

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пономарева Светлана Викторовна  
Должность: Проректор по УР и НО  
Дата подписания: 04.03.2024 15:15:15  
Уникальный программный ключ:  
bb52f959411e616177f6e9977b97e87139b1a9d



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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УРиНО

С.В. Пономарева

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине ЕН. 01 Математика

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

Ростов-на-Дону

2022 г

Фонд оценочных средств по дисциплине ЕН. 01 Математика разработан на основе Федерального Государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 49.02.01 Физическая культура (приказ Минобрнауки России от 11.08.2014 г. № 976).

**Разработчик:**

Преподаватель АК ДГТУ

\_\_\_\_\_ Н.И.Алькова  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании цикловой комиссии

Протокол № 1 от « 31 » августа 2022г.

Председатель цикловой комиссии

\_\_\_\_\_ Л.А.Высоцкая  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

**Рецензенты:**

Преподаватель ГАПОУ РО РБК

М.А. Драпеза

Авиационный колледж ДГТУ

преподаватель

О.Д.Титова

## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств	4
1.1 Область применения фонда оценочных средств	4
1.2 Требования к результатам освоения учебного предмета	4
2. Результаты освоения учебного предмета	7
3. Фонд оценочных средств	12
3.1 Текущий контроль успеваемости	12

# **I. Паспорт фонда оценочных средств**

## **1. Область применения фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств разработан в соответствии с требованиями ФГОС СОО, ФГОС СПО 49.02.01 Физическая культура, учебного плана и рабочей программой дисциплины ЕН.01 Математика Дисциплина, в соответствии с учебным планом, изучается на втором курсе в третьем семестре и завершается экзаменом.

Фонд включает в себя контрольно-оценочные материалы, позволяющие оценить приобретенные общие и профессиональные компетенции обучающихся.

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

Освоение содержания дисциплины ЕН.01 Математика обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

ОК 1: Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2: Организовывать собственную деятельность, определять методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3: Оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4: Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5: Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6: Работать в коллективе и команде, взаимодействовать с коллегами и социальными партнерами.

ОК 7: Ставить цели, мотивировать деятельность занимающихся физической культурой и спортом, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за качество учебно-тренировочного процесса и организации физкультурно-спортивных мероприятий и занятий.

ОК 8: Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9: Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления ее целей, содержания и смены технологий.

ПК 1.4.: Осуществлять педагогический контроль, оценивать процесс и результаты деятельности спортсменов на учебно-тренировочных занятиях и соревнованиях.

ПК 1.5.: Анализировать учебно-тренировочные занятия, процесс и результаты руководства соревновательной деятельностью.

ПК 2.4.: Осуществлять педагогический контроль в процессе проведения физкультурно-спортивных мероприятий и занятий.

ПК 3.3.: Систематизировать педагогический опыт в области физической культуры и спорта на основе изучения профессиональной литературы, самоанализа и анализа деятельности других педагогов.

ПК 3.4.: Оформлять методические разработки в виде отчетов, рефератов, выступлений.

ПК 3.5.: Участвовать в исследовательской и проектной деятельности в области образования, физической культуры и спорта.

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 лично 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

## 2. Результаты освоения учебного предмета

Таблица 1

Результаты освоения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результата	Критерии оценки результата	Тип задания	Форма аттестации (в соответствии с учебным планом)
	<b>Уметь:</b>			
ОК 1; ОК 2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ОК 6; ОК 7; ОК 8; ОК 9; ПК 1.4.; ПК 1.5.; ПК 2.4.; ПК 3.3.; ПК 3.4.; ПК 3.5.; ЛР 4; ЛР 7; ЛР 10; ЛР 12	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для	Вычисление определителей второго и третьего порядка. Решение систем трех уравнений с тремя переменными по формулам Крамера и методом Гаусса Вычисление определенного интеграла по формуле прямоугольников. Вычисление значения		Аудиторные и домашние самостоятельные работы; рубежный контроль по разделам; выполнение индивидуальных заданий; экзамен

	<p>решения задачи и/или проблемы;  составить план действия;  определить необходимые ресурсы;  владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;  реализовать составленный план;  оценивать результат и последствия своих действий  (самостоятельно или с помощью наставника)  определять задачи для поиска информации;  определять необходимые источники информации;  планировать процесс поиска;  структурировать получаемую информацию;  выделять наиболее значимое в перечне информации;  оценивать практическую значимость результатов поиска;  оформлять результаты поиска;  определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;  применять современную научную профессиональную терминологию;  определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;  организовывать работу коллектива и команды;  взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе</p>	<p>производной данной функции в данной точке</p>		
--	---	--	--	--

	<p>профессиональной деятельности; грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе; описывать значимость своей специальности; применять стандарты антикоррупционного поведения; соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение.</p>			
	<b>Знать:</b>			
ОК 1; ОК 2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ОК 6; ОК 7; ОК 8; ОК 9; ПК 1.4.; ПК 1.5.; ПК 2.4.; ПК 3.3.; ПК 3.4.; ПК 3.5.; ЛР 4; ЛР 7; ЛР 10; ЛР 12	<p>актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для</p>	<p>Формулирование правил вычисления суммы и произведения матриц, определителей второго и третьего порядка, алгоритмов решения системы трех уравнений с тремя переменными по формулам Крамера и методом Гаусса</p> <p>Формулирование определений объединения, пересечения, разности множеств, свойств бинарного отношения, определения графа и его основных свойств, определений операций</p>		<p>Устный опрос; экзамен</p> <p>Устный опрос; экзамен</p>

	решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности; особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений сущность гражданско- патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной	над логическими высказываниями		
ОК 1; ОК 2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ОК 6; ОК 7; ОК 8; ОК 9; ПК 1.4.; ПК 1.5.; ПК 2.4.; ПК 3.3.; ПК 3.4.; ПК 3.5.; ЛР 4; ЛР 7; ЛР 10; ЛР 12		Формулирование определений и свойств предела функции, правил раскрытия неопределенностей, замечательных пределов. Формулирование и символическая запись определений и свойств производной, неопределенного и определенного интегралов, их свойств, формул дифференцирования и интегрирования основных элементарных функций. Формулирование алгоритмов исследования функций на монотонность и экстремум, выпуклость и перегиб графика, наибольшие и наименьшие значения на данном промежутке. Формулирование теорем о геометрическом и физическом смысле производной, о геометрическом смысле определенного интеграла. Формулирование алгоритмов решения изучаемых типов дифференциальных уравнений. Определение типа дифференциального уравнения по его записи, верный выбор алгоритма решения		Устный опрос; тестирование; экзамен
ОК 1; ОК 2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ОК 6; ОК 7; ОК 8; ОК 9; ПК 1.4.; ПК 1.5.;	деятельности по специальности; правила экологической безопасности при ведении профессиональной	Формулирование и символическая запись определений случайного события, его вероятности, теорем о вероятности суммы и		Устный опрос; тестирование; экзамен



ПК 2.4.; ПК 3.3.; ПК 3.4.; ПК 3.5.; ЛР 4; ЛР 7; ЛР 10; ЛР 12	деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.	произведения событий. Формулирование и символическая запись определений случайной величины, ее математического ожидания и дисперсии. Формулирование определений и правил нахождения выборки, ее объема, моды, медианы, среднего выборочного статистического распределения выборки, полигона частот, гистограммы		
		Символическая запись формулы прямоугольников для вычисления определенного интеграла, формулы для вычисления производной данной функции в данной точке, алгоритма решения задачи Коши для дифференциального уравнения первого порядка методом Эйлера		Устный опрос; экзамен

### Распределение материалов ФОС по темам учебной дисциплины

Таблица 2

Раздел, тема	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые умения, знания	Форма контроля	Проверяемые умения, знания
<b>Раздел 1. Основы теории комплексных чисел</b>				
Тема 1.1. Комплексные числа		У2, 32	Экзамен	У2, 32
<b>Раздел 2. Основы линейной алгебры</b>				
Тема 2.1. Матрицы. Определители.	ПР1	У4, 35	Экзамен	У4, 35
Тема 2.2. Системы линейных алгебраических уравнений	ПР2	У4, 35	Экзамен	У4, 35
<b>Раздел 3. Измерения геометрических величин</b>				
Тема 3.1. Измерения геометрических величин	ПР3	31	Экзамен	31
<b>Раздел 4. Основы математического анализа</b>				

Тема 4.1. Пределы. Непрерывность функций	ПР4,Т1	31	Экзамен	31
Тема 4.2. Производная. Применение производной	ПР5 - ПР6, Т2,Т3	У1, 33	Экзамен	У1, 33
Тема 4.3. Интегралы. Применение интегралов	ПР7 - ПР8, Т4	33	Экзамен	33
Тема 4.4. Обыкновенные дифференциальные уравнения	ПР9, ПР10	34	Экзамен	34
<b>Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической статистики</b>				
Тема 5.1. Вероятность события. Случайные величины. Основы математической статистики	ПР11, ПР12	34	Экзамен	34

### 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 учебной дисциплине.

#### Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Тест	Форма контроля, направленная на проверку уровня освоения контролируемого теоретического материала по дидактическим единицам учебному предмету (терминологический аппарат, основные методы, информационные технологии, приемы, документы)	Тестовые задания по темам учебному предмету
2	Вопросы для обсуждения (собеседования) на занятиях	Вопросы для обсуждения, необходимые для контроля усвоения теоретических знаний. Используется при проведении фронтального опроса по темам учебному предмету.	Перечень вопросов для обсуждения по темам учебному предмету
3	Рекомендуемые темы докладов (сообщений)	Необходимы для подготовки и публичного представления по выбранной теме.	Темы для подготовки докладов (сообщений)

Критерии и шкалы оценивания в результате изучения учебного предмета при проведении текущего контроля

Шкалы оценивания	Критерии оценивания письменных, комбинированных и устных заданий (за исключением тестовых заданий)
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при выполнении упражнений, иных заданий. Ответил на все дополнительные вопросы.
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала, умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при выполнении упражнений, иных заданий. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала, умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при выполнении упражнений, иных заданий. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы.
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.
Критерии оценивания тестовых заданий	
«отлично»	85% - 100 %
«хорошо»	65% - 85%
«удовлетворительно»	50% - 65%
«неудовлетворительно»	менее 50%

## Перечень заданий для текущего контроля

### Практическая работа 1. Действия с матрицами

Даны матрицы  $A$  и  $B$ . Вычислить матрицы  $C, D, F, G, K$ . Установить, коммутируют ли матрицы  $A$  и  $B$ .

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
$A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 4 & -7 \end{pmatrix},$	$A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 4 & -7 \end{pmatrix},$	$A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 4 & -7 \end{pmatrix},$
$B = \begin{pmatrix} 5 & -6 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} 5 & -6 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} 5 & -6 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$
$C = 5 \cdot A - 3 \cdot B, \quad D = A \cdot B,$	$C = 5 \cdot A - 3 \cdot B, \quad D = A \cdot B,$	$C = 5 \cdot A - 3 \cdot B, \quad D = A \cdot B,$
$F = B \cdot A$	$F = B \cdot A$	$F = B \cdot A$
$G = A^{-1}, \quad K = B^{-1}$		

Время выполнения работы 90 минут

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценивания</i>
<i>Отлично</i>	Верно вычислены матрицы $C, D, F, G, K...$ Дан верный ответ о коммутативности матриц и $B$
<i>Хорошо</i>	Верно вычислены матрицы $C$ и $D$ или $C$ и $F$ .
<i>Удовлетворительно</i>	Верно вычислена хотя бы две из матриц $C, D, F, G, K$ .
<i>Неудовлетворительно</i>	Во всех остальных случаях

## Практическая работа 2. Решение систем трех линейных уравнений с тремя переменными

1. Решить систему уравнений по формулам Крамера:

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>	<i>Вариант 3</i>
$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - 3x_3 = -10, \\ 3x_1 - x_2 + 6x_3 = 34, \\ 4x_1 + 2x_2 + 5x_3 = 30. \end{cases}$	$\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 - 2x_3 = -24, \\ x_1 - 2x_2 + 7x_3 = 9, \\ 3x_1 + 5x_2 - 6x_3 = -27. \end{cases}$	$\begin{cases} 3x_1 - 4x_2 + 5x_3 = -3, \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 11, \\ 5x_1 - 2x_2 + 6x_3 = 2. \end{cases}$

Время выполнения работы 90 минут.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценивания</i>
<i>Отлично</i>	Найдены значения всех переменных
<i>Хорошо</i>	Верно решена система методом Гаусса и вычислено значение хотя бы одной переменной по формулам Крамера
<i>Удовлетворительно</i>	Верно решена система хотя бы одним способом
<i>Неудовлетворительно</i>	Во всех остальных случаях

## Практическая работа 3. Измерения геометрических величин

Даны координаты точек  $A, B, C, D$

Найти:

1. Координаты векторов  $AB, AC, AD$
2. Длины векторов  $|AB|, |AC|, |AD|$
3. Координаты середины отрезка  $AB$
4.  $\cos \alpha$ ,  $\alpha$  – угол между  $AB$  и  $AC$
5. Векторное произведение  $AB \times AC$
6. Площадь параллелограмма  $ABCE$
7. Смешанное произведение  $AB * AC * AD$
8. Объем параллелепипеда, построенного на векторах  $AB, AC, AD$

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>
$A = \{5; -1; 2\}$	$A = \{6; -1; 2\}$
$B = \{2; 2; 1\}$	$B = \{3; 4; -2\}$
$C = \{-2; 3; 5\}$	$C = \{-2; 3; 5\}$
$D = \{5; 2; -4\}$	$D = \{5; 3; -4\}$

Время выполнения работы 90 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Верно и с обоснованиями выполнены все 8 заданий
Хорошо	Верно и с обоснованиями выполнены хотя бы 5 заданий
Удовлетворительно	Верно и с обоснованиями выполнено хотя бы 4 задания
Неудовлетворительно	Во всех остальных случаях

### Практическая работа 4/1. Вычисление пределов

1 – 5. Вычислить пределы.

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 8}{x^2 + 4}$	1. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^4 + 81}{x^2 - 9}$	1. $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^2 - 1}{5x + 2}$
2. $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 49}{x^2 - 7x}$	2. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 2x}{x^2 - 4}$	2. $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 - 9}{x^2 + 3x}$
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + x}{3x^2 - 7x}$	3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^4 - 2}{12x^4 + 5x^2}$	3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^5 - 7x}{12x^4 + 5x^2}$
4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{2x}$	4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x}{\sin 15x}$	4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 15x}{20x}$
5. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{\frac{3}{5x}}$	5. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - 3x)^{\frac{7}{2x}}$	5. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 10x)^{\frac{7}{5x}}$

Время выполнения работы 45 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	Во всех остальных случаях

### Практическая работа 4/2. Применение пределов к исследованию функций на непрерывность и асимптоты графика

1 – 2. Исследовать функцию на непрерывность и точки разрыва.

3. Составить уравнения асимптот данной кривой.

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

Время выполнения работы 45 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	Во всех остальных случаях

### Практическая работа 5. 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  $dx$ .

6. Пользуясь определением, найти производную функции

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. $f(x) = 3 \sin x - 2x$ , $x_0 = 0$ , $dx = 0,03$
6. $y = \frac{x-1}{x}$	6. $y = \frac{1}{x+3}$	6. $y = x^2 - 3x + 4$

Время выполнения работы 90 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Верно выполнены все шесть заданий
Хорошо	Верно выполнены хотя бы четыре задания
Удовлетворительно	Верно выполнены хотя бы три задания
Неудовлетворительно	Во всех остальных случаях

**Практическая работа 6/1. Геометрический и физический смысл производной. Приближенные вычисления с применением дифференциалов**

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.
3. Составьте уравнение касательной к кривой $y = 5e^x + 2x - 7$ в ее точке с абсциссой $x_0 = 0$ .	3. Составьте уравнение касательной к кривой $y = 5 \sin x - 3x + 2$ в ее точке с абсциссой $x_0 = 0$ .
4. Вычислите приближенно $\sqrt[5]{36}$ ( $x_0 = 32$ ).	4. Вычислите приближенно $\sqrt[7]{120}$ ( $x_0 = 128$ ).

Время выполнения работы 45 минут.

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

**Практическая работа 6/2. Исследование функций с применением пределов и производных и построение графиков**

Исследуйте функцию с помощью пределов и производных и постройте ее график.

<i>Вариант 1</i> $y = -x^3 + 6x^2 + 11$	<i>Вариант 2</i> $y = x^3 + 3x^2 - 9x + 1$	<i>Вариант 3</i> $y = -x^3 + 3x^2 + 45x - 2$
--	---	---

Время выполнения работы 45 минут.

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

**Практическая работа 7. Вычисление неопределенных и определенных интегралов**

1 – 4. Вычислить интегралы

5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной данными линиями.

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>
1. $\int \left( 3e^x + \frac{5}{\sin^2 x} - 6x^8 + 7 \right) dx$	1. $\int \left( \frac{2}{x} - 3 \cos x + 4x^7 - 1 \right) dx$
2. $\int (5x+6)^{12} dx$	2. $\int 2e^{6x-1} dx$
3. $\int (2x-3)e^x dx$	3. $\int (4x+5) \sin x dx$
4. $\int \frac{(x-1)^2}{\sqrt{x}} dx$	4. $\int \frac{x^2 - x}{3x} dx$
5. $\int_{-2}^3 (3x-4)^5 dx$	5. $\int_{-1}^5 (2x+3)^4 dx$
6. $y=0, y=x^2+2, x=-1, x=5$	6. $y=0, y=\sin x, x=0, x=\pi/6$

Время выполнения работы 90 минут.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценивания</i>
<i>Отлично</i>	Верно выполнены все шесть заданий
<i>Хорошо</i>	Верно выполнены четыре задания, включая задание 5
<i>Удовлетворительно</i>	Верно выполнены три задания, включая задание 5
<i>Неудовлетворительно</i>	Во всех остальных случаях

**Практическая работа 8. Применение интегралов к решению геометрических и физических задач**

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>
1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y=0, y=x^3, y=2-x$ .	1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y=0, y=\sqrt{x}, y=2-x$ .
2. Тело движется прямолинейно со скоростью $v(t)=24t-3t^2$ . Найти среднюю скорость	2. Тело движется прямолинейно со скоростью $v(t)=24-4t$ . Найти среднюю скорость

<p>тела за первые 2 секунды движения.</p> <p>3. Сила тока в момент равна <math>I(t)=3\sin 2t</math> . Найти среднюю силу тока за время <math>\left[0; \frac{\pi}{4}\right]</math> .</p>	<p>тела за 3 секунды до остановки.</p> <p>3. Сила тока в момент равна <math>I(t)=2\sin 5t</math> . Найти среднюю силу тока за время <math>\left[0; \frac{\pi}{10}\right]</math> .</p>
---	---

Время выполнения работы 90 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Верно и с обоснованиями выполнены все 3 задания
Хорошо	Верно выполнены хотя бы 2 задания
Удовлетворительно	Верно выполнено хотя бы одно задание
Неудовлетворительно	Во всех остальных случаях

### Практическая работа 9. Решение дифференциальных уравнений

1. Найти общее решение или общий интеграл дифференциального уравнения.
2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее данному условию.
3. Найти общее решение дифференциального уравнения.
4. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее данным условиям.

Вариант 1	Вариант 2
1. $5\cos x \cdot dx - \frac{1}{2\sqrt{y}} \cdot dy = 0$	1. $3\sin x \cdot dx + 5y^4 \cdot dy = 0$
2. $y' = 3x^2 \cdot y, y(0) = 5$	2. $y' = 6\sin x \cdot y, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 4$
3. $y'' - 5y' - 6y = 0$	3. $y'' - 8y' + 16y = 0$
4. $y'' + 4y' = 0, y(0) = 2, y'(0) = -6$	4. $y'' + 9y' = 0, y(0) = 4, y'(0) = -6$

Время выполнения работы 90 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Верно полностью выполнены все четыре задания
Хорошо	Полностью верно выполнены любые три задания
Удовлетворительно	Полностью верно выполнены любые два задания
Неудовлетворительно	Во всех остальных случаях

### Практическая работа 10. Применение дифференциальных уравнений к решению прикладных задач

Вариант 1	Вариант 2
1. Составьте уравнение кривой, проходящей через точку $M_0(1; 8)$ , если угловой коэффициент касательной к этой кривой в каждой ее точке $M_0(x; y)$ $k = 2x + 5$ .	1. Составьте уравнение кривой, проходящей через точку $M_0(2; 7)$ , если угловой коэффициент касательной к этой кривой в каждой ее точке $M_0(x; y)$ $k = 3x^2 - 4$ .
2. Тело движется прямолинейно с ускорением $a(t) = 12t - 8$ . Найдите закон движения тела, если к моменту $t = 1c$ тело прошло путь $S = 9m$ и имело скорость $v = 3m/c$ .	2. Тело движется прямолинейно с ускорением $a(t) = 12t + 2$ . Найдите закон движения тела, если к моменту $t = 3c$ тело прошло путь $t = 62m$ и имело скорость $v = 63m/c$ .



Время выполнения работы 90 минут.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценивания</i>
<i>Отлично</i>	Верно полностью выполнены оба задания
<i>Хорошо</i>	Полностью верно выполнено задание 2 или полностью верно выполнено задание 1 и найдено общее решение дифференциального уравнения в задании 2
<i>Удовлетворительно</i>	Верно полностью выполнено хотя бы задание 1
<i>Неудовлетворительно</i>	Во всех остальных случаях

### Практическая работа 11. Вычисление вероятностей событий

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>
<p>1. Из колоды в 36 карт случайным образом вынимаются три карты. Найдите вероятность того, что все три карты пиковой масти.</p> <p>2. Производится 5 выстрелов по мишени. Вероятность попадания при каждом отдельном выстреле 0,9. Найдите вероятность точно четырех попаданий.</p> <p>3-5. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. При аварии первый сигнализатор срабатывает с вероятностью 0,9, а второй с вероятностью 0,8. Найдите вероятность того, что при аварии:</p> <p>3) работают оба сигнализатора; 4) сработает хотя бы один сигнализатор; 5) сработает точно один сигнализатор.</p>	<p>1. Из колоды в 32 карты случайным образом вынимаются четыре карты. Найдите вероятность того, что все карты старше девятки.</p> <p>2. Производится 7 бросков в баскетбольную корзину. Вероятность попадания при каждом отдельном броске 0,8. Найдите вероятность точно двух попаданий.</p> <p>3-5. В тестовое задание включены 2 вопроса, случайно выбранные из двух разделов программы. На вопрос из первого раздела студент ответит с вероятностью 0,7, из второго – с вероятностью 0,4. Найдите вероятность того, что студент:</p> <p>3) ответит на оба вопроса; 4) ответит хотя бы на один вопрос; 5) ответит точно на один вопрос.</p>

Время выполнения работы 45 минут.

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

### Практическая работа 11/2. Выборка, ее характеристики

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>																								
<p>1. Дана выборка 1, 2, 4, 5, 3, 2, 3, 2, 5. Найдите ее объем, размах, среднее выборочное и медиану.</p> <p>2. Дано статистическое распределение выборки</p> <table border="1"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>3</td> <td>4</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>1</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>10</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>Найдите ее объем, среднее выборочное и медиану. Постройте полигон частот.</p>	$x_i$	3	4	7	8	10	$n_i$	1	3	6	10	5	<p>1. Дана выборка 1, 2, 4, 1, 2, 5, 2, 7. Найдите ее объем, размах, среднее выборочное и медиану.</p> <p>2. Дано статистическое распределение выборки</p> <table border="1"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>1</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>9</td> <td>15</td> <td>12</td> <td>8</td> <td>6</td> </tr> </table> <p>Найдите ее объем, среднее выборочное и медиану. Постройте полигон частот.</p>	$x_i$	1	3	5	7	9	$n_i$	9	15	12	8	6
$x_i$	3	4	7	8	10																				
$n_i$	1	3	6	10	5																				
$x_i$	1	3	5	7	9																				
$n_i$	9	15	12	8	6																				

Время выполнения работы 45 минут.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценивания</i>
<i>Отлично</i>	Верно полностью выполнены оба задания
<i>Хорошо</i>	Верно полностью выполнено задание 1, в задании 2 не построен

	полигон частот
Удовлетворительно	Верно полностью выполнено задание 1
Неудовлетворительно	В остальных случаях

### Практическая работа 12/1. Численное интегрирование

1. Вычислите данный интеграл приближенно по формуле прямоугольников, разбив отрезок интегрирования на 10 равных частей.
2. Вычислите данный интеграл по формуле Ньютона-Лейбница.
3. Найдите относительную погрешность приближения (в процентах).

Вариант 1 $\int_0^5 (3x^2+2x) \cdot dx$	Вариант 1 $\int_1^4 (6x^2-4) \cdot dx$	Вариант 1 $\int_0^3 (3x^2+6x) \cdot dx$	Вариант 1 $\int_2^5 (-3x^2+8x) \cdot dx$	Вариант 1 $\int_0^4 (6x^2-5) \cdot dx$	Вариант 1 $\int_0^5 (-x^2+4x) \cdot dx$
--	---	--	---	---	--

Время выполнения работы 45 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Вычислен интеграл двумя способами и найдена относительная погрешность
Хорошо	Вычислен интеграл двумя способами
Удовлетворительно	Вычислен интеграл по формуле прямоугольников
Неудовлетворительно	В остальных случаях

### Практическая работа 12/2 Численное дифференцирование

Вариант 1	Вариант 2																								
Дана таблица значений функции $y=f(x)$ :	Дана таблица значений функции $y=f(x)$ :																								
<table border="1"> <tr> <td>x</td> <td>1,30</td> <td>1,35</td> <td>1,40</td> <td>1,45</td> <td>1,50</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>0,39</td> <td>0,92</td> <td>1,49</td> <td>2,10</td> <td>2,75</td> </tr> </table>	x	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50	y	0,39	0,92	1,49	2,10	2,75	<table border="1"> <tr> <td>x</td> <td>3,5</td> <td>3,6</td> <td>3,7</td> <td>3,8</td> <td>3,9</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>10,25</td> <td>10,96</td> <td>11,69</td> <td>12,44</td> <td>13,21</td> </tr> </table>	x	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	y	10,25	10,96	11,69	12,44	13,21
x	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50																				
y	0,39	0,92	1,49	2,10	2,75																				
x	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9																				
y	10,25	10,96	11,69	12,44	13,21																				
Вычислите $f'(1,30)$ , $f''(1,30)$	Вычислите $f'(3,5)$ , $f''(3,5)$																								

Время выполнения работы 45 минут.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Верно вычислены обе производные, произведена оценка погрешностей
Хорошо	Верно вычислены обе производные
Удовлетворительно	Верно вычислена первая производная
Неудовлетворительно	В остальных случаях

### Тест 1. Пределы и непрерывность функций

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. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 20x}{5x}$	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.	12.

				$\lim_{x \rightarrow 0} (1+2x)^{\frac{1}{2x}}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{1}{2x}\right)^{2x}$
--	--	--	--	--	---

1. В каких из этих пределов нужно раскрыть неопределенность  $\frac{0}{0}$  ?
2. В каких из этих пределов нужно раскрыть неопределенность  $\frac{\infty}{\infty}$  ?
3. В каких из этих пределов нужно раскрыть неопределенность  $1^\infty$  ?
4. В каких из этих пределов нет неопределенности?
5. При вычислении каких из этих пределов можно использовать первый замечательный предел  $\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{\sin t}{t} = 1$  ?
6. При вычислении каких из этих пределов можно использовать второй замечательный предел  $\lim_{t \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{t}\right)^\infty = e$  ?
7. При вычислении каких из этих пределов можно использовать правило Лопиталья?
8. Какие из этих пределов являются конечными?
9. Какие из этих пределов являются бесконечными?
10. Какие из этих пределов не определены?

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \lim_{\delta < \epsilon} f(x) = 3 \quad , \quad \lim_{x \rightarrow x_0} \lim_{\delta < \epsilon} f(x) = 3$$

11. Известно, что  $\lim_{x \rightarrow x_0} \lim_{\delta < \epsilon} f(x) = 3$  ,  $\lim_{x \rightarrow x_0} \lim_{\delta < \epsilon} f(x) = 3$  . 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.

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \lim_{\delta < \epsilon} f(x) = 3 \quad , \quad \lim_{x \rightarrow x_0} \lim_{\delta < \epsilon} f(x) = 5$$

12. Известно, что  $\lim_{x \rightarrow x_0} \lim_{\delta < \epsilon} f(x) = 3$  ,  $\lim_{x \rightarrow x_0} \lim_{\delta < \epsilon} f(x) = 5$  . 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.

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 2. Производная и ее применение

### Вариант 1

1. Запишите символически определение производной функции  $f(x)$  в данной точке  $x_0$  .
2. Допишите левую часть равенства так, чтобы получилось верное утверждение:  $\dots = u'v + uv'$  .

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  $f'(x_0)$  ...
5. Постройте схематически график функции  $f(x)$  в окрестности точки  $x_0$ , если известно, что  $f'(x_0)>0, f''(x_0)>0$ .

### Вариант 2

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

### Вариант 3

1. Запишите символически правило дифференцирования произведения двух функций.
2. Допишите левую часть равенства так, чтобы получилось верное утверждение:  
... =  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)-f(x_0)}{x-x_0}$ .
3. Найдите величину угла между осью абсцисс и касательной к кривой  $y=f(x)$  в ее точке с абсциссой  $x_0$ , если  $f'(x_0)=1$ .
4. Допишите недостающие слова так, чтобы получилось верное утверждение: если  $f''(x)>0$  на данном промежутке, то функция  $f(x)$  ... на этом промежутке.
5. Постройте схематически график функции  $f(x)$  в окрестности точки  $x_0$ , если известно, что  $f'(x_0)=0, f''(x_0)>0$ .

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

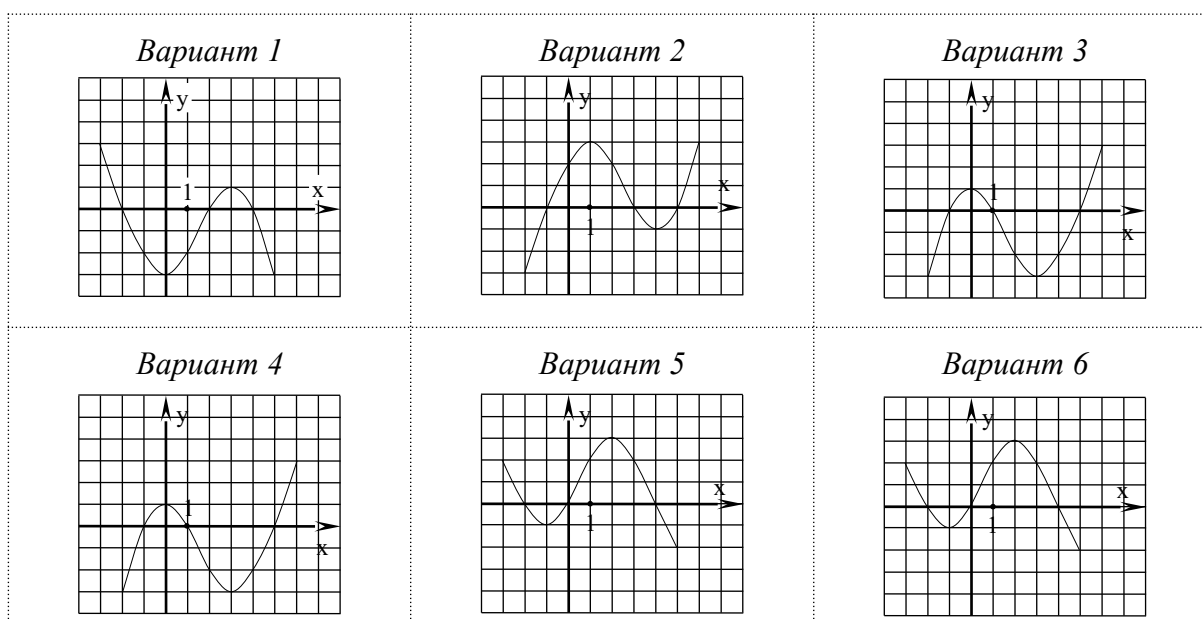
### Тест 3. Исследование функции с помощью производных

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 4. 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:  $\int f'(x) dx = \dots$

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

### 3.2 Промежуточная аттестация

Учебным планом специальности 49.02.01 Физическая культура по дисциплине предусмотрен экзамен.

Контроль знаний проводится в первом семестре второго курса. Формой промежуточной аттестации является экзамен.

#### Перечень вопросов к экзамену

##### *Теоретические вопросы*

1. Матрицы. Действия над матрицами, их свойства.
2. Определители второго и третьего порядка, их свойства.
3. Решение системы трех линейных уравнений с тремя переменными по формулам Крамера и методом Гаусса.
4. Комплексное число. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Геометрическое представление комплексных чисел.
5. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Переход от одной формы комплексного числа к другой.
6. Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах.
7. Определения и свойства пределов функции  $f(x)$  при  $x \rightarrow \pm\infty$  и при  $x \rightarrow x_0$ . Правила раскрытия неопределенностей. Замечательные пределы.
8. Определения функции, непрерывной в точке и на промежутке. Теоремы о непрерывности суммы, произведения и частного двух функций. Типы точек разрыва.
9. Вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты графика функции.
10. Определение производной. Теорема о непрерывности дифференцируемой функции.
11. Правила дифференцирования суммы, произведения, частного двух функций, сложной функции. Производные основных элементарных функций.
12. Определенный интеграл, его свойства.
13. Физический смысл первой и второй производных.
14. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
15. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.
16. Типы монотонности функции. Достаточные условия монотонности функции на данном промежутке.
17. Точка минимума, точка максимума, точка экстремума функции. Необходимые и достаточные условия экстремума функции.
18. Выпуклость или вогнутость графика функции на данном промежутке. Точка перегиба графика. Достаточные условия выпуклости и перегиба графика.
19. Наибольшее и наименьшее значения функции на данном промежутке.
20. Задачи на выбор наилучшего решения.
21. Первообразная. Теорема о множестве первообразных данной функции.
22. Неопределенный интеграл, его основные свойства.
23. Вычисление неопределенных интегралов непосредственным интегрированием, подстановкой и по частям.
24. Определенный интеграл, его свойства.
25. Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница, подстановкой и по частям.
26. Площадь криволинейной трапеции. Геометрический смысл определенного интеграла.
27. Вычисление площадей криволинейных фигур.
28. Применение интегралов к решению физических задач.
29. Дифференциальное уравнение, его порядок, общее и частные решения.
30. Дифференциальные уравнения вида  $y' = f(x)$ ,  $y'' = f(x)$ .

31. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
32. Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
33. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
34. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
35. Понятие о задачах комбинаторики. Принцип сложения и принцип умножения. Размещения, перестановки, сочетания.
36. Случайное событие. Элементарные исходы опыта. Классическое определение вероятности события.
37. Сумма событий. Теоремы о вероятности суммы совместных и несовместных событий.
38. Произведение событий. Теоремы о вероятности произведения зависимых и независимых событий.
39. Случайная величина. Дискретная случайная величина (ДСВ). Закон распределения ДСВ. Функция распределения вероятностей ДСВ. Математическое ожидание и дисперсия ДСВ.
40. Основные задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Среднее выборочное. Мода и медиана.
41. Понятие о численном интегрировании.
42. Понятие о численном дифференцировании.
43. Понятие о численном решении задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.

### *Практические задания*

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ 8 & 4 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -6 & 2 \\ 1 & -7 \end{pmatrix}$ . Найти матрицы  $A \cdot B$ ,  $B \cdot A$  и  $4 \cdot A - 3 \cdot B$ .
2. Решить систему: 
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = -13, \\ 2x_1 + 4x_2 - 5x_3 = 18, \\ 3x_1 - x_2 - 4x_3 = 6 \end{cases}$$
 методом Гаусса.
3. Решить систему: 
$$\begin{cases} x_1 - 4x_2 + 3x_3 = 15, \\ 4x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 29, \\ 3x_1 - x_2 - 4x_3 = 8 \end{cases}$$
 по формулам Крамера.
4. Представить комплексное число  $z = 5,3 + 9,8 \cdot i$  в показательной форме, вычислив его аргумент с точностью до одного градуса.
5. Представить комплексное число  $z = 3,8 \cdot e^{27^\circ}$  в алгебраической форме, вычислив действительную и мнимую части числа с точностью 0,01.
6. Вычислить: 
$$\frac{5 - 11i}{3 + 4i}$$
.
7. Вычислить: 
$$0,78 \cdot (\cos 128^\circ + i \cdot \sin 128^\circ)$$
.
8. Вычислить: 
$$5,9 \cdot (\cos 73^\circ + i \cdot \sin 73^\circ)$$
.
9. Вычислить: 
$$(6,8 \cdot e^{i \cdot 15^\circ}) \cdot (1,9 \cdot e^{i \cdot 28^\circ})$$
.
9. Даны множества  $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$  и  $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ . Найти множества  $A \cup B$ ,  $A \cap B$ ,  $A \setminus B$  и  $B \setminus A$ .
10. Найти декартово произведение множеств  $A = \{1, 2, 3\}$  и  $B = \{a, b\}$ .



11. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x^2 - 5x}$  .

12. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 16} \frac{x - 16}{\sqrt{x} - 4}$  .

13. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 6x}{4x^2 - 3}$  .

14. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 9x}{6x}$  .

15. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 5x)^{\frac{4}{x}}$  .

16. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 - \frac{4x}{3}\right)^{\frac{9}{2x}}$  .

17. Исследовать на непрерывность функцию  $f(x) = \frac{x^2 - 9}{x - 3}$  .

18. Исследовать на непрерывность функцию  $f(x) = \frac{x + 2}{x - 3}$  .

19. Исследовать на непрерывность функцию  $f(x) = \begin{cases} x^3, & x \leq 1, \end{cases}$

20. Исследовать на непрерывность функцию  $f(x) = \begin{cases} \sin x, & x \leq 0, \end{cases}$

21. Исследовать на непрерывность функцию  $f(x) = \begin{cases} \frac{6}{x}, & x < 0, \end{cases}$

22. Составить уравнения асимптот кривой  $y = \frac{2x^2}{x - 3}$  .

23. Вычислить  $f'(1)$  , если  $f(x) = 6x^3 \cdot \sqrt{x}$  .

24. Вычислить  $f'(0)$  , если  $f(x) = \cos 4x + \ln 6x$  .

25. Вычислить  $y'(0)$  , если  $y = \sin x \cdot (4 - e^{5x})$  .

26. Вычислить  $f'(0)$  , если  $f(x) = \frac{\sin 2x}{4x + 1}$  .

27. Вычислить  $f'(5)$  , если  $f(x) = \sqrt{8x + 9}$  .

28. Вычислить  $f'(2)$  , если  $g(x) = \ln(4x^2 + 25)$  .

29. Вычислить  $df(1)$  , если  $f(x) = x \cdot \ln x$  .

30. Вычислить  $df(0)$  , если  $f(x) = \frac{x^2 + 3x}{\cos x}$  .

31. Тело массой 4 кг движется прямолинейно по закону  $S(t) = -3t^2 + 24t + 9$  . Найти кинетическую энергию тела в момент  $t = 4$  с.

32. Тело движется прямолинейно по закону  $S(t) = -5t^2 + 24t + 7$ . В какой момент времени скорость тела равна  $4 \text{ м/с}$ ?
33. Тело массой  $5 \text{ кг}$  движется прямолинейно по закону  $S(t) = t^3 + 14t + 9$ . Найти силу, действующую на тело в момент  $t = 3 \text{ с}$ .
34. Тело движется прямолинейно по закону  $S(t) = 2t^3 - 5t^2 + 4t + 9$ . В какой момент времени ускорение тела равно  $26 \text{ м/с}^2$ ?
35. Количество электричества, проходящего через поперечное сечение проводника за промежуток времени от  $0 \text{ с}$  до  $t \text{ с}$ , описывается уравнением  $q(t) = 2 \cos 3t$ . Найти силу тока в момент  $t = \frac{\pi}{9} \text{ с}$ .
36. Доказать, что функция  $y = -x^3 + 6x^2 - 12x + 5$  является убывающей при  $x \in (-\infty; +\infty)$ .
37. Найти интервалы монотонности функции  $y = -x^3 + 12x^2 + 5$ .
38. Найти точки экстремума функции  $y = x^3 - 48x$ .
39. Найти интервалы выпуклости и точки перегиба графика функции  $y = x^3 - 6x^2 + 12$ .
40. Найти наименьшее и наибольшее значения функции  $f(x) = x^3 + 3x^2 - 45x + 10$  на промежутке  $[0; 4]$ .
41. Тело движется прямолинейно со скоростью  $v(t) = -t^3 + 6t^2 + 15t - 7$ . Найти максимальную скорость тела.
42. Вычислить интеграл:  $\int (1 + \operatorname{tg}^2 x) dx$ .
43. Вычислить интеграл:  $\int x^3(x+6)^2 dx$ .
44. Вычислить интеграл:  $\int \frac{5 \cos x dx}{\sin x + 20}$ .
45. Вычислить интеграл:  $\int \operatorname{ctg} x \cdot dx$ .
46. Вычислить интеграл:  $\int \frac{3}{2\sqrt{x+4}} dx$ .
47. Вычислить интеграл:  $\int e^{3x^2+5} x dx$ .
48. Вычислить интеграл:  $\int (x+6) \cdot \cos x \cdot dx$ .
49. Вычислить интеграл:  $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \left( 2 \sin x + \frac{5}{\cos^2 x} \right) dx$ .
50. Вычислить интеграл:  $\int_{-3}^1 (2x+5)^6 dx$ .
51. Вычислить интеграл:  $\int_0^1 \frac{10x \cdot dx}{\sqrt{4+5x^2}}$ .
52. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y=0$ ,  $y=\sin x$ ,  $0 \leq x \leq \pi$ .
53. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y=0$ ,  $y=\sqrt[3]{x}$ ,  $x=1$ .

54. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y=0$  ,  $y=12x-x^2$  .
55. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y=0$  ,  $y=x^3$  ,  $y=2-x$  .
56. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y=x^2+3$  ,  $y=5+x$  .
57. Тело движется прямолинейно со скоростью  $v(t)=12t-3t^2$  . Найти путь, пройденный телом за первые две секунды движения.
58. Тело движется прямолинейно со скоростью  $v(t)=28-4t$  . Найти среднюю скорость тела за последние 3 секунды движения до остановки.
59. Мгновенная сила тока задана уравнением  $I(t)=4\sin(3t-0,6)$  . Найти количество электричества, протекающего через поперечное сечение проводника за промежуток времени  $[0; 0,2]$  .
60. Мгновенная сила тока задана уравнением  $I(t)=6\sin 2t$  . Найти среднюю силу тока за промежуток времени  $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$  .
61. Тело движется прямолинейно с ускорением  $a(t)=8-6t$  . Найти закон движения тела, если к моменту  $t=2$  с тело прошло путь  $S=5$  м и имело скорость  $v=4$  м/с .
62. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'=2x \cdot y^2$  .
63. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'=(3x^2-7) \cdot \sqrt{y}$  .
64. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'=4x^3 \cdot (1+y^2)$  .
65. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y''-5 \cdot y'-6 \cdot y=0$  .
66. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y''-8 \cdot y'+16 \cdot y=0$  .
67. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y''+10 \cdot y'+29 \cdot y=0$  .
68. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y''+36 \cdot y=0$  .
69. Найти частное решение дифференциального уравнения  $y'-\frac{y}{2\sqrt{x}}=0$  , удовлетворяющее условию  $y(0)=1$  .
70. Найти частное решение дифференциального уравнения  $y'-4 \cdot \cos x \cdot y=0$  , удовлетворяющее условию  $y(0)=-8$  .
71. Найти частное решение дифференциального уравнения  $y''+36 \cdot y=0$  , удовлетворяющее условиям  $y(0)=3$  ,  $y'(0)=-30$  .
72. Студент может найти нужную информацию либо в одном из трех имеющихся у него учебников, либо в своем конспекте, либо на одном из четырех известных ему сайтов в сети. Сколькими различными способами студент может получить информацию?
73. Студенту нужно закрасить разными цветами три сектора круговой диаграммы. Сколькими способами он может это сделать, имея фломастеры шести разных цветов?
74. Сколько различных трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если все цифры в числе разные?
75. Из карточек с буквами «б», «у», «к», «в», «а» случайным образом составляются пятибуквенные слова. Какова вероятность того, что будет составлено слово «буква»?
76. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. При аварии первый сигнализатор срабатывает с вероятностью 0,9, а второй с вероятностью 0,8. Найти вероятность того, что при аварии работают оба сигнализатора.

77. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. При аварии первый сигнализатор срабатывает с вероятностью 0,9, а второй с вероятностью 0,8. Найти вероятность того, что при аварии сработает хотя бы один сигнализатор.
78. В двух ящиках находятся одинаковые детали от разных производителей. Первый ящик выбирается с вероятностью 0,6, второй с вероятностью 0,4. Деталь из первого ящика стандартная с вероятностью 0,97, из второго с вероятностью 0,92. Какова вероятность того, что деталь, случайным образом выбранная из случайно выбранного ящика, стандартная?
79. Вычислить интеграл  $\int_0^2 x^3 dx$  приближенно по формуле прямоугольников, взяв число разбиений отрезка  $n=10$ . Оценить погрешность приближения.

### Критерии оценивания

Экзаменационный билет содержит один теоретический вопрос 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 теоретический вопрос, верно решил оба практических задания билета и верно ответил на дополнительные вопросы.

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

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, который изложил основные моменты из теоретического вопроса 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.