

Автономная некоммерческая организация профессионального образования  
**«ПЕРМСКИЙ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**  
**(АНО ПО «ПГТК»)**



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ЕН.01 Элементы высшей математики**  
для специальности

09.02.03 Программирование в компьютерных системах  
(код и наименование специальности)

Квалификация выпускника  
Техник-программист  
(базовая подготовка)

Форма обучения  
**Очная**

Пермь, 2020 г

Фонд оценочных средств дисциплины «ЕН.01 Элементы высшей математики» составлен в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.07.2014 г., № 804).

Предназначен для студентов и преподавателей АНО ПО «ПГТК».

Автор – составитель: Долганова Я.А., старший преподаватель.

Фонд оценочных средств учебной дисциплины рассмотрен и одобрен на заседании кафедры математических и естественно-научных дисциплин, протокол, № 06 от «6» февраля 2020 г.

Рекомендован к утверждению педагогическим советом АНО ПО «ПГТК» (протокол от «21» февраля 2020г. №3)

## Оглавление

1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине.....	4
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.....	4
3. Оценка освоения учебной дисциплины: .....	6
4. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины .....	8

# 1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

## 1.1. Область применения

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения дисциплины «Элементы высшей математики» основной профессиональной образовательной программы (далее ОПОП) по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах в части овладения следующими знаниями, умениями:

### **Знать:**

- 3.1. Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;
- 3.2. Основы дифференциального и интегрального исчисления;
- 3.3. Основы теории комплексных чисел.

### **Уметь:**

- У.1. Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;
- У.2. Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости;
- У.3. Применять методы дифференциального и интегрального исчисления;
- У.4. Решать дифференциальные уравнения;
- У.5. Пользоваться понятиями теории комплексных чисел.

## 2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих и профессиональных компетенций:

**Комплект контрольно-оценочных средств позволяет оценивать также освоение части следующих профессиональных компетенций (ПК):**

ПК 1.1. Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент.

ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля.

ПК 2.4. Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных.

ПК 3.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев.

**и общих компетенций (ОК):**

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- демонстрация понимания сущности и социальной значимости своей будущей профессии; - демонстрация устойчивого интереса к будущей профессии.	интерпретация результатов наблюдений за обучающимися (участие в конференциях и форумах и т.д.)
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- умение формулировать цель и задачи предстоящей деятельности; - умение представить конечный результат деятельности в полном объеме; - умение планировать предстоящую деятельность; - умение выбирать типовые методы и способы выполнения плана; - умение проводить рефлексию (оценивать и анализировать процесс и результат).	интерпретация результатов наблюдений за обучающимися
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных	- умение определять проблему в профессионально ориентирован-	интерпретация результатов наблюдений

ситуациях и нести за них ответственность.	<p>ных ситуациях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение предлагать способы и варианты решения проблемы, оценивать ожидаемый результат;</li> <li>- умение планировать поведение в профессионально ориентированных проблемных ситуациях, вносить коррективы.</li> </ul>	за обучающимися
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение самостоятельно работать с информацией: понимать замысел текста;</li> <li>- умение пользоваться словарями, справочной литературой;</li> <li>- умение отделять главную информацию от второстепенной;</li> <li>- умение писать аннотацию и т.д.</li> </ul>	интерпретация результатов наблюдений за обучающимися
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	интерпретация результатов наблюдений за обучающимися; - участие в семинарах, диспутах с использованием информационно-коммуникационные технологии
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение грамотно ставить и задавать вопросы;</li> <li>- способность координировать свои действия с другими участниками общения;</li> <li>- способность контролировать свое поведение, свои эмоции, настроение;</li> <li>- умение воздействовать на партнера общения и др.</li> </ul>	интерпретация результатов наблюдений за обучающимися
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение осознанно ставить цели овладения различными видами работ и определять соответствующий конечный продукт;</li> <li>- умение реализовывать поставленные цели в деятельности;</li> <li>- умение представить конечный результат деятельности в полном объеме.</li> </ul>	-интерпретация результатов наблюдений за обучающимися
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация стремления к самопознанию, самооценке, саморегуляции и саморазвитию;</li> <li>- умение определять свои потребности в изучении дисциплины и выбирать соответствующие способы его изучения;</li> <li>- владение методикой самостоятельной работы над совершенствованием умений;</li> </ul>	-интерпретация результатов наблюдений за обучающимися;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение осуществлять самооценку, самоконтроль через наблюдение за собственной деятельностью</li> <li>- умение осознанно ставить цели овладения различными аспектами профессиональной деятельности, определять соответствующий конечный продукт;</li> <li>- умение реализовывать поставленные цели в деятельности;</li> <li>- понимание роли повышения квалификации для саморазвития и самореализации в профессиональной и личной сфере.</li> </ul>	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности;</li> <li>- понимание роли модернизации технологий профессиональной деятельности</li> <li>- умение представить конечный результат деятельности в полном объеме;</li> <li>- умение ориентироваться в информационном поле профессиональных технологий.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- интерпретация результатов наблюдений за обучающимися</li> <li>- участие в семинарах по производственной тематике.</li> </ul>

### 3. Оценка освоения учебной дисциплины:

Оценка	Качество ответа студентов на письменные контрольные/самостоятельные работы
«отлично»	Студент обнаруживает усвоение всего объема программного материала, не допускает ошибок при записи ответа, работа, выполнена полностью без ошибок и недочетов.
«хорошо»	Студент обнаруживает знание материала, не допускает серьезных ошибок при записи ответа, при наличии в работе не более одной негрубой ошибки и одного недочета.
«удовлетворительно»	Студент обнаруживает освоение основного материала на 70-80%, допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.
«неудовлетворительно»	У студента имеются определенные представления об изученном материале, но большая часть программного материала им не усвоена; ставится, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.
«зачтено»	Студент обнаруживает освоение основного материала на 70-80%, допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.
«не зачтено»	У студента имеются определенные представления об изучен-

	ном материале, но большая часть программного материала им не усвоена; ставится, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.
--	---

#### 4. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

Приложение А

**Фонд оценочных средств по теме «Матрицы и определители» с использованием самостоятельная работа**

##### Самостоятельная работа

по дисциплине Элементы высшей математики

**Тема «Матрицы и определители»**

**Вариант №1**

Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -4 & 0 \end{pmatrix}$ . Вычислите линейную комбинацию  $A+2B$ .

Найдите произведение матриц  $A$  и  $B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & -1 \\ -2 & 5 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ .

Пользуясь определением вычислите:  $|A| = \begin{vmatrix} 2 & -5 \\ 10 & 12 \end{vmatrix}$ ,  $|B| = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & -3 \\ 0 & 3 & -1 \end{vmatrix}$ .

Пользуясь «правилом треугольника» вычислите  $|C| = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -2 & 4 & 5 \\ 3 & -1 & 2 \end{vmatrix}$ .

Найдите матрицу обратную данной, если: а)  $A = \begin{pmatrix} 4 & -1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ ; б)  $A = \begin{pmatrix} 8 & 7 & 3 \\ 13 & 12 & 10 \\ 11 & 10 & 7 \end{pmatrix}$ .

Для определителя  $|A| = \begin{vmatrix} 2 & 0 & 4 \\ -1 & 7 & 0 \\ 0 & 5 & 2 \end{vmatrix}$  найдите: а)  $A_{12}$ ,  $A_{31}$ , б)  $M_{23}$ ,  $M_{13}$ .

##### Вариант №2

Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -4 & 0 \end{pmatrix}$ . Вычислите линейную комбинацию  $2B-A$ .

Найдите произведение матриц  $B$  и  $A$ , если  $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & -1 \\ -2 & 5 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ .

Пользуясь определением вычислите:  $|A| = \begin{vmatrix} -3 & 6 \\ 9 & 15 \end{vmatrix}$ ,  $|B| = \begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 0 & -1 & 2 \\ -4 & 1 & 0 \end{vmatrix}$ .

Пользуясь «правилом треугольника» вычислите:  $|C| = \begin{vmatrix} 2 & 4 & 3 \\ -1 & 5 & 1 \\ -2 & 3 & 4 \end{vmatrix}$ .

Найдите матрицу обратную данной, если: а)  $A = \begin{pmatrix} -7 & 9 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$ ; б)  $A = \begin{pmatrix} 3 & -4 & 5 \\ 2 & -3 & 1 \\ 3 & -5 & -1 \end{pmatrix}$ .

Для определителя  $|A| = \begin{vmatrix} 2 & 0 & 4 \\ -1 & 7 & 0 \\ 0 & 5 & 2 \end{vmatrix}$  найдите: а)  $A_{22}$ ,  $A_{32}$ ; б)  $M_{11}$ ,  $M_{21}$ .



## Приложение Б

Фонд оценочных средств по теме «Матрицы и определители. Системы линейных уравнений» с использованием контрольной работы

### Контрольная работа

по дисциплине Элементы высшей математики

Тема «Матрицы и определители. Системы линейных уравнений»

Вариант №1

Найти сумму матриц A и B, если:

а	$A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$
б	$A = \begin{pmatrix} -3 & 2 & -1 \\ 7 & 3 & 5 \\ 4 & 0 & -8 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} -6 & 5 & -7 \\ 1 & 0 & -3 \\ 2 & 4 & 8 \end{pmatrix}$

Найти произведение матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 4 \\ 0 & 5 & -3 \\ -2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$  на число  $k=3$ .

Найти матрицу, обратную матрице  $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & 5 \\ -4 & 3 & 7 \end{pmatrix}$ .

Найти линейную комбинацию матриц  $3A - 4B$ , если

а	$A = \begin{pmatrix} 2 & -6 & 1 \\ 3 & 0 & 4 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} -5 & 2 & 3 \\ 0 & -1 & -2 \end{pmatrix}$
---	---	---

Найти произведение матриц AB, если:

а	$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & 1 \\ -1 & 0 & 4 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 1 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$
---	--	---

Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 5; \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -3; \\ 7x_1 + x_2 - x_3 = 10. \end{cases}$$

Вычислить определитель матрицы, методом разложения элементов по элементам 2 строки:

$$A = \begin{pmatrix} 5 & -4 & 3 \\ -1 & 3 & 6 \\ -3 & 0 & 8 \end{pmatrix}.$$

Вариант №2

Найти сумму матриц A и B, если:

а	$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 2 & -4 & 3 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} 2 & -4 & 1 \\ 3 & 0 & 2 \end{pmatrix}$
б	$A = \begin{pmatrix} -3 & 0 \\ 5 & -8 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & -2 \\ -3 & 8 \end{pmatrix}$

Найти произведение матрицы  $A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & -2 \\ 1 & -6 & 5 \\ -4 & 8 & -7 \end{pmatrix}$  на число  $k=-2$ .

Найти матрицу, обратную матрице  $A = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 3 & 5 & 0 \\ -2 & 1 & -7 \end{pmatrix}$ .

Найти линейную комбинацию матриц  $3A - 2B$ , если

a	$A = \begin{pmatrix} 2 & -4 & 0 \\ -1 & 5 & 1 \\ 0 & 3 & -7 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} 4 & -1 & -2 \\ 0 & -3 & 5 \\ 2 & 0 & -4 \end{pmatrix}$
---	--	---

Найти произведение матриц  $AB$ , если:

a	$A = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 \\ -3 & 1 & -1 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} -1 & 1 & -2 \\ 4 & -2 & 1 \\ 6 & 2 & 2 \end{pmatrix}$
---	---	--

Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 5; \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -3; \\ 7x_1 + x_2 - x_3 = 10. \end{cases}$$

Вычислить определитель матрицы, методом разложения элементов по элементам 3 столбца:

$$A = \begin{pmatrix} 5 & -4 & 3 \\ -1 & 3 & 6 \\ -3 & 0 & 8 \end{pmatrix}.$$

## Приложение В

**Фонд оценочных средств по теме «Векторы. Операции над векторами» с использованием самостоятельная работа**

### Самостоятельная работа

по дисциплине Элементы высшей математики

**Тема «Векторы. Операции над векторами»**

**Вариант №1**

Даны векторы:  $\vec{a} \{7; -4; 2\}$ ,  $\vec{b} \{-5; 6; 1\}$ . Найдите координаты векторов:  $\vec{c} = 3\vec{a}$ ,  $\vec{d} = 2\vec{a} + 4\vec{b}$ ,  $\vec{e} = 9\vec{b} - 2\vec{a} + \vec{c}$ .

Найдите координаты точки А, находящейся на расстояние 10 единиц от точки В (8;6), если точка А лежит на оси абсцисс.

Найдите длину средней линии треугольника ABC, если AC основание треугольника и А (-2;9), В (-8;-3), С(4;5).

### Вариант №2

Даны векторы:  $\vec{a} \{7; -4; 2\}$ ;  $\vec{b} \{-5; 6; 1\}$ . Найдите координаты векторов:  $\vec{c} = -2\vec{a}$ ,  $\vec{d} = 3\vec{a} + 5\vec{b}$ ,  $\vec{e} = 7\vec{b} - \vec{a} + 2\vec{c}$

Найдите координаты точки А, находящейся на расстояние 10 единиц от точки В (8;6), если точка А лежит на оси ординат.

Найдите длину средней линии треугольника ABC, если AC основание треугольника и А(-6;3), В (4,9), С (2,-3).

## Приложение Г

**Фонд оценочных средств по теме «Векторы. Операции над векторами» с использованием самостоятельная работа**

### **Самостоятельная работа**

по дисциплине Элементы высшей математики

**Тема «Вычисление модуля и скалярного произведения векторов»**

#### **Вариант №1**

Даны  $\vec{a}\{2; -3; 1\}$ ,  $\vec{b}\{4; 0; -2\}$ . Найдите **произведение** векторов.

Известно, что  $|\vec{m}| = 4$ ,  $|\vec{n}| = 5$ , угол между векторами  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$  равен  $30^\circ$ . Найдите  $(\vec{m} + \vec{n})^2$ .

Найдите угол между векторами  $\vec{AB}\{2; 2; -4\}$  и  $\vec{CD}\{2; 0; -2\}$ .

#### **Вариант №2**

Даны  $\vec{a}\{5; -2; 4\}$ ,  $\vec{b}\{0; 3; 2\}$ . Найдите произведение векторов.

Известно, что  $|\vec{m}| = 6$ ,  $|\vec{n}| = 4$ , угол между векторами  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$  равен  $60^\circ$ . Найдите  $(\vec{m} + \vec{n})^2$ .

Найдите угол между векторами  $\vec{AB}\{-\sqrt{3}; -1; 2\sqrt{2}\}$  и  $\vec{CD}\{\sqrt{3}; -1; 2\sqrt{2}\}$ .

**Фонд оценочных средств по теме «Прямая на плоскости. Кривые второго порядка» с использованием самостоятельная работа**

**Самостоятельная работа**

по дисциплине Элементы высшей математики

**Тема «Прямая на плоскости»**

**Вариант №1**

Составьте уравнение прямой, проходящей через точки  $A(3; -5)$ ,  $B(4; 7)$ .

Постройте прямые, заданные уравнениями  $2x + 5y + 20 = 0$ ,  $6x + y - 3 = 0$ .

Известны координаты вершин треугольника  $ABC$ :  $A(-1; 2)$ ,  $B(5; 3)$ ,  $C(4; -2)$ . Составьте уравнение прямых, проходящих через данные точки.

**Вариант №2**

Составьте уравнение прямой, проходящей через точки  $C(7; -1)$ ,  $D(4; -2)$ .

Постройте прямые, заданные уравнениями  $3x - 4y - 12 = 0$ ,  $x - 8y + 4 = 0$ .

Составьте уравнение высоты  $BD$  треугольника  $ABC$ , если  $A(7; 0)$ ,  $B(3; 6)$ ,  $C(-1; 1)$ .

**Фонд оценочных средств по теме «Прямая на плоскости. Кривые второго порядка» с использованием самостоятельная работа**

**Самостоятельная работа**

по дисциплине Элементы высшей математики

**Тема «Кривые второго порядка»**

**Вариант №1**

Составьте уравнение окружности с центром в точке  $(-2;5)$  и радиусом равным  $\sqrt{5}$ .

Постройте окружность, заданную уравнением  $x^2 + y^2 - 10x - 6y - 2 = 0$ .

Найдите координаты фокусов, длины осей и эксцентриситет эллипса, заданного уравнением  $16x^2 + 25y^2 = 400$ . Постройте данный эллипс.

**Вариант №2**

Составьте уравнение окружности с центром в точке  $(3;-6)$  и радиусом равным  $2\sqrt{3}$ .

Постройте окружность, заданную уравнением  $x^2 + y^2 + 8x + 7 = 0$ .

Составьте уравнение эллипса, координаты фокусов которого  $(-7;0)$ ,  $(7;0)$ , а эксцентриситет равен  $0,28$ . Постройте данный эллипс.

**Фонд оценочных средств по теме «Прямая на плоскости. Кривые второго порядка» с использованием самостоятельная работа**

**Самостоятельная работа**

по дисциплине Элементы высшей математики

**Тема «Кривые второго порядка»**

**Вариант №1**

Найдите длины осей, координаты фокусов и эксцентриситет гиперболы, заданной уравнением  $7x^2 - 9y^2 = 63$ . Постройте данную гиперболу.

Составьте уравнение равносторонней гиперболы с фокусами на оси ОХ и проходящей через точку А (-10; 8).

Составьте каноническое уравнение параболы и уравнение её директрисы, если фокус параболы F(-2; 0).

**Вариант №2**

Составьте каноническое уравнение гиперболы, если ее фокусы лежат на оси ОУ, эксцентриситет равен 1,4, а длина большей оси равна 10.

Составьте уравнение равносторонней гиперболы с фокусами на оси ОХ и проходящей через точку В(-7; -3).

Найдите координаты фокуса и уравнение директрисы параболы, заданной уравнением  $y^2 = 24x$ . Постройте данную параболу и ее директрису.

**Фонд оценочных средств по теме «Теория пределов. Непрерывность» с использованием контрольной работы**

**Контрольная работа**

по дисциплине Элементы высшей математики

**Тема «Теория пределов. Непрерывность»**

**Вариант №1**

Вычислите пределы функций:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 6x + 9}{x^2 - 3x};$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{3 + x} - \sqrt{x}).$$

Вычислите левый и правый пределы функции  $y = f(x)$  при  $x \rightarrow a$ , если:

$$f(x) = \cos x, a = \frac{\pi}{2};$$

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

Найдите точки разрыва и их вид для функции  $y = \frac{\frac{1}{2x} - 1}{1 + 2x}$ .

**Вариант №2**

Вычислите пределы функций:

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

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

Вычислите левый и правый пределы функции  $y = f(x)$  при  $x \rightarrow a$ , если:

$$f(x) = \sin x, a = \pi;$$

$$f(x) = \frac{1}{2^x - 1}, a = 0.$$

Найдите точки разрыва и их вид для функции  $y = \frac{e^x - 1}{x}$ .



**Фонд оценочных средств по теме «Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной» с использованием тестовых заданий**

**Тестовые задания**

по дисциплине Элементы высшей математики

**Тема «Производная элементарной функции»**

Фамилия Имя \_\_\_\_\_  
Вариант №1

Найти производную функции  $y = 4x^{\frac{1}{4}} - 8x^{\frac{3}{4}}$  в точке  $x_0 = 1$ .

- 3;
- 1;
- 2;
- 5;
- 4.

Найти производную функции  $y = 4x^5 - 3 \sin x + 5 \operatorname{ctg} x$ .

- $20x^4 - 3 \cos x - \frac{5}{\sin^2 x}$ ;
- $x^4 + 3 \cos x + 5 \operatorname{tg} x$ ;
- $20x - 3 \cos x + 5 \operatorname{tg} x$ ;
- $20x + \frac{5}{\sin^2 x}$ ;
- $4x - 5 \operatorname{tg} x$ .

Найти производную функции  $y = 3 \sin x - 5 \cos x + 6$ .

- $3 \cos x - 5 \sin x$ ;
- $3 \cos x + 5 \sin x$ ;
- $-3 \cos x + 5 \sin x$ ;
- $3 \cos x + 5 \sin x + 6$ ;
- $-3 \cos x - 5 \sin x$ .

Найти производную функции  $y = 2 \operatorname{arctg} x - 3 \ln x + 6$ .

- $2 \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} - \frac{3}{x}$ ;
- $2 \frac{1}{1+x^2} - \frac{3}{x}$ ;
- $2 \frac{1}{1+x} - \frac{3}{x}$ ;
- $2 \frac{1}{1+x^2} - 3e^x$ ;
- $\frac{2}{\sqrt{1+x^2}} - \frac{3}{x}$ .

Найти производную функции  $y = 3 \arccos x - e^x + 2$ .

- $\frac{3}{\sqrt{1-x^2}} - e^x$ ;
- $\frac{-3}{\sqrt{1-x^2}} - e^x$ ;
- $\frac{-3}{\sqrt{1-x^2}} - xe^{x-1}$ ;
- $\frac{3}{1+x^2} - e^x$ ;
- $\frac{-3}{1+x^2} - xe^{x-1}$ .

Найти производную функции  $y = (3x - 2)(7x + 4)$  в точке  $x_0 = 0$ .

- 4;
- 3;

- 5;  
-6;  
-2.

Найти производную функции  $y = x^2 \ln x$  в точке  $x_0 = 1$ .

- 2;  
0;  
1;  
3;  
4.

Найти производную функции  $y = \frac{3x^3}{1+x^2}$  в точке  $x_0 = 1$ .

- 3;  
-1;  
2;  
1;  
4.

Найти производную функции  $f(x) = 2e^x$ .

- $-2e^x$ ;  
 $2e^x$ ;  
 $e^x$ ;  
 $\frac{e^x}{2}$ .

Найти производную функции  $f(x) = 4 \operatorname{arctg} x$ .

- $\frac{1}{4+x^2}$ ;  
 $\frac{1}{1+16x^2}$ ;  
 $\frac{1-x^2}{4}$ ;  
 $\frac{1}{1+x^2}$ .

—  
Фамилия Имя \_\_\_\_\_  
Вариант №2

Найти производную функции  $y = 4x^{\frac{5}{2}} - 3x^{\frac{2}{3}} + 9x^{\frac{1}{3}}$  в точке  $x_0 = 1$ .

- 9;  
7;  
11;  
3;  
5.

Найти производную функции  $y = 5 \ln x - 7 \cos x + \operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x$ .

- $\frac{5}{x} + 7 \sin x + \frac{1}{\cos^2 x} - \frac{1}{\sin^2 x}$ ;  
 $\frac{5}{x} - \sin x - 4 \operatorname{ctg} 2x$ ;  
 $4 \operatorname{ctg} 2x$ ;  
 $5x + 7 \sin x - \frac{1}{\cos^2 x}$ ;  
 $\frac{5}{x} - 7 \sin x + \operatorname{ctg} x + \operatorname{tg} x$ .

Найти производную функции  $y = 2e^x - 3 \cdot 4^x + 5$ .

- $2e^x - 3 \cdot 4^x \cdot \ln 4$ ;  
 $2e^x - \frac{3 \cdot 4^x}{\ln 4}$ ;  
 $2xe^{x-1} - 3x \cdot 4^{x-1}$ ;  
 $2e^x - 12^x \ln 12$ ;  
 $2e^x - 3 \cdot 4^x$ .

Найти производную функции  $y = 2 \operatorname{arccotg} x - 5 \operatorname{tg} x + 0,5$ .

$$\frac{2}{1+x^2} - \frac{5}{\cos^2 x};$$

$$-\frac{2}{1+x^2} - \frac{5}{\sin^2 x};$$

$$-\frac{2}{1+x^2} - \frac{5}{\cos^2 x};$$

$$2 \operatorname{ctg} x - \frac{5}{\cos^2 x};$$

$$\frac{2}{\sqrt{1-x^2}} + \frac{5}{\cos^2 x}.$$

Найти производную функции  $y = (2x + 5)(4x + 2 - 3x^2)$  в точке  $x_0 = 0$ .

- 24;
- 21;
- 22;
- 25;
- 20.

Найти производную функции  $y = x^2 \ln x$  в точке  $x_0 = 1$ .

- 2;
- 0;
- 1;
- 3;
- 4.

Найти производную функции  $y = \frac{3x^8}{1+x^2}$  в точке  $x_0 = 1$ .

- 3;
- 1;
- 2;
- 1;
- 4.

Найти производную функции  $f(x) = 3x^5$ .

$$3x^4;$$

$$15x^4;$$

$$\frac{x^4}{3};$$

$$\frac{x^4}{2}.$$

Найти производную функции  $f(x) = \frac{\cos x}{2}$ .

$$-\frac{1}{2} \sin x;$$

$$\frac{1}{2} \sin x;$$

$$\frac{1}{4} \sin x;$$

$$-\frac{1}{4} \sin x.$$

Найти производную функции  $f(x) = 2\sqrt{x}$ .

$$\frac{1}{2\sqrt{x}};$$

$$-\frac{1}{2\sqrt{x}};$$

$$\frac{1}{\sqrt{x}};$$

$$-\frac{1}{\sqrt{x}}.$$

**Фонд оценочных средств по теме «Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной» с использованием тестовых заданий**

**Тестовые задания**

по дисциплине Элементы высшей математики

**Тема «Производная сложной функции»**

Фамилия Имя \_\_\_\_\_  
Вариант №1

Найти производную функции  $y = (x^2 + 1)^3$  в точке  $x_0 = 1$ .

32;

16;

12;

24;

8.

Найти производную функции  $y = (x^3 - x^2 + 1)^4$  в точке  $x_0 = 1$ .

16;

32;

8;

63;

4.

Найти производную функции  $y = \sin(x^2 + 3x + 4)$ .

$\sin(2x + 3)$ ;

$(2x + 3) \cos(x^2 + 3x + 4)$ ;

$\cos(2x + 3)$ ;

$-\cos(x^2 + 3x + 4)(2x + 3)$ ;

$\cos(x^2 + 3x + 4)$ .

Найти производную функции  $y = 3^{\operatorname{ctg} x}$ .

$-3^{\operatorname{ctg} x} \cdot \ln 3 \cdot \frac{1}{\sin^2 x}$ ;

$\operatorname{ctg} x \cdot 3^{\operatorname{ctg} x - 1}$ ;

$3^{\frac{1}{\sin^2 x}}$ ;

$3^{\operatorname{ctg} x} \cdot \ln 3 \cdot \frac{1}{\cos^2 x}$ ;

$3^{\operatorname{arccotg} x}$ .

Найти производную функции  $y = \log_2 \sin x$ .

$\log_2 \cos x$ ;

$\frac{1}{\sin x} \cdot \cos x$ ;

$\frac{1}{\ln 2 \cdot \sin x} \cdot \cos x$ ;

$\frac{1}{\sin x} \cdot \log_2 e$ ;

$\frac{1}{\sin x} \cdot \log_2 \cos x$ .

Найти производную функции  $y = e^{2^x}$ .

$2^x \cdot e^{2^x - 1}$ ;

$x \cdot (e^2)^{x-1}$ ;

$e^{2^x} \cdot \ln 2$ ;

$e^{2^x} \cdot 2^x$ ;

$$e^{2^x} \cdot 2^x \cdot \ln 2.$$

Найти производную функции  $y = \sqrt{1 - 2^x}$ .

$$\sqrt{2^x \cdot \ln 2};$$

$$\frac{2^x \cdot \ln 2}{\sqrt{1 - 2^x}};$$

$$\frac{-2^x \cdot \ln 2}{2\sqrt{1 - 2^x}};$$

$$\frac{-2x}{-2x};$$

$$\frac{2\sqrt{1 - 2^x}}{2\sqrt{1 - 2^x}};$$

$$\frac{-2x \cdot \log_{2^x} e}{2\sqrt{1 - 2^x}}.$$

Найти производную функции  $y = \ln \operatorname{tg} 5x$ .

$$\frac{10}{\sin 10x};$$

$$\frac{5}{\operatorname{tg} 5x};$$

$$\frac{5}{x};$$

$$5 \operatorname{tg} x;$$

$$\frac{5}{\cos 5x};$$

$$\cos 5x.$$

Найти производную функции  $y = \operatorname{arctg} \ln(5x + 3)$ .

$$\frac{1}{5x + 3};$$

$$\frac{1}{16 + 25x^2};$$

$$\frac{\cos^2(5x + 3)}{5};$$

$$5 \operatorname{tg}^2(5x + 3);$$

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

Найти производную функции  $f(x) = \ln \sin x$ .

$$\frac{1}{\sin x};$$

$$-\operatorname{ctg} x;$$

$$\operatorname{ctg} x;$$

$$\operatorname{tg} x.$$

Фамилия Имя \_\_\_\_\_

Вариант №2

Найти производную функции  $y = (e^x + 1)^4$  в точке  $x_0 = 0$ .

$$16;$$

$$32;$$

$$54;$$

$$64;$$

$$8.$$

Найти производную функции  $y = (3x - x^2)^{\frac{1}{2}}$  в точке  $x_0 = 1$ .

$$\sqrt{2}/4;$$

$$1/2;$$

$$\sqrt{2}/3;$$

$$\sqrt{3}/2;$$

$$3/4.$$

Найти производную функции  $y = \sqrt[3]{x^2 + 7x}$  в точке  $x_0 = 1$ .

$$3/4;$$

$$1/2;$$

$$2/3;$$

$$1/3;$$

$$7/3.$$

Найти производную функции  $y = \ln(3x^2 - 2x + 5)$ .

$$\ln(6x - 2);$$

$$\frac{1}{3x^2 - 2x + 5};$$

$$\frac{1}{6x - 2};$$

$$\frac{6x - 2}{3x^2 - 2x + 5} \cdot \ln e;$$

$$\frac{6x - 2}{3x^2 - 2x + 5};$$

Найти производную функции  $y = e^{\arccos x}$ .

$$3 \arccos x \cdot e^{\arccos x - 1};$$

$$-3e^{\arccos x} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 - x^2}};$$

$$3e^{\frac{-1}{\sqrt{1 - x^2}}};$$

$$(3e)^{\arccos x} \cdot \ln(3e) \cdot \frac{-1}{\sqrt{1 - x^2}};$$

$$3e^{\arccos x} \cdot \frac{1}{1 + x^2}.$$

Найти производную функции  $y = 4 \arccos(\sin x)$ .

$$4 \arccos(\cos x);$$

$$\frac{-4}{\sqrt{1 - x^2}} \cdot \cos x;$$

$$\frac{-4}{\sqrt{1 - \sin^2 x}};$$

$$\frac{-4}{\sqrt{1 - \sin^2 x}} \cdot \cos x;$$

$$4 \arccos x \cdot \cos x + \frac{-4}{\sqrt{1 - x^2}} \cdot \sin x.$$

Найти производную функции  $y = 2 \arcsin^4 x$ .

$$2 \left( \frac{1}{\sqrt{1 - x^2}} \right)^4;$$

$$8 \arcsin^3 x;$$

$$8 \arcsin^3 x \cdot \frac{1}{\sqrt{1 - x^2}};$$

$$8 \arccos^3 x \cdot \frac{1}{\sqrt{1 - x^2}};$$

$$8 \arccos^3 x.$$

Найти производную функции  $y = \operatorname{tg} \sin \cos x$ .

$$\frac{1}{\sin x \cdot \cos x};$$

$$\cos x + \sin x;$$

$$\sin x \cdot \cos x;$$

$$-\frac{\cos(\cos x)}{\sin(\cos x)};$$

$$-\frac{\sin x \cdot \cos(\cos x)}{\cos^2(\sin \cos x)}.$$

Производная функции  $f(x) = \sin \frac{x}{2}$  равна

$$\cos \frac{x}{2};$$

$$-\cos \frac{x}{2};$$

$$\frac{1}{2} \cos \frac{x}{2};$$

$$-\frac{1}{2} \cos \frac{x}{2}.$$

Производная функции  $f(x) = \ln(x^2 + 1)$  равна

$$\frac{1}{x^2 + 1};$$

$$\frac{x}{x^2+1},$$

$$\frac{1}{x^2},$$

$$\frac{2x}{x^2+1}.$$

**Фонд оценочных средств по теме «Интегральное исчисление функции одной действительной переменной» с использованием контрольной работы**

**Контрольная работа**

по дисциплине Элементы высшей математики

**Тема «Интегральное исчисление функции одной действительной переменной»**

**Вариант №1**

Вычислите интеграл методом непосредственного интегрирования  $\int \cos(6x - 5) dx$ .

Вычислите интеграл методом замены переменной  $\int \sqrt[4]{5x+6} dx$ .

Вычислите методом интегрирования по частям  $\int (x+1) \cdot e^{2x} dx$ .

Вычислите определенный интеграл  $\int_0^1 (2x+5) \cdot e^x dx$ .

Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y^2 = 4x$  и  $x = 2$ .

Вычислите объем тела, полученного вращением криволинейной трапеции  $0 \leq y \leq \sin x, 0 \leq x \leq \pi$ .

**Вариант №2**

Вычислите интеграл методом непосредственного интегрирования  $\int \frac{dx}{9+x^2}$ .

2. Вычислите интеграл методом замены переменной  $\int (9 - 2x^3)^4 x^2 dx$ .

Вычислите методом интегрирования по частям  $\int (x+2) \cdot \sin 4x dx$ .

Вычислите определенный интеграл  $\int_1^2 3x^2 \cdot \ln x dx$ .

Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y^2 = x$  и  $y = x^2$ .

Вычислите объем тела, полученного вращением фигуры, ограниченной линиями  $y = \frac{x^2}{2}, x = 0, y = 2\sqrt{2}$  вокруг оси ОУ.



**Фонд оценочных средств по теме «Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных» с использованием контрольной работы**

**Контрольная работа**

по дисциплине Элементы высшей математики

**Тема «Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных»**

**Вариант №1**

Найдите и изобразите графически область определения функции  $z = \sqrt{16 - x^2 - y^2}$ .

Найдите частные производные первого порядка функции  $Z = x^2 - 5x^2y + 4xy^2 + y^3$ .

Найдите дифференциал первого порядка функции  $Z = e^{x+y} \cdot y$  в точке  $M(1;-1)$ .

Вычислить  $\frac{\partial^3 z}{\partial x^2 \partial y}$  функции  $Z = x^3 \cdot \sin y$ .

**Вариант №2**

Найдите и изобразите графически область определения функции  $z = \ln(x^2 - y)$ .

Найдите частные производные первого порядка функции  $Z = x^3 + 7x^2y - 2xy^2 + y^3$ .

Найдите дифференциал первого порядка функции  $Z = \frac{1}{x} \cdot (y + x)$  в точке  $M(1;-1)$ .

Вычислить  $\frac{\partial^3 z}{\partial x \partial y^2}$  функции  $Z = y^4 \cdot \sin x$ .

**Фонд оценочных средств по теме «Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных» с использованием контрольной работы**

**Контрольная работа**

по дисциплине Элементы высшей математики

**Тема «Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных»**

**Вариант №1**

Вычислите интеграл  $\iint_D (x^2 + 2y) dx dy$ , где  $D = \begin{cases} 0 \leq x \leq 2, \\ 1 \leq y \leq 3 \end{cases}$ .

Вычислите интеграл  $\iint_D (x^2 - y^2) dx dy$ , где область D ограничена линиями  $y = 0$ ,  $y = x$ ,  $x = 1$ .

Вычислите интеграл  $\int_2^4 dy \int_0^y \frac{y^2}{x^2 + y^2} dx$ .

**Вариант №2**

Вычислите интеграл  $\iint_D (y^2 + 2x) dx dy$ , где  $D = \begin{cases} 0 \leq x \leq 3, \\ 1 \leq y \leq 2 \end{cases}$ .

Вычислите интеграл  $\iint_D (y^2 - x^2) dx dy$ , где область D ограничена линиями  $y = 0$ ,  $y = x$ ,  $x = 2$ .

Вычислите интеграл  $\int_0^1 dy \int_y^y (x + 2y) dx$ .

**Фонд оценочных средств по теме «Теория рядов» с использованием самостоятельной работы**

**Самостоятельная работа**

по дисциплине Элементы высшей математики

**Тема «Теория рядов»**

**Вариант №1**

Найти формулу общего члена ряда  $6 + \frac{12}{5} + \frac{24}{25} + \frac{48}{125} + \dots$ .

Проверить выполнение необходимого условия (признака) сходимости, сделать вывод.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{10 + n}{n \cdot \sqrt{n + 5}}$$

Написать первые четыре члена ряда по заданному общему члену  $u_n = \frac{1}{n!}$ .

По формуле общего члена ряда написать формулу последующего:  $u_n = n - 2$

Исследовать знакоположительный ряд на сходимость, применяя признак Коши, и сделать

вывод:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\ln^n(n+1)}$

Исследовать знакоположительный ряд на сходимость, применяя признак Даламбера, и

сделать вывод:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^{4n}}{(2n-3)!}$

Исследовать на сходимость знакочередующийся ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{n}{4n-1}$

**Вариант №2**

Найти формулу общего члена ряда  $\frac{2}{2+3} + \frac{3}{4+3} + \frac{4}{8+3} + \frac{5}{16+3} + \dots$ .

Проверить выполнение необходимого условия (признака) сходимости, сделать вывод.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{n^2 + 1}$$

Написать первые пять членов ряда по заданному общему члену  $u_n = \frac{(-1)^{n+1}}{2n-1}$ .

По формуле общего члена ряда написать формулу последующего:  $u_n = 2n + 1$ .

Исследовать знакоположительный ряд на сходимость, применяя признак Коши, и сделать

вывод:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n}{3^n - 1}$

Исследовать знакоположительный ряд на сходимость, применяя признак Даламбера, и

сделать вывод:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 3 \dots (2n-1)}{3^n \cdot n!}$

Исследовать на сходимость знакочередующийся ряд:  $\sum_{n=2}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{n-1}{2n+1}$

**Фонд оценочных средств по теме «Обыкновенные дифференциальные уравнения» с использованием самостоятельной работы**

**Самостоятельная работа**

по дисциплине Элементы высшей математики

**Тема «Обыкновенные дифференциальные уравнения»**

**Вариант №1**

Решите дифференциальное уравнение первого порядка с разделенными переменными:  $y^3 dx = \frac{dx}{x+1}$ ; найдите его частное решение, если  $y_0 = 2$  при  $x_0 = 0$ .

Найдите общее решение дифференциального уравнения  $y' = 2 + y$ .

Найдите общее решение дифференциального уравнения  $y'' + y' - 2y = 4x$ .

**Вариант №2**

Решите дифференциальное уравнение первого порядка с разделенными переменными:  $e^{2x} dx = \sqrt{y} dy$ ; найдите его частное решение, если  $y_0 = 1$  при  $x_0 = 0$ .

Найдите общее решение дифференциального уравнения  $y' - xy + y = 0$ .

Найдите общее решение дифференциального уравнения  $y'' - 5y' + 4y = 2x - 1$ .

**Фонд оценочных средств по теме**

**«Основы теории комплексных чисел» использованием самостоятельной работы**

**Самостоятельная работа**

по дисциплине Элементы высшей математики

**Тема «Основы теории комплексных чисел»**

**Вариант №1**

Даны комплексные числа  $z_1 = 1 + i, z_2 = -2 - 3i$ . Выполните действия над ними в алгебраической форме  $z_1 + z_2, z_1 - z_2, z_1 \cdot z_2, z_1 : z_2$ .

Запишите комплексные числа в показательной и тригонометрических формах  $z_1 = \frac{1}{2}i, z_2 = 3 + 3i$ .

Запишите комплексное число в алгебраической форме  $Z = \sqrt{3}(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3})$ .

Выполните действия над комплексными числами в тригонометрической форме  $z_1 + z_2, z_1 \cdot z_2, z_1 : z_2$ , если  $z_1 = 2(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2}), z_2 = 3(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{4})$ .

**Вариант №2**

Даны комплексные числа  $z_1 = 2 - i, z_2 = 1 + 4i$ . Выполните действия над ними в алгебраической форме  $z_1 + z_2, z_1 - z_2, z_1 \cdot z_2, z_1 : z_2$ .

Запишите комплексные числа в показательной и тригонометрических формах  $z_1 = \frac{1}{3}i, z_2 = 2 + 2i$

Запишите комплексное число в алгебраической форме  $Z = 2(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6})$ .

Выполните действия над комплексными числами в тригонометрической форме  $z_1 + z_2, z_1 \cdot z_2, z_1 : z_2$ , если  $z_1 = 3(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6}), z_2 = 2(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3})$ .

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания педагогического совета
1	2	3
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		