функции <math>f(x)</math> в окрестности точки <math>x_0</math>, если известно, что <math>f'(x_0) = 0, f''(x_0) &lt; 0</math>.</li> </ol>

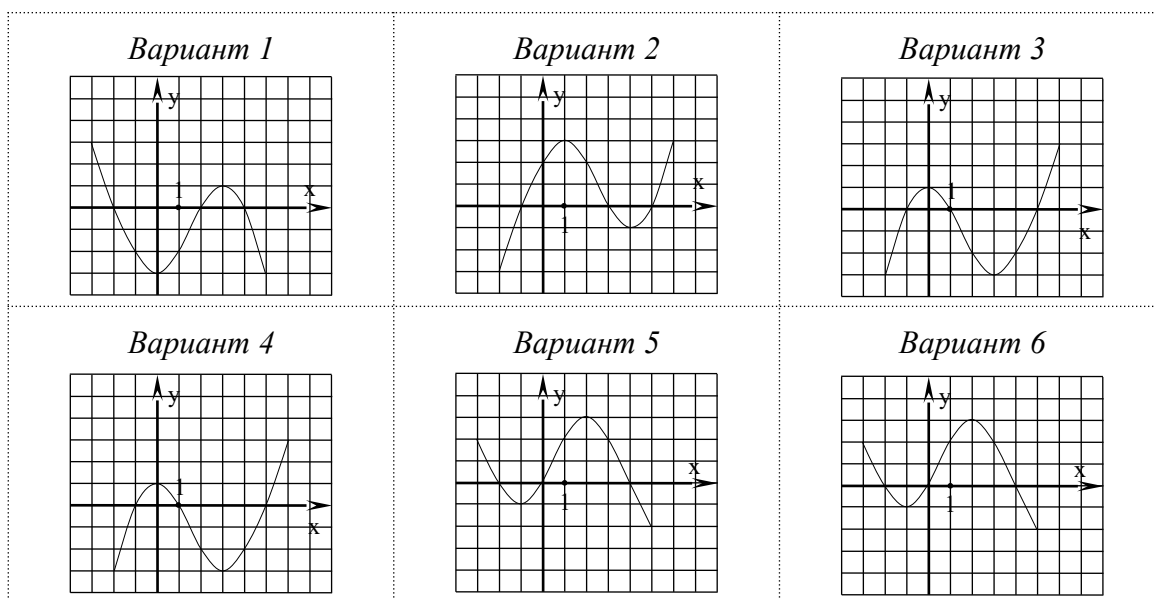
Время выполнения теста 15 минут.

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
<i>Отлично</i>	Даны верные ответы на все 5 вопросов
<i>Хорошо</i>	Даны верные ответы на 4 вопроса
<i>Удовлетворительно</i>	Даны верные ответы на 3 вопроса
<i>Неудовлетворительно</i>	В остальных случаях

### Тестовое задание 4. Исследование функции с помощью производных

Дан график функции  $y=f'(x)$ . Найдите:

1. Интервалы непрерывности и точки разрыва функции  $f(x)$ .
2. Интервалы возрастания и убывания функции  $f(x)$ .
3. Точки минимума и точки максимума функции  $f(x)$ .
4. Интервалы выпуклости и вогнутости графика функции  $f(x)$ .
5. Абсциссы точек перегиба графика функции  $f(x)$ .



Время выполнения теста 15 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Даны верные ответы на все 5 вопросов
Хорошо	Даны верные ответы на 4 вопроса
Удовлетворительно	Даны верные ответы на 3 вопроса
Неудовлетворительно	В остальных случаях

### Тест 5. Неопределенный и определенный интегралы, их свойства

#### Вариант 1

1 – 3. Дописать недостающие слова так, чтобы получилось верное утверждение

1. Неопределенным интегралом от данной функции на данном интервале называется ...
  - а) ... функция, производная которой равна данной функции.
  - б) ... множество всех первообразных данной функции на данном интервале.
  - в) ... предел последовательности интегральных сумм, когда число разбиений данного промежутка стремится к бесконечности.
  - г) ... предел отношения приращения функции к соответствующему приращению ее аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю.
  - д) *Свой вариант ответа.*
2. Первообразная по своей математической природе – это ...
  - а) ... функция.
  - б) ... бесконечное множество функций.
  - в) ... число.



- г) ... некоторое множество чисел.  
 д) *Свой вариант ответа.*
3. Если существует определенный интеграл от данной функции на данном отрезке, то функция называется ... на этом отрезке.
4. Сформулировать теорему о вычислении определенного интеграла по формуле Ньютона – Лейбница.

5. Дописать свойство интеграла:  $\left(\int f(x) dx\right)' = \dots$

**Вариант 2**

1 – 3. Дописать недостающие слова так, чтобы получилось верное утверждение

1. *Первообразной данной функции на данном интервале называется ...*
- а) ... функция, производная которой равна данной функции.  
 б) ... множество всех первообразных данной функции на данном интервале.  
 в) ... предел последовательности интегральных сумм, когда число разбиений данного промежутка стремится к бесконечности.  
 г) ... предел отношения приращения функции к соответствующему приращению ее аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю.  
 д) *Свой вариант ответа.*

2. *Неопределенный интеграл по своей математической природе – это ...*

- а) ... функция.  
 б) ... бесконечное множество функций.  
 в) ... число.  
 г) ... некоторое множество чисел.  
 д) *Свой вариант ответа.*

3. Сумма вида  $S_n = f(x_1) \cdot \Delta x_1 + f(x_2) \cdot \Delta x_2 + \dots + f(x_n) \cdot \Delta x_n$  называется ...

4. Сформулировать теорему о геометрическом смысле определенного интеграла.

5. Дописать свойство интеграла:  $\int f'(x) dx = \dots$

**Вариант 3**

1 – 3. Дописать недостающие слова так, чтобы получилось верное утверждение

1. *Определенным интегралом от данной функции на данном отрезке называется ...*

- а) ... функция, производная которой равна данной функции.  
 б) ... множество всех первообразных данной функции на данном интервале.  
 в) ... предел последовательности интегральных сумм, когда число разбиений данного промежутка стремится к бесконечности.  
 г) ... предел отношения приращения функции к соответствующему приращению ее аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю.  
 д) *Свой вариант ответа.*

2. *Производная по своей математической природе – это ...*

- а) ... функция.  
 б) ... бесконечное множество функций.  
 в) ... число.  
 г) ... некоторое множество чисел.  
 д) *Свой вариант ответа.*

3. Если функция  $f(x)$  непрерывна и неотрицательная на отрезке  $[a; b]$ , то фигура, ограниченная линиями  $y = f(x)$ ,  $y = 0$ ,  $x = a$ ,  $x = b$ , называется ...

4. Сформулировать теорему о множестве первообразных данной функции.

5. Дописать свойство интеграла:  $\int c \cdot f(x) dx = \dots$

**Вариант 4**

1 – 3. Дописать недостающие слова так, чтобы получилось верное утверждение

1. Фигура, ограниченная линиями  $x=a$ ,  $x=b$ ,  $y=0$ ,  $y=f(x)$ , является криволинейной трапецией, если ...

- а) ... на отрезке  $[a;b]$  функция  $f(x)$  непрерывна.
- б) ... на отрезке  $[a;b]$  функция  $f(x)$  непрерывна и  $f(x) \neq 0$ .
- в) ... на отрезке  $[a;b]$  функция  $f(x)$  непрерывна и  $f(x) \geq 0$ .
- г) ... на отрезке  $[a;b]$  функция  $f(x)$  непрерывна и  $f(x) \leq 0$ .
- д) Свой вариант ответа

2. Определенный интеграл по своей математической природе – это ...

- а) ... функция.
- б) ... бесконечное множество функций.
- в) ... число.
- г) ... некоторое множество чисел.
- д) Свой вариант ответа.

3. Если число  $n$  разбиений отрезка  $[a;b]$  стремится к бесконечности так, что длины всех частичных отрезков стремятся к нулю, и существует предел  $\lim_{n \rightarrow \infty} (f(x_1) \cdot \Delta x_1 + f(x_2) \cdot \Delta x_2 + \dots + f(x_n) \cdot \Delta x_n)$ , то этот предел называется ...

4. Сформулировать теорему о достаточном условии интегрируемости функции на данном промежутке.

5. Дописать свойство интеграла:  $\int f_1(x) dx + \int f_2(x) dx = \dots$

Время выполнения теста 15 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Даны верные ответы на все 5 вопросов
Хорошо	Даны верные ответы на 4 вопроса
Удовлетворительно	Даны верные ответы на 3 вопроса
Неудовлетворительно	В остальных случаях

### 3.2 Промежуточная аттестация

Учебным планом специальности 49.02.01 Физическая культура по учебному предмету предусмотрен экзамен в 1 и 2 семестрах.

## Перечень вопросов к экзамену за первый семестр

### Теоретические вопросы

1. Натуральные числа, целые числа, рациональные и иррациональные числа, действительные числа (определения и примеры).
2. Определение комплексного числа. Мнимая единица. Действительная и мнимая части комплексного числа. Сопряженные комплексные числа. Примеры.
3. Решение квадратного уравнения с действительными коэффициентами и отрицательным дискриминантом на множестве комплексных чисел
4. Причины использования приближенных значений величин. Точное и приближенное значение величины, абсолютная и относительная погрешности приближений.
5. Вычисление абсолютной и относительной погрешностей суммы и разности приближенных величин.
6. Вычисление абсолютной и относительной погрешностей произведения и частного приближенных величин.
7. Верные цифры приближения. Нахождение верных цифр суммы и разности приближенных величин.
8. Верные цифры приближения. Значащие цифры приближения. Нахождение верных цифр произведения и частного приближенных величин.

9. Уравнение с одной переменной; корень уравнения; равносильные уравнения (определения и примеры). Теоремы о равносильности уравнений.

10. Неравенство с одной переменной; решение (как результат) неравенства; равносильные неравенства (определения и примеры). Теоремы о равносильности неравенств.

11. Понятие о системе уравнений с одной или несколькими переменными. Решение (как результат) системы уравнений с двумя переменными; равносильные системы (определения и примеры). Теоремы о равносильности систем.

12. Графическое решение системы  $\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$  двух линейных уравнений с двумя неизвестными. Рассмотреть три возможных случая.

13. Изображение на числовой оси множества решений системы линейных неравенств с одной переменной (рассмотреть все возможные случаи для системы двух неравенств).

14. Изображение на координатной плоскости множества решений линейного неравенства с двумя переменными. Пример.

15. Числовая функция. Способы задания функции. Примеры.

16. Числовая функция. Область определения и множество значений функции. Естественная область определения функции, заданной аналитически. Примеры.

17. График функции. Нахождение значения функции для данного значения аргумента по графику. Примеры.

18. Возрастающая функция, убывающая функция, постоянная функция, монотонная функция (определения и примеры).

19. Четная функция, нечетная функция (определения, примеры). Свойства графиков четной и нечетной функций.

20. Ограниченная функция (определение, примеры). Свойства графика ограниченной функции.

21. Периодическая функция (определение, примеры). Свойства графика периодической функции.

22. Функция, обратная данной функции. Условие обратимости функции. Свойство графиков взаимно обратных функций.

23. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

24. Степень с натуральным показателем, ее свойства.

25. Корень натуральной степени, его свойства.

26. Степень с рациональным показателем, ее свойства.

27. Степень с действительным показателем, ее свойства.

28. Определение логарифма. Основное логарифмическое тождество. Десятичный и натуральный логарифмы.

29. Теорема о логарифме произведения.

30. Теорема о логарифме частного.

31. Теорема о логарифме степени.

32. Формула перехода от одного основания логарифма к другому.

33. Логарифмирование и потенцирование. Примеры.

34. Степенная функция  $y = x^p$ , ее свойства и график при  $p < 0$ .

35. Степенная функция  $y = x^p$ , ее свойства и график при  $0 < p < 1$ .

36. Степенная функция  $y = x^p$ , ее свойства и график при  $p > 1$ .

37. Показательная функция  $y = a^x$ , ее свойства и график при  $0 < a < 1$ .

38. Показательная функция  $y = a^x$ , ее свойства и график при  $a > 1$ .

39. Логарифмическая функция  $y = \log_a x$ , ее свойства и график при  $0 < a < 1$ .

40. Логарифмическая функция  $y = \log_a x$ , ее свойства и график при  $a > 1$ .

41. Угол в тригонометрии. Градусная и радианная меры угла, зависимость между ними.
42. Определения тригонометрических функций. Соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.
43. Четность и нечетность тригонометрических функций.
44. Косинус суммы и косинус разности двух аргументов.
45. Синус суммы и синус разности двух аргументов.
46. Тангенс суммы и тангенс разности двух аргументов.
47. Тригонометрические функции двойного аргумента.
48. Тригонометрические функции половинного аргумента.
49. Преобразование суммы и разности синусов в произведение.
50. Преобразование суммы и разности косинусов в произведение.
51. Преобразование суммы и разности тангенсов в произведение.
52. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму или разность.

53. Формулы приведения для аргумента  $\frac{\pi}{2} - \alpha$  .
54. Формулы приведения для аргумента  $\frac{\pi}{2} + \alpha$  .
55. Формулы приведения для аргумента  $\pi - \alpha$  .
56. Формулы приведения для аргумента  $\pi + \alpha$  .
57. Формулы приведения для аргумента  $\frac{3\pi}{2} - \alpha$  .
58. Формулы приведения для аргумента  $\frac{3\pi}{2} + \alpha$  .
59. Формулы приведения для аргумента  $2\pi - \alpha$  .
60. Свойства и график функции  $y = \sin x$  .
61. Свойства и график функции  $y = \cos x$  .
62. Свойства и график функции  $y = \operatorname{tg} x$  .
63. Решение уравнения  $\sin x = a$  . Понятие об арксинусе данного числа.
64. Решение уравнения  $\cos x = a$  . Понятие об арккосинусе данного числа.
65. Решение уравнения  $\operatorname{tg} x = a$  . Понятие об арктангенсе данного числа.
66. Функция  $y = \arcsin x$  , ее свойства и график.
67. Функция  $y = \arccos x$  , ее свойства и график.
68. Функция  $y = \operatorname{arctg} x$  , ее свойства и график.

### *Практические задания*

1. Вычислить:  $2,5 \cdot (1,25 - 1,64 : 0,8)$  .
2. Вычислить:  $(3,05 - 2,125 \cdot 3,2) : \frac{5}{6}$  .
3. Вычислить:  $(15, (6) - 7, (3)) : 4,1(6)$  .
4. Вычислить наиболее рациональным способом:  $\frac{7,53^3 - 2,47^3}{5,06} + 7,53 \cdot 2,47$  .
5. Вычислить:  $(5^{\sqrt{13}-4})^{\sqrt{13}+4}$  .
6. Вычислить:  $4^{\sqrt[3]{11}} : 2^{\sqrt[3]{88}+3}$  .
7. Вычислить:  $3^{4-2\sqrt{6}} \cdot 9^{\sqrt{6}-1}$  .
8. Вычислить:  $\log_2 32 \sqrt{2}$  .

9. Вычислить:  $\log_8 \log_5 25$  .
10. Вычислить:  $6^{2+\log_6 3}$  .
11. Вычислить:  $3^{\log_3 5-2}$  .
12. Вычислить:  $25^{\frac{1}{2}+\log_{25} 11}$  .
13. Вычислить:  $8^{\frac{1}{3}+\log_8 5}$  .
14. Вычислить:  $\log_6 8 + \log_6 27$  .
15. Вычислить:  $\log_7 98 - \log_7 2$
16. Вычислить:  $2 \lg 5 + \frac{1}{2} \lg 16$  .
17. Вычислить:  $\frac{\log_{13} 8}{\log_{13} 2}$  .
18. Вычислить:  $\log_a x^3 \sqrt[3]{y}$  , если  $\log_a x = 1,3$  ,  $\log_a y = 3,4$  .
19. Вычислить:  $\log_a \frac{\sqrt[3]{x}}{y^2}$  , если  $\log_a x = 2,4$  ,  $\log_a y = 0,7$  .
20. Вычислить:  $x$  , если  $\lg x = \frac{1}{3} \lg 8 + 2 \lg 3 - 3 \lg 5$  .
21. Вычислить:  $x$  , если  $\ln x = \frac{1}{5} \ln 32 - 2 \ln 5$  .
22. Вычислить:  $\sin 12^\circ \cdot \cos 33^\circ + \cos 12^\circ \cdot \sin 33^\circ$  .
23. Вычислить:  $\cos 52^\circ \cdot \cos 22^\circ + \cos 52^\circ \cdot \cos 22^\circ$  .
24. Вычислить:  $\frac{\operatorname{tg} 38^\circ + \operatorname{tg} 7^\circ}{1 - \operatorname{tg} 38^\circ \cdot \operatorname{tg} 7^\circ}$  .
25. Вычислить:  $\sin 15^\circ$  .
26. Вычислить:  $\operatorname{tg} 22^\circ 30'$
27. Вычислить:  $\cos^2 15^\circ - \sin^2 15^\circ$
28. Вычислить:  $\sin 105^\circ$
29. Вычислить:  $\sin 75^\circ \cdot \sin 15^\circ$  .
30. Вычислить:  $\sin 780^\circ$  .
31. Вычислить:  $\cos 210^\circ$  .
32. Вычислить  $\sin \alpha$  , если  $\cos \alpha = -0,6$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$  .
33. Вычислить  $\operatorname{tg} \alpha$  , если  $\cos \alpha = \frac{5}{13}$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$  .
34. Вычислить:  $\operatorname{arctg}(-\sqrt{3}) + \arcsin 0,5$  .
35. Решить уравнение:  $4^{7x-3} = 8$  .
36. Решить уравнение:  $5^{2x+3} = 25\sqrt{5}$  .
37. Решить уравнение:  $3^{x^2-5x} = \frac{1}{81}$  .
38. Решить неравенство:  $2^{5x} \cdot 4^{2x-1} \geq 8^{1-2x}$
39. Решить уравнение:  $5^{7x} \cdot 3^{7x} = 15^{x^2}$

40. Решить неравенство:  $3^{x+2} - 5 \cdot 3^x < 108$  .
41. Решить уравнение:  $2^{5x} + 7 \cdot 2^{5x-1} = 22$  .
42. Решить уравнение:  $3^{2x} - 10 \cdot 3^x + 9 = 0$  .
43. Решить уравнение:  $\log_3(7x - 10) = 4$  .
44. Решить уравнение:  $\log_{x-5} 36 = 2$  .
45. Решить уравнение:  $\log_x(5x - 6) = 2$  .
46. Решить уравнение:  $\log_2 x + \log_2(x - 7) = 3$  .
47. Решить уравнение:  $\log_5(29x - 1) - \log_5(x + 3) = 2$  .
48. Решить уравнение:  $\log_2 x + \log_4 x = 6$  .
49. Решить уравнение:  $\log_{3^2} x - 3 \log_3 x - 4 = 0$  .
50. Решить уравнение:  $\log_4 x + \log_x 4 = 2,5$  .
51. Решить неравенство:  $\log_2(5x - 8) > \log_2(24 - 3x)$  .
52. Решить неравенство:  $\log_{0,5}(2x + 8) \geq \log_{0,5} 6$  .
53. Решить уравнение:  $\sqrt{2x - 5} = 3$  .
54. Решить уравнение:  $\sqrt[3]{2x - 1} = -2$  .
55. Решить уравнение:  $x - 2\sqrt{x} - 3 = 0$  .
56. Решить уравнение:  $\sqrt{2x + 1} + x = 7$  .
57. Решить уравнение:  $\sqrt[3]{6 + \sqrt{x - 5}} = 2$  .
58. Решить неравенство:  $\sqrt{4x - 12} \leq 6$  .
59. Решить неравенство:  $\sqrt{3x + 6} > -5$  .
60. Решить неравенство:  $\sqrt{3x + 6} < \sqrt{5x - 20}$  .
61. Решить уравнение:  $\cos^2 3x - \sin^2 3x = \frac{1}{2}$  .
62. Решить уравнение:  $\sin x \cos 2x + \cos x \sin 2x = \frac{\sqrt{2}}{2}$  .
63. Решить уравнение:  $\cos x \cdot \cos \frac{\pi}{8} + \sin x \cdot \sin \frac{\pi}{8} = 0$  .
64. Решить уравнение:  $2 \cos^2 x - 3 \cos x + 1 = 0$  .
65. Решить уравнение:  $\operatorname{tg}^2 x - 4 \operatorname{tg} x - 5 = 0$  .
66. Решить уравнение:  $\sin^2 x - 4 \sin x + 3 = 0$  .
67. Решить уравнение:  $\operatorname{tg} x - 3 \operatorname{ctg} x - 2 = 0$  .
68. Найти область определения функции  $y = \sqrt[3]{3x + 6}$  .
69. Найти область определения функции  $y = \frac{3x - 5}{x^2 - 16}$  .
70. Найти область определения функции  $y = \sqrt{14 - 7x}$  .
71. Найти область определения функции  $y = \sqrt{x^2 - 3x}$  .
72. Найти область определения функции  $y = \lg(4 - x^2)$  .
73. Найти область определения функции  $y = \log_3(x - 5) + \log_5(8 - x)$  .

74. Найти множество значений функции  $y = x^2 - 12x + 40$  .
75. Найти множество значений функции  $y = 6 \cos x + 2$  .
76. Найти множество значений функции  $y = 2^{\sin x}$  .
77. Доказать, что функция  $y = 3x^2 - 5 \cos x + 7$  является четной.
78. Доказать, что функция  $y = 9 \sin x + \frac{7}{x}$  является нечетной.
79. Является ли четной или нечетной функция  $y = x^2 + 6 \sin x$  ?
80. Доказать, что функция  $y = 2 \sin x - 5$  является ограниченной.
81. Является ли ограниченной функция  $y = 2 \operatorname{arctg} x + 5$  ?
82. Найти период функции  $y = 3 \sin \frac{5x}{2}$  .
83. Доказать, что функция  $y = 5^{\cos x}$  является периодической.
84. Построить график функции  $y = \sqrt{x-5} + 2$  .
85. Построить график функции  $y = \log_{0,5} |x|$  .
86. Построить график функции  $y = |\log_2 x|$  .
87. Построить график функции  $y = |\cos x|$  .
88. Построить график функции  $y = \sin |x|$  .
89. Построить график функции  $y = \sin 2x$  .
90. Построить график функции  $y = 3 \sin x$  .
91. Построить график функции  $y = 3 \sin 2x$  .
92. Построить график функции  $y = \sin \left( x - \frac{\pi}{6} \right)$  .
93. Решить графически неравенство:  $2^x \geq 10 - x$  .
94. Решить графически неравенство:  $\sqrt{x} \geq 0,5x$  .
95. Решить графически неравенство:  $\log_2 x \leq 6 - x$  .
96. Решить графически неравенство  $\sin x > \frac{\sqrt{3}}{2}$  при  $x \in (0, 2\pi)$  .
97. Решить графически неравенство  $\cos x \leq \frac{\sqrt{2}}{2}$  при  $x \in [0; \pi]$  .
98. Решить графически неравенство  $\operatorname{tg} x \geq -\sqrt{3}$  при  $x \in \left( -\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2} \right)$  .
99. Решить графически неравенство  $\sin x \leq \cos x$  на промежутке  $[0; 2\pi]$  .
100. Решить графически неравенство  $x^2 - 6x + 11 \geq 0$  .
101. Решить графически неравенство  $x^2 + 8x + 16 \leq 0$  .
102. Решить графически систему уравнений:  $\begin{cases} 3x + 4y = 24, \\ 3x + 2y = 7, \end{cases}$
103. Решить графически систему уравнений:  $\begin{cases} 3x + 4y = 24, \\ 3x + 2y = 7, \end{cases}$

104. Решить графически систему уравнений:  $\begin{cases} 6x-4y=10, \\ \end{cases}$
105. Изобразить на координатной плоскости множество решений системы неравенств:  $\begin{cases} x > 1, \\ y > 2, \end{cases}$
106. Решить уравнение:  $\frac{5x-2}{3} - \frac{x+6}{4} = \frac{1-3x}{6} - x+2$ .
107. Решить неравенство:  $\frac{3x+7}{4} - \frac{5-2x}{8} \geq 3x - \frac{4-x}{2}$ .
108. Решить систему неравенств:  $\begin{cases} (x-3)^2 - (x+5)^2 \geq 2, \end{cases}$
109. Решить методом подстановки систему уравнений:  $\begin{cases} 3x+4y=-14, \end{cases}$
110. Решить методом сложения систему уравнений:  $\begin{cases} 4x+7y=26, \end{cases}$
111. Решить систему:  $\begin{cases} \frac{1}{2x-y} + \frac{2}{3x+y-1} = \frac{7}{3}, \end{cases}$
112. Решить на множестве комплексных чисел уравнение  $z^2+121=0$ .
113. Решить на множестве комплексных чисел уравнение  $z^2+6z+25=0$ .
114. Решить неравенство  $x^2-3x-10 < 0$  сведением к системе линейных неравенств.
115. Решить неравенство  $x^3-5x^2-6x < 0$  методом интервалов.

### 2.2.2. Критерии оценивания

Экзаменационный билет содержит три теоретических вопроса и два практических задания, подобранные таким образом, чтобы охватить все основные разделы изучаемого курса математики.

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, который верно в полном объеме ответил на все теоретические вопросы, верно выполнил оба практических задания билета и верно ответил на дополнительные вопросы.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, который в целом верно, но не достаточно полно изложил содержание теоретических вопросов билета, в решении практических заданий билета допустил погрешности, но верно ответил на дополнительные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, который изложил основные моменты из двух теоретических вопросов билета и верно решил одно из практических заданий билета или верно решил оба практических задания и в ответах на дополнительные вопросы показал знание основных положений дисциплины и умение применять их на практике.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, ответ которого не соответствует изложенным выше критериям.



## 2.2.3. Перечень вопросов к экзамену за второй семестр

### Теоретические вопросы

#### Алгебра

1. Числовые функции. Способы задания функции. Область определения и множество значений функции. График функции. Свойства функции: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания функции. Точки экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Графическая интерпретация.
2. Построение графиков функций, заданных различными способами. Простейшие преобразования графиков. Исследование свойств функции по ее графику. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.
3. Функция, обратная данной функции. Условие обратимости функции. Область определения и множество значений обратной функции. Графики взаимно обратных функций.
4. Степенная функция, ее свойства и графики.
5. Показательная функция, ее свойства и графики.
6. Логарифмическая функция, ее свойства и графики. Графическое решение простейших логарифмических уравнений и неравенств.
7. Тригонометрические функции  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $\operatorname{tg} x$ ,  $\operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики.
8. Обратные тригонометрические функции  $\arcsin x$ ,  $\arccos x$ ,  $\operatorname{arctg} x$ , их свойства и графики.
9. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат.

#### Начала математического анализа

10. Числовая последовательность. Способы задания и свойства числовой последовательности.
11. Предел числовой последовательности, его свойства.
12. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, ее сумма.
13. Предел функции при  $x \rightarrow x_0$ ,  $x \rightarrow \pm\infty$ . Свойства пределов.
14. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Типы точек разрыва.
15. Свойства непрерывных функций.
16. Нахождение вертикальных и наклонных асимптот графика функции
17. Определение производной. Теорема о непрерывности дифференцируемой функции.
18. Правила дифференцирования суммы, произведения, частного двух функций, сложной функции.
19. Производные основных элементарных функций.
20. Вторая производная. Физический смысл первой и второй производных.
21. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.
22. Использование производной для исследования функции на монотонность.
23. Использование производной для исследования функции на экстремум.
24. Использование производной для исследования функции на выпуклость и перегиб графика.
25. Использование производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.
26. Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Формулы интегрирования
27. Определенный интеграл, его свойства. Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница

28. Геометрический смысл определенного интеграла. Вычисление площади криволинейной трапеции.
29. Применение интегралов для решения физических задач.

**Практические задания (основные типы)**

1. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 3x}{-5x^3 + 9x^2}$  .
2. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 13} \frac{x^2 - 13x}{x^2 - 169}$  .
3. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x^3 - 3x}{10x^3 + 7x^2}$  .
4. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 196} \frac{x - 196}{\sqrt{x} - 14}$  .
5. Вычислить производную функции  $y = \frac{3 \sin x}{6x + 21}$  .
6. Вычислить производную функции  $y = \frac{x^8 + 11}{\cos x}$  .
7. Вычислить производную функции  $y = (5x - 12) \cdot \operatorname{ctg} x$  .
8. Вычислить производную функции  $y = x^3 \cdot (\ln x + 8)$  .
9. Вычислить интеграл:  $\int \left( 5x^8 - \frac{7}{2\sqrt{x}} + 6 \right) dx$  .
10. Вычислить интеграл:  $\int \left( 3x^5 + \frac{2}{\sin^2 x} - 5 \right) dx$  .
11. Вычислить интеграл:  $\int \left( \frac{1}{5} x^6 + 2 \sin x + 7 \right) dx$  .
12. Вычислить интеграл:  $\int \left( 9x^7 - \frac{8}{x} - 10 \right) dx$  .

**Критерии оценивания ответов на вопросы**

Оценка уровня подготовки		
Балл (отметка)	Результат	
5	Отлично	более 89% правильных ответов
4	Хорошо	70%-89% правильных ответов
3	Удовлетворительно	51%-69% правильных ответов
2	Неудовлетворительно	менее 51% правильных ответов