Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Волхонов Михаил Станиславович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 26.09.2023 11:52:05
Уникальный программный ключ:
b2dc75470204bc2bfec58d577a1b983ee223ea27559d45aa8c272df0610c6c81

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Утверждаю:
декан электроэнергетического факультета

Александр Валентинович Рожнов
Подписано цифровой подписью: Александр Валентинович Рожнов
Дата: 2023.06.14 14:23:38 +03'00'
_____ /А.В. Рожнов/

14 июня 2023 года

Фонд оценочных средств
по дисциплине

Математика

Направление подготовки	35.03.06 Агроинженерия
Направленность (профиль)	Информационные технологии в электроэнергетике
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная
Срок освоения ОПОП ВО	4 года

Караваево 2023

Фонд оценочных средств предназначен для оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Математика».

Разработчик:
Заведующий кафедрой
Головина Л.Ю. Людмила Юрьевна Головина
Подписано цифровой подписью: Людмила Юрьевна Головина
DN: dc=int, dc=ksaa, ou=nw, cn=Людмила Юрьевна Головина
Дата: 2023.05.16 11:17:42 +04'00'

Утвержден на заседании кафедры высшей математики, протокол №10 от 16 мая 2023 года.

Заведующий кафедрой Головина Л.Ю. Людмила Юрьевна Головина
Подписано цифровой подписью: Людмила Юрьевна Головина
DN: dc=int, dc=ksaa, ou=nw, cn=Людмила Юрьевна Головина
Дата: 2023.05.16 11:18:54 +04'00'

Согласовано:
Председатель методической комиссии электроэнергетического факультета, протокол №5 от «13» июля 2023 года.

Яблоков А.С. Алексей Сергеевич Яблоков
Подписано цифровой подписью: Алексей Сергеевич Яблоков
Дата: 2023.06.13 13:32:50 +03'00'

Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 1

Модуль дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Оценочные материалы и средства	Количество
Линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия	ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	Контрольная работа №1	3
		ИДЗ №1	100
		Тестирование	80
Введение в математический анализ		Контрольная работа №2	5
		Тестирование	32
Дифференциальное исчисление функции одной переменной		Контрольная работа №3	5
		ИДЗ №2	80
		Тестирование	16
Интегральное исчисление функции одной переменной		Контрольная работа №4	9
		Тестирование	32
Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных		Тестирование	16
Интегральное исчисление функции нескольких переменных		Контрольная работа №5	4
		Тестирование	16
Элементы теории функций комплексной переменной		ИДЗ №3	120
		Тестирование	28
Дифференциальные уравнения		ИДЗ №4	156
		Тестирование	24
Дискретная математика		Тестирование	16
Ряды		Контрольная работа №6	3
		ИДЗ №5	180
		Тестирование	32
Теория вероятностей и математическая статистика		Контрольная работа №7	5
		Тестирование	64

1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
1	2	3
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	**Модуль 1. Линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия**	
	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Контрольная работа
		ИДЗ
		Тестирование
	Модуль 2. Введение в математический анализ	
	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Контрольная работа
		Тестирование
	Модуль 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	
	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Контрольная работа
		ИДЗ
		Тестирование
	Модуль 4. Интегральное исчисление функции одной переменной	
	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Контрольная работа
		Тестирование
	Модуль 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	
	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Тестирование
	Модуль 6. Интегральное исчисление функции нескольких переменных	
	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Контрольная работа
		Тестирование
	Модуль 7. Элементы теории функций комплексной переменной	
	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	ИДЗ
		Тестирование

1	2	3
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	**Модуль 8.Дифференциальные уравнения**	
	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	ИДЗ
		Тестирование
	Модуль 9. Дискретная математика	
	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Тестирование
	Модуль 10. Ряды	
	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	ИДЗ
		Контрольная работа
		Тестирование
	Модуль 11. Теория вероятностей и математическая статистика	
	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Контрольная работа
		Тестирование

Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

Модуль 1. Линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия

Тестирование

Укажите свой вариант ответа

1 задание: Действия над матрицами: сложение, умножение на число

Если $A=\begin{pmatrix}-13 & 2 & 123\\ 11 & 34 & -56\\ 0 & 2 & 4\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}-4 & 5 & 4\\ 4 & 12 & 6\\ -3 & 6 & 4\end{pmatrix}$**, то сумма элементов первого столбца матрицы** $C=2\cdot A-3\cdot B$ **равна …**

2

Если $A=\begin{pmatrix}-7 & 3 & 6\\ 5 & -5 & -5\\ 3 & 4 & 9\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}-4 & 6 & -2\\ 6 & -8 & 6\\ -5 & 5 & 7\end{pmatrix}$**, то сумма элементов первого столбца матрицы** $C=2\cdot A-3\cdot B$ **равна …**

11

Если $A=\begin{pmatrix}-7 & 5 & 6\\ 7 & 3 & -33\\ 6 & 1 & -12\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}4 & -8 & 6\\ 10 & 12 & -5\\ -3 & 5 & 6\end{pmatrix}$**, то сумма элементов первого столбца матрицы** $C=2\cdot A-3\cdot B$ **равна …**

-21

Если $A=\begin{pmatrix}9 & -6 & 5\\ -4 & 6 & 8\\ 23 & 5 & 7\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}5 & 7 & 4\\ -2 & 6 & 7\\ 0 & 46 & 1\end{pmatrix}$**, то сумма элементов первого столбца матрицы** $C=2\cdot A-3\cdot B$ **равна …**

47

2 задание: Умножение матриц

Выберите один правильный вариант ответа

Произведение матриц с размерностями $[2\times m]$ **и** $[2k\times 3]$ **возможно при ...**

$m = 1,\ k = 2$

$+m = 2,\ k = 1$

$m = 3,\ k = 1$

$m = 2,\ k = 3$

Произведение матриц с размерностями $[1\times 2m]$ и $[k\times 3]$ возможно при ...

+m = 1, k = 2

m = 2, k = 1

m = 3, k = 1

m = 2, k = 3

Произведение матриц с размерностями $[2\times m]$ и $[3k\times 3]$ возможно при ...

m = 1, k = 2

m = 2, k = 1

+m = 3, k = 1

m = 2, k = 3

Произведение матриц с размерностями $[2\times 3m]$ и $[k\times 3]$ возможно при ...

m = 1, k = 2

m = 2, k = 1

m = 3, k = 1

+m = 1, k = 3

3 задание: Умножение матриц

Даны матрицы $A=\begin{pmatrix}-1 & 3\\ 4 & -7\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}-3 & 5\\ 1 & 2\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}4 & -2\\ 5 & 3\end{pmatrix}$. **Установите соответствие между двумя множествами.**

1. $A\cdot B$	2. $\begin{pmatrix}11 & 11\\ -19 & -29\end{pmatrix}$ (33,3%)
2. $A\cdot C$	$\begin{pmatrix}23 & -44\\ 7 & 11\end{pmatrix}$
3. $B\cdot C$	3. $\begin{pmatrix}-14 & 16\\ -12 & 31\end{pmatrix}$ (33,3%)
	$\begin{pmatrix}13 & 21\\ 14 & 4\end{pmatrix}$
	1. $\begin{pmatrix}6 & 1\\ -19 & 6\end{pmatrix}$ (33,3%)

Даны матрицы $A=\begin{pmatrix}5 & 4\\ -1 & 0\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}0 & 2\\ 3 & -8\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}3 & 2\\ 1 & 5\end{pmatrix}$. **Установите соответствие между двумя множествами.**

1. $A\cdot B$	3. $\begin{pmatrix}2 & 10\\ 1 & -34\end{pmatrix}$ (33,3%)
2. $A\cdot C$	1. $\begin{pmatrix}12 & -22\\ 0 & -2\end{pmatrix}$ (33,3%)
3. $B\cdot C$	2. $\begin{pmatrix}19 & 30\\ -3 & -2\end{pmatrix}$ (33,3%)
	$\begin{pmatrix}-2 & 0\\ 23 & 12\end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix}6 & -10\\ 15 & -38\end{pmatrix}$

Даны матрицы $A=\begin{pmatrix}2 & 3\\ -1 & 4\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}5 & 2\\ 4 & -1\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}7 & -2\\ 3 & 0\end{pmatrix}$. **Установите соответствие между двумя множествами.**

1. $A\cdot B$	$\begin{pmatrix}8 & 23\\ 9 & 8\end{pmatrix}$
2. $A\cdot C$	2. $\begin{pmatrix}23 & -4\\ 5 & 2\end{pmatrix}$ (33,3%)
3. $B\cdot C$	1. $\begin{pmatrix}22 & 1\\ 11 & -6\end{pmatrix}$ (33,3%)
	3. $\begin{pmatrix}41 & -10\\ 25 & -8\end{pmatrix}$ (33,3%)
	$\begin{pmatrix}27 & 16\\ 15 & 6\end{pmatrix}$

Даны матрицы $A=\begin{pmatrix}4 & -2\\ 0 & 1\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}-3 & 0\\ 1 & -2\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}-3 & 1\\ -1 & 3\end{pmatrix}$. **Установите соответствие между двумя множествами.**

1. $A\cdot B$	1. $\begin{pmatrix}-14 & 4\\ 1 & -2\end{pmatrix}$ (33,3%)
2. $A\cdot C$	3. $\begin{pmatrix}9 & -3\\ -1 & -5\end{pmatrix}$ (33,3%)

3. $B \cdot C$	2. $\begin{pmatrix} -10 & -2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ (33,3%)
	$\begin{pmatrix} -12 & 6 \\ 4 & -4 \end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix} 10 & -2 \\ 6 & -6 \end{pmatrix}$

4 задание: Вычисление определителей

Выберите несколько правильных вариантов ответа

Формула вычисления определителя третьего порядка $\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & k \end{vmatrix}$ **содержит следующие произведения …**

+ bfg (50 %)

cdk

adf

+ aek (50 %)

Формула вычисления определителя третьего порядка $\begin{vmatrix} m & n & p \\ q & r & s \\ t & u & v \end{vmatrix}$ **содержит следующие произведения …**

+ pqu (50 %)

pqs

+ prt (50 %)

pnt

Формула вычисления определителя третьего порядка $\begin{vmatrix} x & y & z \\ k & l & m \\ n & o & p \end{vmatrix}$ **содержит следующие произведения …**

+ kyp (50 %)

xyp

xlm

+ xlp (50 %)

Формула вычисления определителя третьего порядка $\begin{vmatrix} x & y & z \\ k & l & m \\ n & o & p \end{vmatrix}$ **содержит следующие произведения …**

zlo

zkm

\+ *znl* (50 %)

\+ *zko* (50 %)

5 задание: Вычисление определителей

Укажите свой вариант ответа

Если определитель $\begin{vmatrix} 3 & b \\ a & -3 \end{vmatrix}$ **равен** $-0,7$**, то определитель** $\begin{vmatrix} 30 & 29 & 28 \\ 0 & 3 & a \\ 0 & b & -3 \end{vmatrix}$ **равен:**

-21

Если определитель $\begin{vmatrix} a & -2 \\ 4 & b \end{vmatrix}$ **равен** $\frac{2}{3}$**, то определитель** $\begin{vmatrix} 0 & 0 & -6 \\ b & -2 & -7 \\ 4 & a & -8 \end{vmatrix}$ **равен …**

-4

Если определитель $\begin{vmatrix} a & -7 \\ 3 & b \end{vmatrix}$ **равен** $\frac{6}{5}$**, то определитель** $\begin{vmatrix} a & 24 & -7 \\ 0 & 25 & 0 \\ 3 & 26 & b \end{vmatrix}$ **равен …**

30

Если определитель $\begin{vmatrix} a & b \\ -3 & 5 \end{vmatrix}$ **равен** $1,9$**, то определитель** $\begin{vmatrix} 5 & 0 & b \\ 19 & 20 & 21 \\ -3 & 0 & a \end{vmatrix}$ **равен …**

38

6 задание: Вычисление определителей

Выберите один правильный вариант ответа

Определитель $\begin{vmatrix} 0 & -3 & 0 \\ 2 & 0 & -2 \\ k & 4 & 2 \end{vmatrix}$ **равен нулю, при *k* равном …**

2

-3

\+ -2

0

Определитель $\begin{vmatrix} 2 & 4 & 0 \\ 0 & -1 & k \\ 4 & 0 & -2 \end{vmatrix}$ **равен нулю, при *k* равном …**

2
+0,5
$-0,5$
1

Определитель $\begin{vmatrix} 1 & -3 & 0 \\ 0 & -1 & 4 \\ 2 & k & -2 \end{vmatrix}$ **равен нулю, при *k* равном …**

0
+5,5
$-5,5$
1

Определитель $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 6 & -2 \\ 1 & -3 & k \end{vmatrix}$ **равен нулю, при *k* равном …**

0
5,5
$-5,5$
+1

7 задание: Системы линейных уравнений

Установите соответствие между системой линейных уравнений и ее расширенной матрицей:

1. $\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + x_3 = -2, \\ -2x_1 + x_3 - 4 = 0, \\ -4x_1 + x_2 + 3 = 0 \end{cases}$	3. $\begin{pmatrix} 4 & 3 & -1 & 2 \\ -2 & 1 & 0 & 4 \\ 0 & -4 & 1 & -3 \end{pmatrix}$ (25%)
2. $\begin{cases} -4x_1 - 3x_2 + x_3 = -2, \\ -2x_1 + x_3 - 4 = 0, \\ -4x_1 + x_2 + 3 = 0 \end{cases}$	4. $\begin{pmatrix} -4 & 1 & 3 & -2 \\ 2 & 0 & 1 & 4 \\ -4 & 1 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ (25%)
3. $\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 - x_3 = 2, \\ -2x_1 + x_2 - 4 = 0, \\ -4x_2 + x_3 = -3 \end{cases}$	2. $\begin{pmatrix} -4 & -3 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & -1 & -4 \\ -4 & 0 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ (25%)

4. $\begin{cases} -4x_1 + x_2 + 3x_3 = -2, \\ 2x_1 + x_3 - 4 = 0, \\ -4x_1 + x_2 - 3 = 0 \end{cases}$	$\begin{pmatrix} 4 & -3 & 1 & -2 \\ -2 & 1 & -4 & 0 \\ -4 & 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix} -4 & 1 & 3 & 0 \\ 2 & 0 & 1 & 0 \\ -4 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$
	1. $\begin{pmatrix} 4 & -3 & 1 & -2 \\ -2 & 0 & 1 & 4 \\ -4 & 1 & 0 & -3 \end{pmatrix}$ (25%)

Установите соответствие между системой линейных уравнений и ее расширенной матрицей:

1. $\begin{cases} -x_2 + 2x_3 - 4 = 0, \\ -x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -4, \\ 2x_1 + 3x_3 - 1 = 0 \end{cases}$	2. $\begin{pmatrix} -1 & 2 & -4 & 0 \\ 1 & 3 & -2 & 4 \\ 2 & 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ (25%)
2. $\begin{cases} -x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 0, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 4, \\ 2x_1 + 3x_2 - 1 = 0 \end{cases}$	1. $\begin{pmatrix} 0 & -1 & 2 & 4 \\ -1 & 3 & 2 & -4 \\ 2 & 0 & 3 & 1 \end{pmatrix}$ (25%)
3. $\begin{cases} -x_1 + 2x_3 - 4 = 0, \\ -x_1 + 2x_2 + 3x_3 = -4, \\ 2x_2 + 3x_3 + 1 = 0 \end{cases}$	3. $\begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 & 4 \\ -1 & 2 & 3 & -4 \\ 0 & 2 & 3 & -1 \end{pmatrix}$ (25%)
4. $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 4 = 0, \\ -x_1 + 2x_2 - 4 = 0, \\ 2x_1 + x_3 = 3 \end{cases}$	4. $\begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 & -4 \\ -1 & 2 & 0 & 4 \\ 2 & 0 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ (25%)
	$\begin{pmatrix} -1 & 2 & -4 & 0 \\ -1 & 3 & 2 & -4 \\ 2 & 3 & -1 & 0 \end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 & 0 \\ -1 & 2 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

Установите соответствие между системой линейных уравнений и ее расширенной матрицей:

1. $\begin{cases} 6x_1 + 2x_2 - x_3 = 3, \\ 6x_2 - x_3 - 2 = 0, \\ 3x_1 - x_2 - 2 = 0 \end{cases}$	2. $\begin{pmatrix} -6 & 2 & 1 & 0 \\ 6 & -1 & 0 & -2 \\ 0 & 3 & -1 & -2 \end{pmatrix}$ (25%)
2. $\begin{cases} -6x_1 + 2x_2 + x_3 = 0, \\ 6x_1 - x_2 + 2 = 0, \\ 3x_2 - x_3 = -2 \end{cases}$	$\begin{pmatrix} 6 & 2 & 1 & 0 \\ -1 & 6 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 3 & 2 \end{pmatrix}$
3. $\begin{cases} -6x_1 - 2x_2 + x_3 = -3, \\ 6x_1 - x_3 - 2 = 0, \\ 3x_1 - x_3 + 2 = 0 \end{cases}$	1. $\begin{pmatrix} 6 & 2 & -1 & 3 \\ 0 & 6 & -1 & 2 \\ 3 & -1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ (25%)
4. $\begin{cases} 6x_1 + 2x_2 + x_3 = 0, \\ -x_1 + 6x_2 + 2 = 0, \\ -x_1 + 3x_3 = 2 \end{cases}$	4. $\begin{pmatrix} 6 & 2 & 1 & 0 \\ -1 & 6 & 0 & -2 \\ -1 & 0 & 3 & 2 \end{pmatrix}$ (25%)
	3. $\begin{pmatrix} -6 & -2 & 1 & -3 \\ 6 & 0 & -1 & -2 \\ -1 & 0 & 3 & 2 \end{pmatrix}$ (25%)
	$\begin{pmatrix} -6 & -2 & 1 & -3 \\ 6 & -1 & -2 & 0 \\ 3 & -1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$

Установите соответствие между системой линейных уравнений и ее расширенной матрицей:

1. $\begin{cases} 2x_1 - x_3 + 3 = 0, \\ -x_1 + 2x_3 = 3, \\ 3x_1 + x_2 - 2x_3 = 0 \end{cases}$	2. $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 & -3 \\ 0 & -1 & 2 & 3 \\ 3 & 0 & -2 & -2 \end{pmatrix}$ (25%)
2. $\begin{cases} 2x_2 - x_3 + 3 = 0, \\ -x_1 + 2x_2 = 3, \\ -3x_1 + x_2 + 2 = 0 \end{cases}$	4. $\begin{pmatrix} 2 & -1 & -3 & 0 \\ 2 & 0 & -1 & -3 \\ 3 & -2 & 0 & -2 \end{pmatrix}$ (25%)
3. $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3, \\ -x_2 + 2x_3 = 3, \\ 3x_1 - 2x_3 + 2 = 0 \end{cases}$	$\begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 & 3 \\ -1 & 0 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & -2 & 0 \end{pmatrix}$
4. $\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 3x_3 = 0, \\ 2x_1 - x_3 + 3 = 0, \\ 3x_1 - 2x_2 = -2 \end{cases}$	$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 & 0 \\ -1 & 2 & 0 & 3 \\ -3 & 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$

	3. $\begin{pmatrix} 0 & 2 & -1 & -3 \\ -1 & 2 & 0 & 3 \\ -3 & 1 & 0 & -2 \end{pmatrix}$ (25%)
	1. $\begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 & -3 \\ -1 & 0 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & -2 & 0 \end{pmatrix}$ (25%)

8 задание: Системы линейных уравнений

Система линейных уравнений $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 = 1, \\ 4x_1 + 5x_2 = 3 \end{cases}$ **решается по правилу Крамера. Установите соответствие между определителями системы и их значениями:**

1. D	– 5
2. D_1	2. 11 (33,3%)
3. D_2	1. 23 (33,3%)
	3. 5 (33,3%)

Система линейных уравнений $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 = 4, \\ 5x_1 + 4x_2 = 1 \end{cases}$ **решается по правилу Крамера. Установите соответствие между определителями системы и их значениями:**

1. D	17
2. D_1	2. 18 (33,3%)
3. D_2	1. 22 (33,3%)
	3. – 17 (33,3%)

Система линейных уравнений $\begin{cases} 3x_1 - 5x_2 = 2, \\ 3x_1 + 4x_2 = 1 \end{cases}$ **решается по правилу Крамера. Установите соответствие между определителями системы и их значениями:**

1. D	3
2. D_1	1. 27 (33,3%)
3. D_2	2. 13 (33,3%)
	3. – 3 (33,3%)

Система линейных уравнений $\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 = 0, \\ 3x_1 - x_2 = 3 \end{cases}$ **решается по правилу Крамера. Установите соответствие между определителями системы и их значениями:**

1. D	– 6
2. D_1	3. 6 (33,3%)
3. D_2	1. 13 (33,3%)
	2. 15 (33,3%)

9 задание: Системы линейных уравнений

Выберите один правильный вариант ответа

Если $(x_0; y_0)$ **— решение системы линейных уравнений** $\begin{cases} 5x - 2y = 2, \\ 3x - 4y = -3 \end{cases}$, **тогда** $x_0 - y_0$ **равно...**

2,5

0,5

– 2,5

+ – 0,5

Если $(x_0; y_0)$ **— решение системы линейных уравнений** $\begin{cases} 3x - 7y = -18, \\ 4x + 3y = 13, \end{cases}$ **тогда** $x_0 - y_0$ **равно...**

+ – 2

4

0,5

– 3

Если $(x_0; y_0)$ **— решение системы линейных уравнений** $\begin{cases} 2x + 3y = 10, \\ 4x - 5y = -24, \end{cases}$ **тогда** $x_0 - y_0$ **равно...**

– 3

3

5

+ – 5

Если $(x_0; y_0)$ **— решение системы линейных уравнений** $\begin{cases} 5x + 2y = -8, \\ 3x - 5y = -11, \end{cases}$ **тогда** $y_0 - x_0$ **равно...**

– 3

+3

5

– 5

10 задание: Длина вектора

Укажите свой вариант ответа

Длина вектора $\bar{a}(-8;\ 6)$ **равна …**

10

Длина вектора $\bar{a}(-12;\ 5)$ **равна …**

13

Длина вектора $\bar{a}(-15;\ 8)$ **равна …**

17

Длина вектора $\bar{a}(-8;\ 15)$ **равна …**

17

11 задание: Скалярное произведение векторов

Выберите один правильный вариант ответа

Если $\bar{a} = (1;0;2)$ **и** $\bar{b} = (2;3;-1)$**, тогда скалярное произведение** $\bar{a} \cdot \bar{b}$ **равно …**

3

+0

5

7

Если $\bar{a} = (3;4;-1)$ **и** $\bar{b} = (1;-2;-6)$**, тогда скалярное произведение** $\bar{a} \cdot \bar{b}$ **равно …**

0

2

+1

– 3

Если $\bar{a} = (-2;1;-1)$ **и** $\bar{b} = (1;6;2)$**, тогда скалярное произведение** $\bar{a} \cdot \bar{b}$ **равно:**

+2

6

24

– 18

Если $\bar{a} = (1;0;2)$ **и** $\bar{b} = (2;3;-1)$**, тогда скалярное произведение** $\bar{a} \cdot \bar{b}$ **равно …**

3

0

+5

7

12 задание: Скалярное произведение векторов

Установите соответствие между парой векторов $\bar{a}$ и $\bar{b}$ и значением k, при котором они ортогональны:

1. $\bar{a}=(2;1;k)$, $\bar{b}=(3;-11;2)$	1. $k=\frac{5}{2}$ (33,3%)
2. $\bar{a}=(1;k;3)$, $\bar{b}=(2;1;1)$	2. $k=-1$ (33,3%)
3. $\bar{a}=(1;-1;-1)$, $\bar{b}=(k;3;-2)$	3. $k=1$ (33,3%)
	$k=-1$
	$k=5$

Установите соответствие между парой векторов $\bar{a}$ и $\bar{b}$ и значением k, при котором они ортогональны:

1. $\bar{a}=(2;-1;-k)$, $\bar{b}=(3;11;2)$	2. $k=-5$ (33,3%)
2. $\bar{a}=(1;k;-3)$, $\bar{b}=(-2;-1;1)$	3. $k=-5$ (33,3%)
3. $\bar{a}=(1;-1;-1)$, $\bar{b}=(k;-3;2)$	$k=\frac{5}{2}$
	1. $k=-\frac{5}{2}$ (33,3%)
	$k=1$

Установите соответствие между парой векторов $\bar{a}$ и $\bar{b}$ и значением k, при котором они ортогональны:

1. $\bar{a}=(2;-1;2k)$, $\bar{b}=(3,11,2)$	$k=7$
2. $\bar{a}=(1;k;-3)$, $\bar{b}=(-2;3;1)$	2. $k=\frac{5}{3}$ (33,3%)
3. $\bar{a}=(-1;-1;-2)$, $\bar{b}=(-k;-3;-2)$	1. $k=\frac{5}{4}$ (33,3%)
	$k=-\frac{5}{3}$
	3. $k=-7$ (33,3%)

Установите соответствие между парой векторов $\bar{a}$ и $\bar{b}$ и значением k, при котором они ортогональны:

1. $\bar{a}=(2;-1;-2k)$, $\bar{b}=(3;12;2)$	2. $k=-\frac{1}{5}$ (33,3%)
2. $\bar{a}=(1;k;-3)$, $\bar{b}=(-2;5;-1)$	$k=\frac{3}{2}$

3. $\bar{a} = (2;-1;-2)$, $\bar{b} = (k;-3;-3)$	$k = \frac{1}{5}$
	3. $k = -\frac{9}{2}$ (33,3%)
	1. $k = -\frac{3}{2}$ (33,3%)

13 задание: Векторное произведение

Выберите один правильный вариант ответа

Векторное произведение векторов $\bar{a} = (2; a; -2)$ и $\bar{b} = (3; 6; b)$ равно нулю, если…

+$a = 4;\ b = -3$

$a = 4;\ b = 3$

$a = 9;\ b = -8$

$a = -4;\ b = 3$

Векторное произведение векторов $\bar{a} = (4; a; b)$ и $\bar{b} = (2; 3; 4)$ равно нулю, если…

$a = 10;\ b = 14$

$a = 0;\ b = -2$

$a = \frac{1}{6};\ b = 8$

+$a = 6;\ b = 8$

Векторное произведение векторов $\bar{a} = (1; a; 4)$ и $\bar{b} = (-2; 3; -b)$ равно нулю, если…

$a = -1{,}5;\ b = -8$

$a = 0;\ b = -0{,}5$

+$a = -1{,}5;\ b = 8$

$a = 5;\ b = 8$

Векторное произведение векторов $\bar{a} = (-1; 2; 5)$ и $\bar{b} = (a; 8; b)$ равно нулю, если…

$a = 4;\ b = 20$

+$a = -4;\ b = 20$

$a = -4;\ b = -20$

$a = 4;\ b = -20$

14 задание: Основные задачи аналитической геометрии на плоскости: деление отрезка в заданном отношении

Укажите свой вариант ответа

Даны точки $A(1;\ 10)$ **и** $B(-13;\ 2)$. **Тогда сумма координат середины отрезка равна …**

0

Даны точки $A(5;\ 7)$ **и** $B(-3;\ 5)$. **Тогда сумма координат середины отрезка равна…**

2

Даны точки $A(-1;\ -1))$ **и** $B(3;\ -7)$ **Тогда сумма координат середины отрезка равна…**

3

Даны вершины треугольника ABC**:** $A(3;\ 4)$**,** $B(-3;\ 4)$**,** $C(0;\ -2)$**, *CD* – его медиана. Тогда координаты точки *D* равны …**

$+(0;\ 4)$

$(0;\ 8)$

$\left(\frac{3}{2};\ 1\right)$

$(-3;\ 0)$

15 задание: Прямая на плоскости

Выберите несколько правильных вариантов ответа

Среди прямых $l_1: x+5y+10=0$**,** $l_2: 2x+10y-5=0$**,** $l_3: 2x-10y-10=0$**,** $l_4: -2x+10y-10=0$ **параллельными являются …**

l_1 и l_3

$+l_3$ и l_4 (50%)

l_2 и l_3

$+l_1$ и l_2 (50%)

Прямая на плоскости задана уравнением $y=2x-7$**. Тогда перпендикулярными к ней являются прямые …**

$+-4y-2x+7=0$ (50%)

$y=2x-8$

$x-2y-5=0$

$+x+2y+5=0$ (50%)

Прямая на плоскости задана уравнением $2y+8x-5=0$. Тогда параллельными к ней являются прямые …

$3y-12x+7=0$

$+4x+y-9=0$ (50%)

$4x-y+5=0$

$+3y+12x-13=0$ (50%)

Прямая на плоскости задана уравнением $5y+x-3=0$. Тогда перпендикулярными к ней являются прямые …

$+2y-10x+3=0$ (50%)

$5x+y+9=0$

$2y+10x-5=0$

$+5x-y-7=0$ (50%)

16 задание: Кривые второго порядка

Выберите несколько правильных вариантов ответа

Параболами являются …

$x^2+4y^2=1$

$\frac{x^2}{16}-\frac{y^2}{25}=1$

$+y^2=4x$

$+x^2=4y$

Гиперболами являются …

$\frac{x^2}{3}+\frac{y^2}{7}=1$

$+\frac{x^2}{13}-\frac{y^2}{7}=1$

$+\frac{x^2}{3}-\frac{y^2}{17}=1$

$\frac{x^2}{36}+\frac{y^2}{4}=1$

Параболами являются …

$(x+1)^2-(y+2)^2=36$

$+x+y^2=25$

$+x^2-y=4$

$\frac{x^2}{9}+\frac{y^2}{16}=1$

Гиперболами являются …

$+9x^2-16y^2=12$

$(x-2)^2+(y-2)^2=4$

$x^2+y^2=1$

$+x^2-y^2=1$

17 задание: Кривые второго порядка

Установите соответствие между кривой второго порядка и ее уравнением.

1. Парабола	2. $\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{9}=1$ (33,5 %)
2. Эллипс	$y^2-9=0$
3. Гипербола	$y^2+25=0$
	1. $y^2=9x$ (33,5 %)
	3. $\frac{x^2}{9}-\frac{y^2}{25}=1$ (33,5 %)

Установите соответствие между кривой второго порядка и ее уравнением.

1. Парабола	2. $\frac{x^2}{27}+\frac{y^2}{13}=1$ (33,5 %)
2. Эллипс	$13y^2-27x^2=0$
3. Гипербола	$27y^2+13x^2=0$
	3. $\frac{x^2}{13}-\frac{y^2}{27}=1$ (33,5 %)
	1. $y^2=13x$ (33,5 %)

Установите соответствие между кривой второго порядка и ее уравнением.

1. Парабола	3. $\frac{x^2}{7}-\frac{y^2}{12}=1$ (33,5 %)
2. Эллипс	1. $y^2=12x$ (33,5 %)
3. Гипербола	$12y^2-7x^2=0$
	$7y^2+12x^2=0$
	2. $\frac{x^2}{12}+\frac{y^2}{7}=1$ (33,5 %)

Установите соответствие между кривой второго порядка и ее уравнением.

1. Парабола	3. $\frac{x^2}{8}-\frac{y^2}{15}=1$ (33,5 %)

2. Эллипс	2. $\frac{x^2}{15}+\frac{y^2}{8}=1$ (33,5 %)
3. Гипербола	$15y^2-8x^2=0$
	1. $y^2=8x$ (33,5 %)
	$8y^2+15x^2=0$

18 задание: Кривые второго порядка

Выберите один правильный вариант ответа

Если уравнение гиперболы имеет вид $\frac{x^2}{4}-\frac{y^2}{9}=1$, то длина ее действительной полуоси равна…

9
+2
3
4

Если уравнение гиперболы имеет вид $\frac{x^2}{16}-\frac{y^2}{9}=1$, то длина ее действительной полуоси равна…

+4
16
9
3

Если уравнение эллипса имеет вид $\frac{x^2}{9}+\frac{y^2}{16}=1$, то длина его малой полуоси равна…

4
16
9
+3

Уравнение параболы с вершиной в начале координат, симметричной относительно оси *Ox* и проходящей через точку $A(4;-2)$, имеет вид ...

$y^2=-x$
$y^2=4x$
$x^2=-8y$
$+\,y^2=x$

19 задание: Основные задачи аналитической геометрии в пространстве

В пространстве имеется отрезок, соединяющий две точки с абсциссами разных знаков. Тогда этот отрезок обязательно пересекает…

+плоскость *Oyz*

плоскость *Oxy*

плоскость *Oxz*

ось абсцисс

В пространстве имеется отрезок, соединяющий две точки с аппликатами разных знаков. Тогда этот отрезок обязательно пересекает…

ось аппликат

плоскость *Oxz*

плоскость *Oyz*

+плоскость *Oxy*

В пространстве имеется отрезок, соединяющий две точки с нулевыми аппликатами. Тогда этот отрезок целиком лежит…

+в плоскости *Oxy*

в плоскости *Oxz*

на оси аппликат

в плоскости *Oyz*

Выберите несколько правильных вариантов ответа

В пространстве имеется отрезок, соединяющий две точки с абсциссами одинаковых знаков. Тогда этот отрезок не может пересекать…

плоскость *Oxy*

ось абсцисс

+плоскость *Oxz*

+плоскость *Oyz*

20 задание: Основные задачи аналитической геометрии в пространстве

Выберите один правильный вариант ответа

Координата y_0 **точки** $A(1; y_0; 6)$**, принадлежащей плоскости** $7x - y + 6z - 40 = 0$**, равна …**

5

+3

4

2

Координата z_0 **точки** $A(1; 3; z_0)$**, принадлежащей плоскости** $3x - 7y + z + 7 = 0$**, равна …**

7
10
13
+11

Координата y_0 точки $A(5;y_0;1)$, принадлежащей плоскости $2x - y + 9z - 15 = 0$, равна…

6
+4
7
5

Координата x_0 точки $A(x_0;1;3)$, принадлежащей плоскости $2x + y - 2z - 3 = 0$, равна …

5
3
6
+4

21 задание: Плоскость в пространстве

Нормальный вектор плоскости $x - 4y - 8z - 3 = 0$ имеет координаты …

$+(1;-4;-8)$
$(-4;-8;-3)$
$(1;-4;8)$
$(1;-4;-3)$

Нормальный вектор плоскости $7x - y - z = 0$ имеет координаты …

$(7;0;-1)$
$+(7;-1;-1)$
$(-7;1;1)$
$(7;0;0)$

Нормальный вектор плоскости $4x + 8y + 9z - 1 = 0$ имеет координаты …

(4; 8; – 1)
+(4; 8; 9)
(8; 9; – 1)
(– 4; – 8; – 9)

Нормальный вектор плоскости $x - 5y + 6z - 11 = 0$ имеет координаты …

+(1; – 5; 6)
(– 5; 6; – 11)
(– 1; 5; – 6)
(1; 6; – 11)

22 задание: Поверхности второго порядка

Точка, принадлежащая поверхности $\frac{(x+1)^2}{4}+\frac{(y+2)^2}{25}-\frac{(z-5)^2}{2}=1$, имеет координаты …

+ $(1;-2;5)$
$(-1;-2;5)$
$(1;2;-5)$
$(4;25;2)$

Дано уравнение сферы $x^2+(y-5)^2+z^2-10z-26=0$. Тогда ее центр имеет координаты …

$(0;-5;-5)$
+ $(0;5;5)$
$(0;10;10)$
$(0;-10;-10)$

Дано уравнение сферы $(x-2)^2+(y+3)^2+(z-4)^2=4$. Тогда ее центр имеет координаты …

$(2;3;4)$
$(-2;3;-4)$
$(-2;-3;-4)$
+ $(2;-3;4)$

Дано уравнение сферы $(x+5)^2+(y-4)^2+(z-3)^2=9$. Тогда ее центр имеет координаты …

$(5;-4;-3)$
+ $(-5;4;3)$
$(5;4;3)$
$(-5;-4;-3)$

Таблица 3 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла
ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент знает основные понятия и методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 50% обязательных заданий проверочных работ, имеет представление о возможностях использования математического аппарата линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии для решения задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

Модуль 2. Введение в математический анализ

Тестирование

Выберите один правильный вариант ответа

1 задание: Основные свойства функций

Областью определения функции $y=\dfrac{\sqrt{x+6}}{\sqrt[3]{x+3}}$ **является множество …**

$(6;+\infty)$

+$[-6;-3)\cup(-3;+\infty)$

$(-3;+\infty)$

$[-6;+\infty)$

Областью определения функции $y=\dfrac{\ln(1-x)}{x+3}$ **является множество …**

+$(-\infty;-3)\cup(-3;1)$

$(-\infty;1)$

$(-\infty;1]$

$(-\infty;-3)\cup(-3;1]$

Областью определения функции $y=\sqrt{4-x^2}$ **является множество …**

$(-2;\ 2)$

+$[-2;\ 2]$

$(-\infty;\ 2)$

$(-\infty;\ 2]$

Областью определения функции $y=\dfrac{x}{\sqrt{x^2-9}}$ **является множество …**

$(-\infty;\ 3)$

$[-3;\ 3]$

+$(-\infty;\ -3)\cup(3;\ +\infty)$

$(-\infty;\ -3]\cup[3;\ +\infty)$

2 задание: Основные свойства функций

Выберите несколько правильных вариантов ответа

Укажите, какие из представленных ниже функций являются нечетными:

+ $y=\dfrac{x}{\cos x}+\sin x$ (50 %)

$y = x^3 \cdot tgx$

$+ y = x^3 + tgx$ (50 %)

$y = \dfrac{x(x+1)}{\sin x}$

Укажите, какие из представленных ниже функций являются нечетными:

$y = x^3 \cdot ctgx$

$+ y = \dfrac{\cos x}{x} - \sin x$ (50 %)

$+ y = x^3 + \sin x$ (50 %)

$y = \dfrac{x(x-1)}{tgx}$

Укажите, какие из представленных ниже функций являются нечетными:

$y = x^3 \cdot \sin x$

$+ y = \dfrac{x}{\cos x} + tgx$ (50 %)

$+ y = x^3 + ctgx$ (50 %)

$y = \dfrac{x(x+1)}{ctgx}$

Укажите, какие из представленных ниже функций являются нечетными:

$y = x^3 \cdot \sin x$

$+ y = \dfrac{x}{\cos x} - \sin x$ (50 %)

$y = \dfrac{x(x+1)}{tgx}$

$+ y = x^3 - tgx$ (50 %)

3 задание: Предел функции

Установите соответствие между пределами и их значениями:

1. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{7x^2 + x + 9}{x^3 - 3}$	3. 2 (33,3%)
2. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{x^3 - x + 2}{7x^2 + 2x - 1}$	$\dfrac{1}{7}$
3. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{6x^2 - x + 2}{3x^2 + 2x + 1}$	2. ∞ (33,3%)
	7
	1. 0 (33,3%)

Установите соответствие между пределами и их значениями:

1. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{8x^2+3x-1}{4x^3-2x+5}$	3. 4,5 (33,3%)
2. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^3+3x-1}{9x^2-2x+5}$	$\dfrac{1}{9}$
3. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{9x^2+3x-1}{2x^2-2x+5}$	2. ∞ (33,3%)
	2
	1. 0 (33,3%)

Установите соответствие между пределами и их значениями:

1. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{5x^2+x+9}{2x^3-3}$	3. $\dfrac{3}{4}$ (33,3%)
2. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{5x^3+x+9}{2x^2-3}$	$\dfrac{5}{2}$
3. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x^2-x+2}{4x^2+3x-1}$	2. ∞ (33,3%)
	1
	1. 0 (33,3%)

Установите соответствие между пределами и их значениями:

1. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{8x^2+3x-1}{4x^3-2x+5}$	3. 4 (33,3%)
2. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{6x^3+3x-1}{4x^2-2x^3+5}$	$\dfrac{3}{2}$
3. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{12x^2-5x+2}{3x^2+x-1}$	2. ∞ (33,3%)
	2
	1. 0 (33,3%)

4 задание: Предел функции

Укажите свой вариант ответа

Значение предела $\lim\limits_{x\to4}\dfrac{x^2-9x+20}{x^2-7x+12}$ **равно …**

-1

Значение предела $\lim\limits_{x\to3}\dfrac{2x^2-7x+3}{x^2-x-6}$ **равно …**

1

Значение предела $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^2+7x+10}{2x^2+9x+10}$ **равно …**

3

Значение предела $\lim\limits_{x\to 5}\dfrac{3x^2-14x-5}{x^2-2x-15}$ **равно …**

2

5 задание: Предел функции

Значение предела $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 5x}{x}$ **равно …**

5

Значение предела $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x}{\sin 5x}$ **равно …**

0,2

Значение предела $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tg3x}{x}$ **равно …**

3

Значение предела $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x}{tg2x}$ **равно …**

0,5

6 задание: Предел функции

Выберите один правильный вариант ответа

Значение предела $\lim\limits_{x\to \infty}\left(1+\dfrac{1}{3x}\right)^{6x}$ **равно …**

1

e^6

$+e^2$

∞

Значение предела $\lim\limits_{x\to \infty}\left(1+\dfrac{1}{2x}\right)^{8x}$ **равно …**

1

e^8

$+e^4$

∞

Значение предела $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\frac{1}{3x}\right)^{6x}$ **равно …**

e^{6}

$+\frac{1}{e^{2}}$

e^{2}

Значение предела $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\frac{1}{2x}\right)^{6x}$ **равно …**

e^{6}

$+\frac{1}{e^{3}}$

e^{3}

7 задание: Бесконечно малые функции

Бесконечно-малой функцией при $x\to 0$ **является …**

$f(x)=x^{2}+1$

$+f(x)=\frac{x}{x-3}$

$f(x)=\frac{5}{x}$

$f(x)=e^{x}$

Бесконечно-малой функцией при $x\to 0$ **является …**

$f(x)=x^{2}-1$

$+f(x)=\frac{x}{x+7}$

$f(x)=3^{x}$

$f(x)=\frac{6}{x^{2}}$

Бесконечно-малой функцией при $x\to 0$ **является …**

$f(x)=x^{2}+5$

$f(x)=\frac{x+3}{x-7}$

$+f(x)=\sin x$

$f(x)=\frac{6}{x}$

Бесконечно-малой функцией при $x \to 0$ является …

+ $f(x) = tg3x$

$f(x) = x^2 + 1$

$f(x) = \ln x$

$f(x) = \dfrac{1}{x}$

8 задание: Непрерывность функции. Точки разрыва

Выберите несколько правильных вариантов ответа

Для дробно-рациональной функции $y = \dfrac{x(3x+1)}{x^2 - 9}$ точками разрыва являются …

+ $x = -3$ (50%)

$x = -\dfrac{1}{3}$

$x = 0$

+ $x = 3$ (50%)

Для дробно-рациональной функции $y = \dfrac{x^2 + x - 2}{x^2 - 3x}$ точками разрыва являются …

$x = -2$

+ $x = 3$ (50%)

+ $x = 0$ (50%)

$x = 1$

Для дробно-рациональной функции $y = \dfrac{x(x+3)}{x^2 - x - 2}$ точками разрыва являются …

+ $x = -1$ (50%)

$x = -3$

$x = 0$

+ $x = 2$ (50%)

Для дробно-рациональной функции $y = \dfrac{x^2 - 4}{x^2 + 3x}$ точками разрыва являются …

+ $x = -3$ (50%)

$x = -2$

+ $x = 0$ (50%)

$x = 2$

Таблица 4 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла
ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент знает основные понятия и методы математического анализа, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 50% обязательных заданий проверочных работ, имеет представление о возможностях использования математического аппарата математического анализа для решения задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

Модуль 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Тестирование

Выберите один правильный вариант ответа

1 задание: Производные первого порядка функции одной переменной

Производная функции $y=\sin\left(x^2+1\right)$ **равна …**

$-2x\cos\left(x^2+1\right)$

$\cos\left(x^2+1\right)$

$+2x\cos\left(x^2+1\right)$

$x\cos\left(x^2+1\right)$

Производная функции $y=\cos\left(5x^2-2\right)$ **равна …**

$x\sin\left(5x^2-2\right)$

$-\sin\left(5x^2-2\right)$

$+-10x\sin\left(5x^2-2\right)$

$10x\sin\left(5x^2-2\right)$

Производная функции $y=\sin\left(2x^2-5\right)$ **равна …**

$-x\cos\left(2x^2-5\right)$

$\cos\left(2x^2-5\right)$

$+4x\cos\left(2x^2-5\right)$

$-4x\cos\left(2x^2-5\right)$

Производная функции $y=\cos\left(3x^2+2\right)$ **равна …**

$+-6x\sin\left(3x^2+2\right)$

$x\sin\left(3x^2+2\right)$

$-\sin\left(3x^2+2\right)$

$6x\sin\left(3x^2+2\right)$

2 задание: Производные высших порядков функции одной переменной

Значение производной второго порядка функции $y=2\sin 3x-5x$ **в точке** $x=\frac{\pi}{6}$ **равно …**

-2

$+-18$

-23

0

Значение производной второго порядка функции $y=e^{-3(x-1)}+5x$ **в точке** $x=1$ **равно …**

0

6

$+9$

1

Производная второго порядка функции $y=\ln 2x$ **имеет вид …**

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

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

$\frac{2}{x}$

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

Производная второго порядка функции $y=\frac{3}{2x+5}$ **равна …**

$+\frac{24}{(2x+5)^3}$

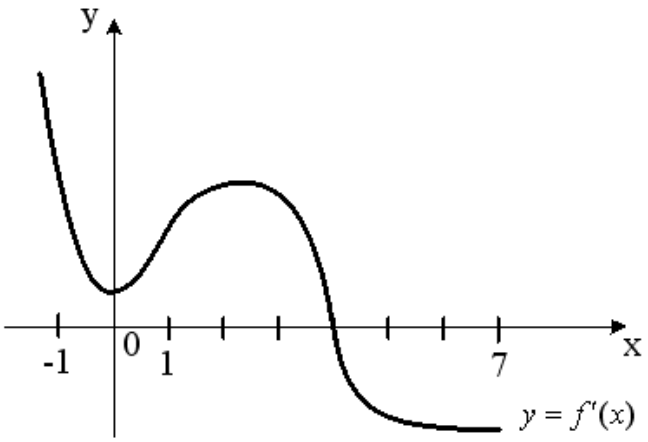
$\frac{6}{(2x+5)^3}$

$\frac{12}{(2x+5)^3}$

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

3 задание: Приложения дифференциального исчисления функции одной переменной

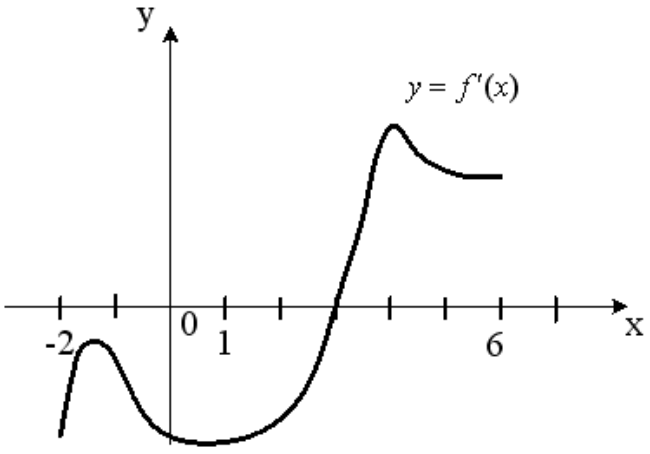
На рисунке изображен график производной $y = f'(x)$ функции $y = f(x)$, заданной на отрезке $[-1; 7]$.



Тогда точкой максимума функции $y = f(x)$ является …

2
-1
+4
0

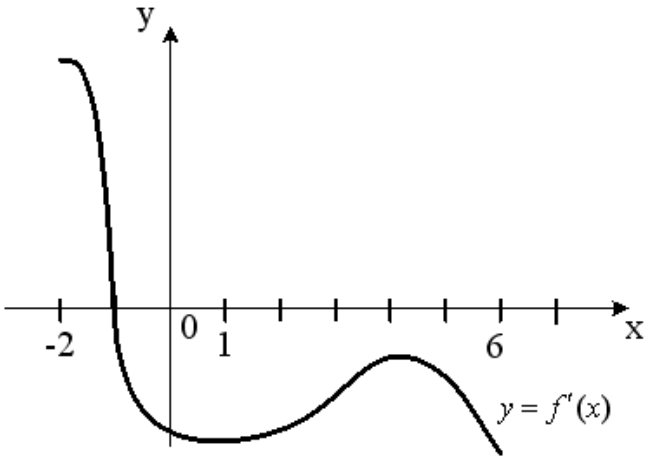
На рисунке изображен график производной $y = f'(x)$ функции $y = f(x)$, заданной на отрезке $[-2; 6]$.



Тогда точкой минимума функции $y = f(x)$ является …

-2
+3
4
1

На рисунке изображен график производной $y = f'(x)$ функции $y = f(x)$, заданной на отрезке $[-2; 6]$.



Тогда точкой максимума функции $y = f(x)$ **является …**

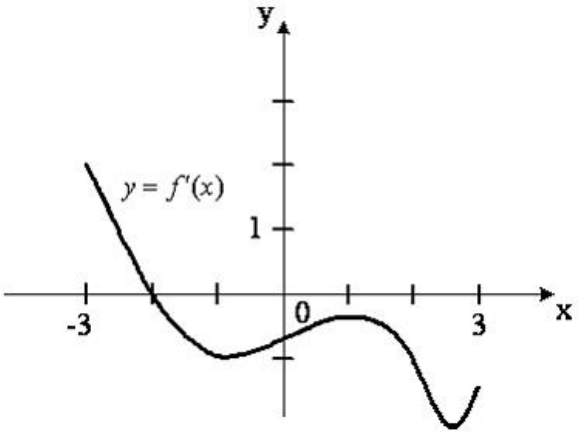
6

4

$+-1$

-2

На рисунке изображен график производной $y = f'(x)$ **функции** $y = f(x)$**, заданной на отрезке** $[-3;3]$**.**



Тогда точкой максимума функции $y = f(x)$ **является …**

1

-3

$+-2$

3

4 задание: Асимптоты графика функции

Уравнение наклонной асимптоты графика функции $y = \dfrac{8x - x^2}{x + 2}$ **имеет вид** $y = kx + 10$**. Тогда значение** *k* **равно …**

1

4

$+-1$

-2

Уравнение наклонной асимптоты графика функции $y = \dfrac{5x - 2x^2}{x + 1}$ **имеет вид** $y = kx + 7$**. Тогда значение** k **равно …**

1

5

-1

$+-2$

Уравнение наклонной асимптоты графика функции $y = \dfrac{7x + 3x^2}{x + 1}$ **имеет вид** $y = kx + 4$**. Тогда значение** k **равно …**

1

+3

7

-2

Уравнение наклонной асимптоты графика функции $y = \dfrac{3x - 4x^2}{x - 1}$ **имеет вид** $y = kx + 7$**. Тогда значение** k **равно …**

1

-3

7

$+-4$

Таблица 5 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла
ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент знает основные понятия и методы дифференциального исчисления функции одной переменной, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 50% обязательных заданий проверочных работ, имеет представление о возможностях использования математического аппарата дифференциального исчисления функции одной переменной для решения задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

Модуль 4. Интегральное исчисление функции одной переменной

Тестирование

Выберите один правильный вариант ответа

1 задание: Первообразная функции

Множество первообразных функции $f(x)=\cos 3x$ **имеет вид …**

$3\sin 3x+C$

$-\frac{1}{3}\sin 3x+C$

$3\sin x+C$

$+\frac{1}{3}\sin 3x+C$

Множество первообразных функции $f(x)=\cos 6x$ **имеет вид …**

$\sin 6x+C$

$6\sin 6x+C$

$+\frac{1}{6}\sin 6x+C$

$-\frac{1}{6}\sin 6x+C$

Множество первообразных функции $f(x)=\sin\frac{x}{2}$ **имеет вид …**

$2\cos\frac{x}{2}+C$

$+-2\cos\frac{x}{2}+C$

$\frac{1}{2}\cos\frac{x}{2}+C$

$-\frac{1}{2}\cos\frac{x}{2}+C$

Множество первообразных функции $f(x)=\sin\frac{x}{5}$ **имеет вид …**

$5\cos\frac{x}{5}+C$

$+-5\cos\frac{x}{5}+C$

$\frac{1}{5}\cos\frac{x}{5}+C$

$-\frac{1}{5}\cos\frac{x}{5}+C$

2 задание: Неопределенный интеграл (основные методы интегрирования)

Интеграл $\int \frac{dt}{\sqrt{t^2+3}}$ **равен …**

$\frac{1}{2\sqrt{3}}\ln\left|\frac{t+\sqrt{3}}{t-\sqrt{3}}\right|+C$

$+\ln\left|t+\sqrt{t^2+3}\right|+C+$

$\ln\left|3+\sqrt{t+3}\right|+C$

$arctg\frac{t}{\sqrt{3}}+C$

Интеграл $\int \frac{dt}{t^2+2}$ **равен …**

$+\frac{1}{\sqrt{2}}arctg\frac{t}{\sqrt{2}}+C$

$\frac{1}{2\sqrt{2}}\ln\left|\frac{t+\sqrt{2}}{t-\sqrt{2}}\right|+C$

$\frac{1}{2}arctg\frac{t}{2}+C$

$\arcsin\frac{t}{\sqrt{2}}+C$

Интеграл $\int \frac{x^2}{\sqrt{9+x^3}}dx$ **равен …**

$+\frac{2}{3}\sqrt{9+x^3}+C$

$\sqrt{9+x^3}+C$

$\ln\left(9+x^3\right)+C$

$\frac{1}{3\sqrt{9+x^3}}+C$

Интеграл $\int \frac{e^{2x}}{4+e^{2x}}dx$ **равен …**

$+\frac{1}{2}\ln\left(4+e^{2x}\right)+C$

$\frac{1}{2}arctg\frac{e^x}{2}+C$

$\frac{1}{4}\ln\left|\frac{e^x-2}{e^x+2}\right|+C$

$-\frac{1}{\left(4+e^{2x}\right)^2}+C$

3 задание: Свойства определенного интеграла

Если $\int_{-1}^{0} f(x)dx = 3$ **и** $\int_{0}^{1} f(x)dx = -1$**, то интеграл** $\int_{-1}^{1} 2f(x)dx$ **равен …**

-4

-8

+4

2

Ненулевая функция $y = f(x)$ **является нечетной на отрезке** $[-4;\ 4]$**. Тогда** $\int_{-4}^{4} f(x)dx$ **равен …**

$2\int_{0}^{4} f(x)dx$

$\frac{1}{8}\int_{0}^{1} f(x)dx$

$8\int_{0}^{1} f(x)dx$

+0

Ненулевая функция $y = f(x)$ **является нечетной на отрезке** $[-9;\ 9]$**. Тогда** $\int_{-9}^{9} f(x)dx$ **равен …**

$18\int_{0}^{1} f(x)dx$

$2\int_{0}^{9} f(x)dx$

$\frac{1}{18}\int_{0}^{1} f(x)dx$

+0

Ненулевая функция $y = f(x)$ **является нечетной на отрезке** $[-12;\ 12]$**. Тогда** $\int_{-12}^{12} f(x)dx$ **равен …**

+0

$\frac{1}{24}\int_{0}^{1} f(x)dx$

$2\int_{0}^{12} f(x)dx$

$24\int_{0}^{1} f(x)dx$

4 задание: Вычисление определенного интеграла

Значение определенного интеграла $\int_1^2 \frac{e^{\frac{1}{x}}dx}{x^2}$ равно …

$e^2 - e$
$+e - \sqrt{e}$
$e - e^2$
$\sqrt{e} - e$

Значение определенного интеграла $\int_1^2 \frac{xdx}{x^2+3}$ равно…

$\ln\frac{2}{\sqrt{7}}$
$-\frac{3}{28}$
$-\frac{5}{28}$
$+\frac{1}{2}\ln\frac{7}{4}$

Значение определенного интеграла $\int_1^{e^3} \frac{dx}{x\sqrt{1+\ln x}}$ равно…

6
0
1
+2

Значение определенного интеграла $\int_0^1 \frac{arctg^2 xdx}{1+x^2}$ равно …

$\frac{\pi^2}{16}$
$+\frac{\pi^3}{192}$
$-\frac{\pi^2}{16}$
$-\frac{\pi^3}{192}$

5 задание: Вычисление определенного интеграла

Определенный интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{8}} \cos 4x dx$ **равен …**

$-\frac{1}{4}$

-4

0

$+\frac{1}{4}$

Определенный интеграл $\int_1^e \frac{\ln^3 x}{x} dx$ **равен …**

$-\frac{1}{4}$

$+\frac{1}{4}$

4

$\frac{1}{4}\left(e^4 - 1\right)$

Определенный интеграл $\int_0^1 xe^x dx$ **равен …**

$\frac{e}{2}$

-1

$+1$

$2e+1$

Определенный интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x\cos x dx$ **равен …**

$+\frac{\pi}{2}-1$

$\frac{\pi}{2}$

0

π

Выберите несколько правильных вариантов ответа

6 задание: Несобственные интегралы

Сходящимися являются несобственные интегралы …

+ $\int_1^{+\infty} x^{\frac{5}{2}} dx$ (50%)

+ $\int_1^{+\infty} x^{-\frac{3}{2}} dx$ (50%)

$\int_1^{+\infty} x^{-\frac{3}{5}} dx$

$\int_1^{+\infty} x^{-\frac{2}{3}} dx$

Сходящимися являются несобственные интегралы …

$\int_1^{+\infty} x^{-\frac{2}{3}} dx$

+ $\int_1^{+\infty} x^{-3} dx$ (50%)

$\int_1^{+\infty} x^{-\frac{1}{3}} dx$

+ $\int_1^{+\infty} x^{-\frac{3}{2}} dx$ (50%)

Сходящимися являются несобственные интегралы …

$\int_1^{+\infty} x^{-\frac{2}{3}} dx$

+ $\int_1^{+\infty} x^{-\frac{4}{3}} dx$ (50%)

+ $\int_1^{+\infty} x^{-\frac{7}{3}} dx$ (50%)

$\int_1^{+\infty} x^{-\frac{1}{3}} dx$

Сходящимися являются несобственные интегралы …

+ $\int_1^{+\infty} x^{-5} dx$ (50%)

$\int_1^{+\infty} x^{-\frac{1}{5}} dx$

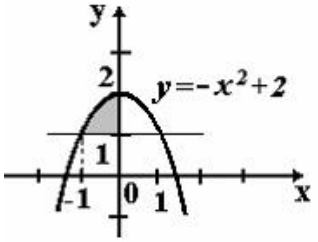
$+\int_{1}^{+\infty} x^{-3}dx$ (50%)

$\int_{1}^{+\infty} x^{-\frac{1}{3}}dx$

Выберите один правильный вариант ответа

7 задание: Приложения определенного интеграла

Площадь фигуры, изображенной на рисунке, определяется интегралом …



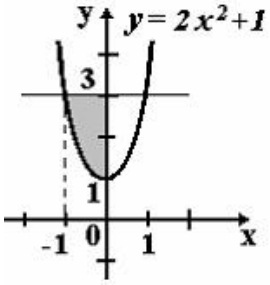
$\int_{-1}^{0} \left(-x^2+2\right)dx$

$\int_{0}^{2} \left(2-x^2\right)dx$

$+\int_{-1}^{0} \left(-x^2+1\right)dx$

$\int_{-1}^{0} \left(x^2-1\right)dx$

Площадь фигуры, изображенной на рисунке, определяется интегралом …



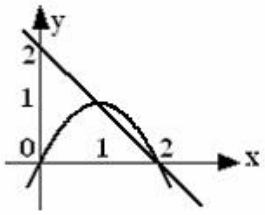
$+\int_{-1}^{0} \left(2-2x^2\right)dx$

$\int_{-1}^{0} \left(2x^2-2\right)dx$

$\int_{0}^{3} \left(3-2x^2\right)dx$

$$\int_{-1}^{0}(2x^2+1)dx$$

Площадь фигуры, ограниченной параболой $y=2x-x^2$ и прямой $x+y=2$, вычисляется с помощью интеграла …



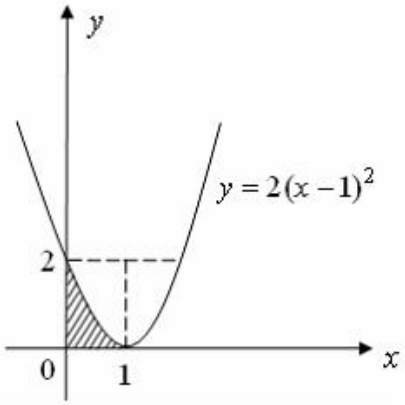
$$\int_{1}^{2}(-x^2+x+2)dx$$

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

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

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

Площадь фигуры, изображенной на рисунке, определяется интегралом …



$$-\int_{0}^{2}\left(\sqrt{\frac{y}{2}}+1\right)dy$$

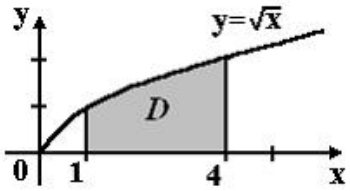
$$+\int_{0}^{2}\left(-\sqrt{\frac{y}{2}}+1\right)dy$$

$$\int_{0}^{1}\left(\sqrt{\frac{y}{2}}+1\right)dy$$

$$\int_{0}^{2}\sqrt{\frac{y}{2}}dy$$

8 задание: Приложения определенного интеграла

Площадь криволинейной трапеции *D*



равна …

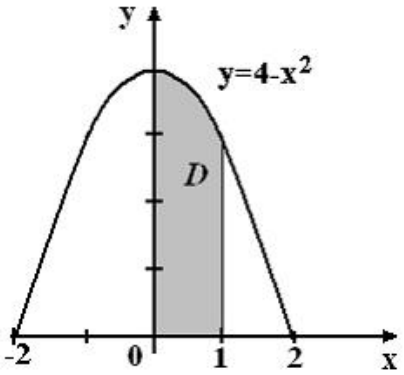
$\frac{10}{3}$

$\frac{8}{3}$

$+\frac{14}{3}$

$\frac{11}{3}$

Площадь криволинейной трапеции *D*



равна …

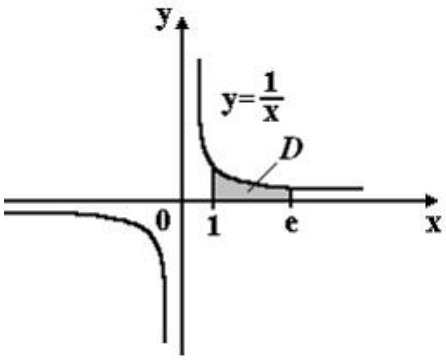
$\frac{10}{3}$

$\frac{8}{3}$

$\frac{14}{3}$

$+\frac{11}{3}$

Площадь криволинейной трапеции *D*



равна …

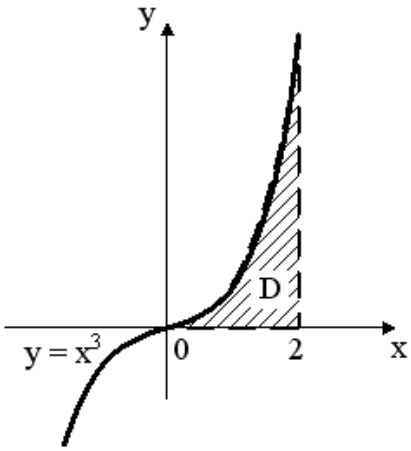
$2e$

+1

e

2

Площадь криволинейной трапеции *D*



равна …

3

1

+4

2

Таблица 6 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла
ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент знает основные понятия и методы интегрального исчисления функции одной переменной, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 50% обязательных заданий проверочных работ, имеет представление о возможностях использования математического аппарата дифференциального исчисления функции одной переменной для решения задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

Модуль 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

Тестирование

Выберите один правильный вариант ответа

1 задание: Частные производные первого порядка функции двух переменных

Частная производная функции $z = x^4 \cos 3y$ **по переменной** *y* **в точке** $M\left(1;\ \frac{\pi}{6}\right)$ **равна …**

+– 3
4
3
0

Частная производная функции $z = x^3 sin6y$ **по переменной** *y* **в точке** $M\left(-1;\ \frac{\pi}{18}\right)$ **равна …**

+– 3
6
0
3

Частная производная функции $z = e^{x^2+y}$ **по переменной** x **в точке** $M(1;\ 0)$ **равна…**

0
$+2e$
e^2
e

Частная производная функции $z = e^{x^3+y}$ **по переменной** *x* **в точке** $M(1;\ 0)$ **равна …**

$+\ 3e$
e
e^2
3

2 задание: Полный дифференциал первого порядка функции двух переменных

Полный дифференциал первого порядка функции $z = \ln\left(3x + 2y^2\right)$ **в точке** $M(1;2)$ **имеет вид …**

$\frac{8}{11}dx+\frac{3}{11}dy$

$+\frac{3}{11}dx+\frac{8}{11}dy$

$\frac{1}{11}dx+\frac{1}{11}dy$

другой ответ

Полный дифференциал первого порядка функции $z=\ln\left(2x^2+4y\right)$ **в точке** $M\left(2;1\right)$ **имеет вид …**

$+\frac{2}{3}dx+\frac{1}{3}dy$

$\frac{1}{3}dx+\frac{2}{3}dy$

$\frac{1}{12}dx+\frac{1}{12}dy$

другой ответ

Полный дифференциал первого порядка функции $z=\ln\left(3x^3+2y\right)$ **в точке** $M\left(1;1\right)$ **имеет вид …**

$+\frac{9}{5}dx+\frac{2}{5}dy$

$\frac{2}{5}dx+\frac{9}{5}dy$

$\frac{1}{5}dx+\frac{1}{5}dy$

другой ответ

Полный дифференциал первого порядка функции $z=\ln\left(x^2+3y^2\right)$ **в точке** $M\left(1;3\right)$ **имеет вид …**

$\frac{9}{14}dx+\frac{1}{14}dy$

$+\frac{1}{14}dx+\frac{9}{14}dy$

$\frac{1}{28}dx+\frac{1}{28}dy$

другой ответ

Укажите свой вариант ответа

3 задание: Частные производные второго порядка функции двух переменных

Частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ **функции** $z = 2xy^2 - 3y^3x^2 + y$ **в точке** $M(0;\ 1)$ **равна …**

-6

Частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ **функции** $z = 3x^2y^3 - 5yx + 2x$ **в точке** $M(1;-1)$ **равна …**

6

Частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ **функции** $z = 3x^2y^3 - 5yx + 2x$ **в точке** $M(0;\ 1)$ **равна …**

-5

Частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ **функции** $z = 2xy^2 - 3yx^2 + y$ **в точке** $M(1;-1)$ **равна …**

4

Выберите один правильный вариант ответа

4 задание: Градиент функции двух переменных

Градиентом функции $z = 4x^2y^3$ **в точке** $M(1;2)$ **является вектор …**

$+ grad\ z(M) = 64\vec{i} + 48\vec{j}$

$grad\ z(M) = 48\vec{i} + 64\vec{j}$

$grad\ z(M) = 64\vec{i} + 64\vec{j}$

$grad\ z(M) = 48\vec{i} + 48\vec{j}$

другой ответ

Градиентом функции $z = 2x^3y^2$ **в точке** $M(1;2)$ **является вектор …**

$grad\ z(M) = 8\vec{i} + 24\vec{j}$

$+ grad\ z(M) = 24\vec{i} + 8\vec{j}$

$grad\ z(M) = 24\vec{i} + 24\vec{j}$

$grad\ z(M) = 8\vec{i} + 8\vec{j}$

другой ответ

Градиентом функции $z = 4xy^3$ **в точке** $M(2;1)$ **является вектор …**

$+ grad\ z(M) = 32\vec{i} + 24\vec{j}$

$grad\ z(M) = 24\vec{i} + 32\vec{j}$

$grad\ z(M) = 24\vec{i} + 24\vec{j}$

$grad\ z(M) = 32\vec{i} + 32\vec{j}$

другой ответ

Градиентом функции $z = 3x^3 y$ в точке $M(2;1)$ является вектор …

$+ grad\ z(M) = 36\vec{i} + 24\vec{j}$

$grad\ z(M) = 24\vec{i} + 36\vec{j}$

$grad\ z(M) = 24\vec{i} + 24\vec{j}$

$grad\ z(M) = 36\vec{i} + 36\vec{j}$

другой ответ

Таблица 7 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла
ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент знает основные понятия и методы дифференциального исчисления функции нескольких переменных, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 50% обязательных заданий проверочных работ, имеет представление о возможностях использования математического аппарата дифференциального исчисления функции нескольких переменных для решения задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

Модуль 6. Интегральное исчисление функции нескольких переменных

Тестирование

Укажите свой вариант ответа

1 задание: Двойной интеграл

Двойной интеграл $\iint\limits_D 4xydxdy$, где область интегрирования *D* задана неравенствами $1 \le x \le 2$, $0 \le y \le 3$, равен …

27

Двойной интеграл $\iint\limits_D 6x^2 ydxdy$, где область интегрирования *D* задана неравенствами $1 \le x \le 3$, $0 \le y \le 1$, равен …

26

Двойной интеграл $\iint\limits_D 3xy^2 dxdy$, где область интегрирования *D* задана неравенствами $0 \le x \le 1$, $0 \le y \le 2$, равен …

4

Двойной интеграл $\iint\limits_D (x+y)dxdy$, где область интегрирования *D* задана неравенствами $0 \le x \le 1$, $0 \le y \le 1$, равен …

1

Выберите один правильный вариант ответа

2 задание: Двойной интеграл

Область *D* изображена на рисунке

Тогда двойной интеграл $\iint\limits_D f(x,y)dxdy$ можно представить как повторный интеграл вида …

$\int\limits_0^3 dx \int\limits_{\frac{3}{4}x}^4 f(x,y)dy$

$+\int\limits_0^3 dx \int\limits_{\frac{4}{3}x}^4 f(x,y)dy$

$\int\limits_0^3 dx \int\limits_0^{\frac{4}{3}x} f(x,y)dy$

$\int\limits_0^3 dx \int\limits_0^4 f(x,y)dy$

Область *D* изображена на рисунке

Тогда двойной интеграл $\iint\limits_D f(x,y)dxdy$ можно представить как повторный интеграл вида …

$$+\int_0^3 dx \int_0^{2\left(1-\frac{x}{3}\right)} f(x,y)dy$$

$$\int_0^3 dx \int_0^2 f(x,y)dy$$

$$\int_0^3 dx \int_3^{2y} f(x,y)dy$$

$$\int_0^2 dx \int_0^{3x+2} f(x,y)dy$$

Область *D* изображена на рисунке

Тогда двойной интеграл $\iint_D f(x,y)dxdy$ можно представить как повторный интеграл вида …

$$\int_0^2 dy \int_0^{\frac{y}{2}} f(x,y)\,dx$$

$$\int_0^2 dy \int_0^4 f(x,y)\,dx$$

$$\int_0^4 dy \int_0^{\frac{x}{2}} f(x,y)\,dx$$

$$+\int_0^2 dy \int_0^{2y} f(x,y)\,dx$$

Область *D* изображена на рисунке

Тогда двойной интеграл $\iint_D f(x,y)dxdy$ можно представить как повторный интеграл вида …

$$\int_0^4 dx \int_0^{\frac{4}{3}x} f(x,y)dy$$

$$\int_0^4 dx \int_0^3 f(x,y)dy$$

$$\int_0^4 dx \int_{\frac{4}{3}y}^3 f(x,y)dy$$

$$+\int_0^4 dx \int_{\frac{3}{4}y}^3 f(x,y)dy$$

Укажите свой вариант ответа

3 задание: Криволинейные интегралы 1 рода

Криволинейный интеграл $\frac{1}{\sqrt{5}}\int_L (2x+y)dl$**, где *L* — отрезок прямой** $y=2x$**,** $x\in[0;2]$**, равен …**

8

Криволинейный интеграл $\frac{1}{\sqrt{10}}\int_L xydl$**, где *L* — отрезок прямой** $y=-3x+3$**,** $x\in[0;1]$**, равен …**

1

Криволинейный интеграл $\int_L 3xdl$**, где *L* — дуга параболы** $y=0{,}5x^2$**, соединяющая точки** $O(0;0)$ **и** $A(\sqrt{3};1{,}5)$**, равен …**

7

Криволинейный интеграл $\frac{1}{\sqrt{10}}\int_L xy^2dl$**, где *L* — отрезок прямой** $y=3x$**,** $x\in[0;\sqrt{2}]$**, равен …**

9

4 задание: Криволинейные интегралы 2 рода

Криволинейный интеграл $\int_L (y-1)dx+xdy$**, где *L* — отрезок прямой, соединяющей точки** $A(0;1)$ **и** $B(2;5)$**, равен …**

8

Криволинейный интеграл $\int_L (2x+y)dx+xdy$**, где *L* — отрезок прямой, соединяющей точки** $A(-1;3)$ **и** $B(1;-1)$**, равен …**

2

Криволинейный интеграл $\int\limits_L y^2dx+(xy-y)dy$**, где *L* — дуга параболы** $y^2=4x$**, соединяющая точки** $O(0;0)$ **и** $A(1;2)$**, равен …**

1

Криволинейный интеграл $\int\limits_L 3xydx+(x+y)dy$**, где *L* — отрезок прямой, соединяющей точки** $O(0;0)$ **и** $A(1;1)$**, равен …**

2

Таблица 8 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла
ИД-1$_{\text{ОПК-1}}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент знает основные понятия и методы интегрального исчисления функции нескольких переменных, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 50% обязательных заданий проверочных работ, имеет представление о возможностях использования математического аппарата интегрального исчисления функции нескольких переменных для решения задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

Модуль 7. Элементы теории функций комплексной переменной

Тестирование

Выберите один правильный вариант ответа

1 задание: Комплексные числа: основные понятия, формы записи

Модуль комплексного числа $8+6i$ **равен…**

14

$2\sqrt{7}$

2

+10

Модуль комплексного числа $5+12i$ **равен…**

+13

17

–7

7

Модуль комплексного числа $z=2+2\sqrt{3}i$ **равен …**

+4

$\sqrt{3}$
$4\sqrt{3}$
$2+2\sqrt{3}$

Модуль комплексного числа $-1-\sqrt{8}i$ равен …
+3
$\sqrt{8}$
$-\sqrt{8}$
–1

2 задание: Комплексные числа: основные понятия, формы записи

Установите соответствие между комплексным числом и его модулем

1. - 3+ 4*i*	1
2. $\sqrt{3}+i$	3. 3 (25%)
3. - 1- $\sqrt{8}i$	7
4. 5- 12*i*	4. 13 (25%)
	1. 5 (25%)
	2. 2 (25%)

Установите соответствие между комплексным числом и его аргументом

1. 1+ *i*	2. $\frac{7\pi}{4}$ (33,3%)
2. 1- *i*	3. $\frac{3\pi}{4}$ (33,3%)
3. - 1+ *i*	$\frac{\pi}{2}$
	1. $\frac{\pi}{4}$ (33,3%)

Установите соответствие между комплексным числом и его аргументом

1. $\sqrt{3}$ - *i*	3. $\frac{2\pi}{3}$ (33,3%)
2. $\sqrt{3}+i$	2. $\frac{\pi}{6}$ (33,3%)
3. - 1+ $\sqrt{3}i$	$\frac{7\pi}{6}$
	1. $\frac{11\pi}{6}$ (33,3%)

Установите соответствие между комплексным числом и его аргументом

1. $\sqrt{3}+i$	$\frac{\pi}{3}$
2. - $\sqrt{3}+i$	1. $\frac{\pi}{6}$ (33,3%)
3. 1- $\sqrt{3}i$	2. $\frac{5\pi}{6}$ (33,3%)
	3. $\frac{5\pi}{3}$ (33,3%)

Выберите один правильный вариант ответа

3 задание: Операции над комплексными числами

Мнимая часть комплексного числа $z=(2+i)^2$ равна …

$4i$

+4

1

i

Действительная часть комплексного числа $z=(2+i)^2$ равна …

+3

4

5

i

Действительная часть комплексного числа $z=\left(\cos\frac{\pi}{3}+i\sin\frac{\pi}{3}\right)^2$ равна …

$\cos\frac{\pi}{3}$

$\cos^4\frac{\pi}{3}$

$\cos^4\frac{4\pi}{3}$

$+\cos\frac{4\pi}{3}$

Мнимая часть комплексного числа $z=\left(\cos\frac{\pi}{3}+i\sin\frac{\pi}{3}\right)^2$ равна …

$\sin\frac{\pi}{3}$

$\sin^4\frac{\pi}{3}$

$\sin^4 \frac{4\pi}{3}$

$+\sin \frac{4\pi}{3}$

4 задание: Операции над комплексными числами

Решением уравнения $(1+3i)z - i + 2 = 0$ является комплексное число …

$\frac{1+7i}{8}$

$\frac{-5+7i}{10}$

$+\frac{1+7i}{10}$

$\frac{-1-7i}{8}$

Решением уравнения $(3-i)z + 2i - 3 = 0$ является комплексное число …

$\frac{11-3i}{8}$

$\frac{7-3i}{10}$

$+\frac{11-3i}{10}$

$\frac{7-3i}{8}$

Решением уравнения $(2+i)z + 3i - 2 = 0$ является комплексное число …

$\frac{7-8i}{3}$

$\frac{7-8i}{5}$

$+\frac{1-8i}{5}$

$\frac{1-8i}{3}$

Решением уравнения $(2-3i)z + i - 2 = 0$ является комплексное число …

$\frac{-7+4i}{5}$

$\frac{-1-4i}{5}$

$+\frac{7+4i}{13}$

$\frac{1-4i}{13}$

5 задание: Функция комплексного переменного: основные понятия

Значение функции $f(z)=z^2-8i$ **в точке** $z_0=1-i$ **равно …**

$2-10i$

$-9i$

$2-9i$

$+-10i$

Значение функции $f(z)=-z^2-3i$ **в точке** $z_0=1-2i$ **равно …**

$3-i$

$-5+i$

$5-i$

$+3+i$

Значение функции $f(z)=4z^2+5i$ **в точке** $z_0=-2i$ **равно …**

$21i$

$11i$

$+-16+5i$

$16+5i$

Значение функции $f(z)=z^2-9i$ **в точке** $z_0=2-i$ **равно …**

$5-11i$

$3-11i$

$5-13i$

$+3-13i$

7 задание: Дифференцирование функции комплексной переменной

Если $f(z)=5z^2-i$**, тогда значение производной этой функции в точке** $z_0=2-i$ **равно …**

$2-i$

$20-i$

$+20-10i$

$2-10i$

Если $f(z)=4z^2-i$**, тогда значение производной этой функции в точке** $z_0=1+5i$ **равно …**

$1+40i$

$8+5i$

$1+5i$
$+8+40i$

Если $f(z)=4z^2-10i$**, тогда значение производной этой функции в точке** $z_0=1-3i$ **равно …**

$1-3i$
$8-3i$
$+8-24i$
$1-24i$

Если $f(z)=6z^2-i$**, тогда значение производной этой функции в точке** $z_0=1+2i$ **равно …**

$12+2i$
$1+24i$
$1+2i$
$+12+24i$

Таблица 9 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла
ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент знает основные понятия и методы теории функций комплексной переменной, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 50% обязательных заданий проверочных работ, имеет представление о возможностях использования математического аппарата теории функций комплексной переменной для решения задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

Модуль 8. Дифференциальные уравнения

Тестирование

Выберите несколько правильных вариантов ответа

1 задание: Типы дифференциальных уравнений

Среди перечисленных дифференциальных уравнений уравнениями первого порядка являются …

$+2x^2y\ddot{y}-\ y^2+3y-\ 11=0$ (50 %)

$2x\dfrac{d^2y}{dx}+\ xy\dfrac{dy}{dx}+11=0$

$y\frac{d^2y}{dx^2} - 2x\frac{dy}{dx} + y^2 = y$

$+x^2\frac{dz}{dx} - y\frac{dz}{dy} = 0$ (50 %)

Среди перечисленных дифференциальных уравнений уравнениями первого порядка являются …

$x\frac{d^2y}{dx^2} + y\frac{dy}{dx} - 2xy^2 = 8x$

$y\frac{d^2y}{dx^2} + 9y\frac{dy}{dx} + xy = 0$

$+x^3y\ddot{y} + 4x^2y - 3x + 1 = 0$ (50 %)

$+xy\frac{dz}{dx} + 5x^2y\frac{dz}{dy} = 0$ (50 %)

Среди перечисленных дифференциальных уравнений уравнениями второго порядка являются …

$x^2y\ddot{y} - 5xy^2 + x - y = 0$

$x^2\frac{dz}{dx} + 3y\frac{dz}{dy} = 0$

$+x^2\frac{d^2y}{dx^2} - 2y\frac{dy}{dx} - xy = x$ (50 %)

$+x^2\frac{d^2y}{dx^2} - xy^2\frac{dy}{dx} + 4xy = 0$ (50 %)

Среди перечисленных дифференциальных уравнений уравнениями второго порядка являются …

$xy\frac{dz}{dx} + 5y^2\frac{dz}{dy} = 0$

$x^2y\ddot{y} + 2y - 15x + 3 = 0$

$+xy\frac{d^2y}{dx^2} + y\frac{dy}{dx} + 3y = 7x$ (50 %)

$+y\frac{d^2y}{dx^2} + 4y\frac{dy}{dx} + 12x = 0$ (50 %)

Укажите свой вариант ответа

2 задание: Дифференциальные уравнения первого порядка

Если $y(x)$ — решение уравнения $y' = e^{x-y}$, удовлетворяющее условию $y(0) = 0$, тогда $y(4)$ равно …

4

Если $y(x)$ — решение уравнения $y' = \frac{y}{x-1}$, удовлетворяющее условию $y(2)=1$, тогда $y(1)$ равно …

0

Если $y(x)$ — решение уравнения $y' = \cos 2x \cdot y$, удовлетворяющее условию $y(0)=1$, тогда $y(3\pi)$ равно …

1

Если $y(x)$ — решение уравнения $y' = \frac{y-1}{x}$, удовлетворяющее условию $y(2)=3$, тогда $y(1)$ равно …

2

3 задание: Дифференциальные уравнения первого порядка

Установите соответствие между дифференциальными уравнениями и их общими интегралами.

1. $y' - 8x^7 y = 0$	3. $\ln\|y\| = 3x^2 + C$ (33,3%)
2. $y' - 6x^5 y = 0$	$\ln\|y\| = 6x^2 + C$
3. $y' = 6xy$	2. $\ln\|y\| = x^6 + C$ (33,3%)
	1. $\ln\|y\| = x^8 + C$ (33,3%)

Установите соответствие между дифференциальными уравнениями и их общими интегралами.

1. $y' - 9x^8 y = 0$	3. $\ln\|y\| = \frac{7}{2}x^2 + C$ (33,3%)
2. $y' - 7x^6 y = 0$	$\ln\|y\| = 7x^2 + C$
3. $y' = 7xy$	2. $\ln\|y\| = x^7 + C$ (33,3%)
	1. $\ln\|y\| = x^9 + C$ (33,3%)

Установите соответствие между дифференциальными уравнениями и их общими интегралами.

1. $y' - 11x^{10} y = 0$	3. $\ln\|y\| = \frac{3}{2}x^2 + C$ (33,3%)
2. $y' - 3x^2 y = 0$	$\ln\|y\| = 3x^2 + C$
3. $y' = 3xy$	2. $\ln\|y\| = x^3 + C$ (33,3%)
	1. $\ln\|y\| = x^{11} + C$ (33,3%)

Установите соответствие между дифференциальными уравнениями и их общими интегралами.

1. $y' - 6x^5 y = 0$	3. $\ln\|y\| = 2x^2 + C$ (33,3%)
2. $y' - 4x^3 y = 0$	$\ln\|y\| = 4x^2 + C$
3. $y' = 4xy$	2. $\ln\|y\| = x^4 + C$ (33,3%)
	1. $\ln\|y\| = x^6 + C$ (33,3%)

4 задание: Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами

Установите соответствие между дифференциальным уравнением и его характеристическим уравнением:

1. $4y'' + 3y' - 2y = 0$	3. $4k^2 + k = 0$ (33,3%)
2. $4y'' + 3y' = 0$	$4k^2 + 3 = 0$
3. $4y'' + y' = 0$	2. $4k^2 + 3k = 0$ (33,3%)
	$k^2 + 2k = 0$
	1. $4k^2 + 3k - 2 = 0$ (33,3%)

Установите соответствие между дифференциальным уравнением и его характеристическим уравнением:

1. $4y'' - 3y' - 2y = 0$	2. $4k^2 - 3k = 0$ (33,3%)
2. $4y'' - 3y' = 0$	$-3k^2 + 4 = 0$
3. $-3y'' + 4y' = 0$	$4k^2 - k = 0$
	1. $4k^2 - 3k - 2 = 0$ (33,3%)
	3. $-3k^2 + 4k = 0$ (33,3%)

Установите соответствие между дифференциальным уравнением и его характеристическим уравнением:

1. $8y'' + 7y' - 6y = 0$	2. $8k^2 + 7k = 0$ (33,3%)
2. $8y'' + 7y' = 0$	$8k^2 - 6 = 0$
3. $8y'' - 6y' = 0$	3. $8k^2 - 6k = 0$ (33,3%)
	$7k^2 - 6k = 0$
	1. $8k^2 + 7k - 6 = 0$ (33,3%)

Установите соответствие между дифференциальным уравнением и его характеристическим уравнением:

1. $9y'' + 6y' - 2y = 0$	$6k^2 - 2k = 0$
2. $9y'' - 2y' = 0$	2. $9k^2 - 2k = 0$ (33,3%)
3. $9y'' + 6y' = 0$	$9k^2 - 2 = 0$
	3. $9k^2 + 6k = 0$ (33,3%)
	1. $9k^2 + 6k - 2 = 0$ (33,3%)

5 задание: Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами

Установите соответствие между дифференциальным уравнением и общим видом его частного решения:

1. $y''+3y'+3y=4+4x$	2. $y(x)_{частное}=(C_0+C_1x)x$ (33,3%)
2. $y''+3y'=4+4x$	3. $y(x)_{частное}=(C_0+C_1x)x^2$ (33,3%)
3. $y''-2=2+4x$	$y(x)_{частное}=C_0+C_1x^2$
	1. $y(x)_{частное}=C_0+C_1x$ (33,3%)
	$y(x)_{частное}=C_0x$

Установите соответствие между дифференциальным уравнением и общим видом его частного решения:

1. $y''+5y'+4y=5+4x$	1. $y(x)_{частное}=C_0+C_1x$ (33,3%)
2. $y''+5y=4+5x$	2. $y(x)_{частное}=(C_0+C_1x)x$ (33,3%)
3. $y''-2=2+5x$	$y(x)_{частное}=C_0+C_1x^2$
	$y(x)_{частное}=C_0x$
	3. $y(x)_{частное}=(C_0+C_1x)x^2$ (33,3%)

Установите соответствие между дифференциальным уравнением и общим видом его частного решения:

1. $y''-4y'+3y=1+4x+3x^2$	2. $y(x)_{частное}=(C_0+C_1x+C_2x^2)x$ (33,3%)
2. $y''-4y'=1+4x+3x^2$	3. $y(x)_{частное}=(C_0+C_1x+C_2x^2)x^2$ (33,3%)
3. $y''+2=3+4x+3x^2$	$y(x)_{частное}=C_0x+C_1x^2$
	$y(x)_{частное}=(C_0x+C_1x^2)x$
	1. $y(x)_{частное}=C_0+C_1x+C_2x^2$ (33,3%)

Установите соответствие между дифференциальным уравнением и общим видом его частного решения:

1. $y''+2y'+2y=5+5x+2x^2$	3. $y(x)_{частное}=(C_0+C_1x+C_2x^2)x^2$ (33,3%)
2. $y''+2y'=5+5x+2x^2$	$y(x)_{частное}=C_0x+C_1x^2$
3. $y''-2=3+5x+2x^2$	2. $y(x)_{частное}=(C_0+C_1x+C_2x^2)x$ (33,3%)
	$y(x)_{частное}=(C_0x+C_1x^2)x$
	1. $y(x)_{частное}=C_0+C_1x+C_2x^2$ (33,3%)

Выберите один правильный вариант ответа

6 задание: Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка

Общее решение дифференциального уравнения $y'' = e^{3x} + 5$ имеет вид …

+ $y = \frac{1}{9}e^{3x} + \frac{5}{2}x^2 + C_1x + C_2$

$y = \frac{1}{3}e^{3x} + 5x + C$

$y = e^{3x} + x^2 + C_1x + C_2$

$y = \frac{1}{9}e^{3x} + \frac{5}{2}x^2 + x$

Общее решение дифференциального уравнения $y''' = x + 3$ имеет вид …

+ $y = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{2}x^3 + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$

$y = x^4 + x^3 + C_1x^2 + C_2x + C_3$

$y = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{2}x^3 + C$

$y = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{6}x^3 + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$

Общее решение дифференциального уравнения $y''' = 12x + 8$ имеет вид …

$y = \frac{1}{2}x^4 + \frac{4}{3}x^3 + C$

$y = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{6}x^3 + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$

$y = x^4 + x^3 + C_1x^2 + C_2x + C_3$

+ $y = \frac{1}{2}x^4 + \frac{4}{3}x^3 + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$

Общее решение дифференциального уравнения $y''' = \cos 7x$ имеет вид …

$y = -\frac{1}{343}\sin 7x + C$

+ $y = -\frac{1}{343}\sin 7x + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$

$y = -\sin 7x + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$

$y = \frac{1}{343}\sin 7x + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$

Таблица 10 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла
ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент знает основные понятия и методы решения дифференциальных уравнений, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 50% обязательных заданий проверочных работ, имеет представление о возможностях использования математического аппарата решения дифференциальных уравнений для решения задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

Модуль 9. Дискретная математика

Тестирование

1 задание: Элементы теории множеств

Даны множества *A, B, C*. Установите соответствие между ними и множествами, заданными перечислением элементов:

1. $A=\{x\in R: x(x^2-4x+3)=0\}$	*3.* $\{2\}$ *(33,3%)*
2. $B=\{x\in Z: (x^2-4)(x^2-5)=0\}$	$\{0,2\}$
3. $C=\{x\in N: x$ кратно $2, x\in[0;3]\}$	$\{-\sqrt{5},-2,2,\sqrt{5}\}$
	1. $\{0,1,3\}$ *(33,3%)*
	2. $\{-2,2\}$ *(33,3%)*

Даны множества *A, B, C*. Установите соответствие между ними и множествами, заданными перечислением элементов:

1. $A=\{x\in Z: x(2x^2-5x+2)=0\}$	$\{-3,-\sqrt{3},\sqrt{3},3\}$
2. $B=\{x\in Z: (x^2-9)(x^2-3)=0\}$	*1.* $\{0,2\}$ *(33,3%)*
3. $C=\{x\in N: x$ кратно $3, x\in[2;6]\}$	*2.* $\{-3,3\}$ *(33,3%)*
	$\left\{0,\frac{1}{2},2\right\}$
	3. $\{3,6\}$ *(33,3%)*

Даны множества *A*, *B*, *C*. Установите соответствие между ними и множествами, заданными перечислением элементов:

1. $A=\{x\in Z: x(3x^2-4x+1)=0\}$	*2.* $\{-3,-1,1,3\}$ *(33,3%)*
2. $B=\{x\in N:(x^2-9)(x^2-1)=0\}$	$\left\{0,\frac{1}{3},2\right\}$
3. $C=\{x\in N: x$ - делитель $6\}$	$\{1,3\}$
	1. $\{0,1\}$ *(33,3%)*
	3. $\{1,2,3,6\}$ *(33,3%)*

Даны множества *A*, *B*, *C*. Установите соответствие между ними и множествами, заданными перечислением элементов:

1. $A=\{x\in N: x(x^2-5x+6)=0\}$	$\{2,3\}$
2. $B=\{x\in Z:(x^2-1)(x^2-10)=0\}$	*2.* $\{-1,1\}$ *(33,3%)*
3. $C=\{x\in N: x$ - делитель $4\}$	*3.* $\{1,2,4\}$ *(33,3%)*
	$\{-\sqrt{10},-1,1,\sqrt{10}\}$
	1. $\{0,2,3\}$ *(33,3%)*

Выберите один правильный вариант ответа

2 задание: Элементы математической логики

Ложным высказыванием является …

Уравнение $x^2+6=0$ не имеет действительных корней.

Прямоугольник – частный случай параллелограмма.

Существуют положительные иррациональные числа.

$+\sqrt{1100}<33$

Ложным высказыванием является …

Существуют отрицательные натуральные числа.

Уравнение $x^2+16=0$ не имеет действительных корней.

Параллелограмм является четырехугольником.

$+\sqrt{1800}<42$

Высказывание: «Если студент не занимается, то он не сдаст экзамен», может быть записано логической формулой …

+ $\overline{A} \to \overline{B}$

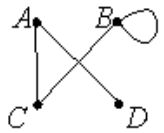
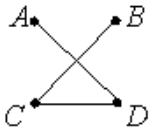
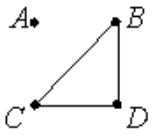
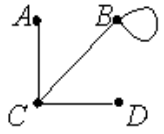
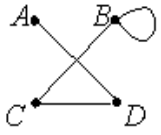
$\overline{A} \leftrightarrow \overline{B}$

$\overline{A} \leftrightarrow \overline{B}$

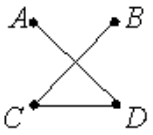
$\overline{A} \to \overline{B}$

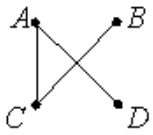
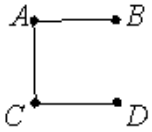
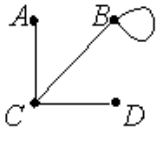
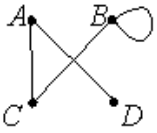
3 задание: Элементы теории графов

Неориентированные графы имеют множество вершин $\{A, B, C, D\}$. Множества их ребер заданы отношением инцидентности: каждое ребро представлено как пара вершин. Поставьте в соответствие каждому графу его графическое изображение:

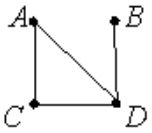
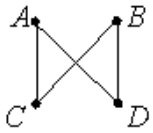
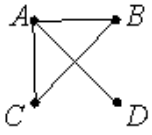
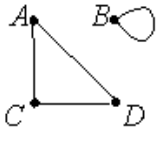
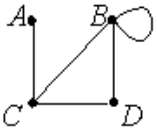
1. $\{(B,D),(B,C),(C,D)\}$	
2. $\{(A,D),(B,C),(C,D)\}$	 *2. (33,3%)*
3. $\{(A,D),(B,C),(C,D),(B,B)\}$	 *1. (33,3%)*
	
	 *3. (33,3%)*

Неориентированные графы имеют множество вершин $\{A, B, C, D\}$. Множества их ребер заданы отношением инцидентности: каждое ребро представлено как пара вершин. Поставьте в соответствие каждому графу его графическое изображение:

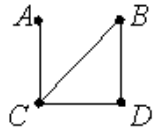
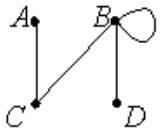
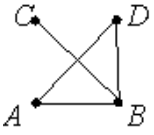
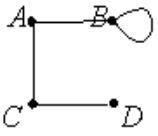
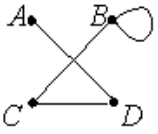
1. $\{(A,D),(B,C),(C,D)\}$	 *1. (33,3%)*

2. $\{(A,B),(A,C),(C,D)\}$	
3. $\{(A,C),(B,C),(C,D),(B,B)\}$	 2. *(33,3%)*
	 3. *(33,3%)*
	

Неориентированные графы имеют множество вершин $\{A, B, C, D\}$. Множества их ребер заданы отношением инцидентности: каждое ребро представлено как пара вершин. Поставьте в соответствие каждому графу его графическое изображение:

1. $\{(A,D),(A,C),(C,D),(B,D)\}$	 1. *(33,3%)*
2. $\{(A,B),(A,C),(B,C),(A,D)\}$	
3. $\{(A,D),(A,C),(C,D),(B,B)\}$	 2. *(33,3%)*
	 3. *(33,3%)*
	

Неориентированные графы имеют множество вершин $\{A, B, C, D\}$. Множества их ребер заданы отношением инцидентности: каждое ребро представлено как пара вершин. Поставьте в соответствие каждому графу его графическое изображение:

1. $\{(A,B),(B,C),(A,D),(B,D)\}$	
2. $\{(A,B),(A,C),(B,B),(C,D)\}$	
3. $\{(A,D),(B,C),(C,D),(B,B)\}$	 *1. (33,3%)*
	 *2. (33,3%)*
	 *3. (33,3%)*

Укажите свой вариант ответа

<u>4 задание: Элементы комбинаторики</u>

Число способов поставить 5 человек в очередь равно …

120

Число способов выбрать из группы в 20 студентов старосту и заместителя равно …

380

Число трехзначных чисел, которые можно составить из пяти карточек с цифрами 1, 2, 5, 7, 8, равно …

60

В коробке 12 цветных карандашей. Число способов выбрать два из них равно …

66

Таблица 11 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла
ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент знает основные понятия и методы дискретной математики, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 50% обязательных заданий проверочных работ, имеет представление о возможностях использования математического аппарата дискретной математики для решения задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

Модуль 10. Ряды

Тестирование

Укажите свой вариант ответа

1 задание: Числовые последовательности

Третий член a_3 числовой последовательности $a_n = \dfrac{3 \cdot 2^{2n-1}}{2n}$ равен …

16

Третий член a_3 числовой последовательности $a_n = \dfrac{2^{2n}-1}{2n+1}$ равен …

9

Второй член a_2 числовой последовательности $a_n = \dfrac{3^{2n-1}}{4n+1}$ равен …

2

Третий член a_3 числовой последовательности $a_n = \dfrac{4^{n-1}}{3n-1}$ равен …

2

2 задание: Виды рядов

Установите соответствие между рядами и их названиями.

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \dfrac{x^n}{(n+1)!}$	1. степенной (33,3%)
2. $\sum_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n-1} \sin n}{n^2}$	2. знакочередующийся (33,3%)
3. $\sum_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{3^n + 2}$	3. знакоположительный (33,3%)

Установите соответствие между рядами и их названиями.

1. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n^2}{7+n}$	2. степенной (33,3%)
2. $\sum_{n=1}^{\infty}x^n\cdot 9^n$	3. знакочередующийся (33,3%)
3. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n+1}n}{\sqrt[3]{n+4}}$	1. знакоположительный (33,3%)

Установите соответствие между рядами и их названиями.

1. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n+1}n}{3\sqrt{n}+5}$	2. степенной (33,3%)
2. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(x+6)^n}{n+2}$	1. знакочередующийся (33,3%)
3. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{8^n}{n^2+6}$	3. знакоположительный (33,3%)

Установите соответствие между рядами и их названиями.

1. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n-1}n}{\sqrt{3+4n}}$	3. степенной (33,3%)
2. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2^{n-1}}{(n+5)!}$	1. знакочередующийся (33,3%)
3. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(x-2)^n}{2n-1}$	2. знакоположительный (33,3%)

Выберите несколько правильных вариантов ответа

3 задание: Сходимость числовых рядов

Сходящимися числовыми рядами являются …

$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{\sqrt[3]{n}}$

$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{\sqrt[3]{n^2}}$

$+\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^3}$ (50 %)

$+\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{\sqrt[3]{n^4}}$ (50 %)

Сходящимися числовыми рядами являются …

$+\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{\sqrt[3]{n^5}}$ (50 %)

$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{\sqrt[5]{n^2}}$

$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{\sqrt[7]{n}}$

$+\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{\sqrt[3]{n^4}}$ (50 %)

Сходящимися числовыми рядами являются …

$+\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^4}$ (50 %)

$+\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{\sqrt[4]{n^5}}$ (50 %)

$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{\sqrt[3]{n^2}}$

$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{\sqrt{n}}$

Сходящимися числовыми рядами являются …

$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{\sqrt[5]{n^2}}$

$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{\sqrt[6]{n}}$

$+\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^6}$ (50 %)

$+\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{\sqrt[3]{n^7}}$ (50 %)

4 задание: Сходимость числовых рядов

Установите соответствие между знакочередующимися рядами и видами сходимости.

1. $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n(n+4)$	1. расходится (33,3%)
2. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{n+3}$	2. сходится условно (33,3%)
3. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{5^n}$	3. сходится абсолютно (33,3%)

Установите соответствие между знакочередующимися рядами и видами сходимости.

1. $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}4^n$	1. расходится (33,3%)
2. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{(2n)!}$	3. сходится условно (33,3%)
3. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{2n+3}$	2. сходится абсолютно (33,3%)

Установите соответствие между знакочередующимися рядами и видами сходимости.

1. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{(2n+1)!}$	3. расходится (33,3%)
2. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{4n-1}$	2. сходится условно (33,3%)
3. $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n 5^n$	1. сходится абсолютно (33,3%)

Установите соответствие между знакочередующимися рядами и видами сходимости.

1. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n-1}}{(n+2)!}$	3. расходится (33,3%)
2. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{4n-3}$	2. сходится условно (33,3%)
3. $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n 6^n$	1. сходится абсолютно (33,3%)

Выберите один правильный вариант ответа

5 задание: Область сходимости степенного ряда

Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=0}^{\infty}a_n x^n$ равен 9, тогда интервал сходимости имеет вид …

(–4,5; 4,5)
+(–9; 9)
(–9; 0)
(0; 9)

Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=0}^{\infty}a_n x^n$ равен 6, тогда интервал сходимости имеет вид …

+(–6; 6)
(0; 6)
(–3; 3)
(–6; 0)

Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$ равен 5, тогда интервал сходимости имеет вид …

(0; 5)
(–5; 0)
(–2,5; 2,5)
+(–5; 5)

Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$ равен 4, тогда интервал сходимости имеет вид …

+(–4; 4)
(0; 4)
(–4; 0)
(–2; 2)

Укажите свой вариант ответа

6 задание: Область сходимости степенного ряда

Количество целых чисел, принадлежащих интервалу сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n x^n}{4^n \sqrt[4]{n+2}}$ равно …

3

Количество целых чисел, принадлежащих интервалу сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n x^n}{5^n \sqrt[5]{2n^2+1}}$ равно …

3

Количество целых чисел, принадлежащих интервалу сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n x^n}{2^n \sqrt[5]{4n^2+1}}$ равно …

1

Количество целых чисел, принадлежащих интервалу сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7^n x^n}{9^n \sqrt[5]{5n^2+1}}$ равно …

3

7 задание: Разложение функций в степенные ряды

Если $f(x)=2x^3-1$, то коэффициент a_4 разложения данной функции в ряд Тейлора по степеням $(x-1)$ равен …

0

Если $f(x)=2x^3+1$, то коэффициент a_4 разложения данной функции в ряд Тейлора по степеням $(x-1)$ равен …

0

Если $f(x)=x^3-3$, то коэффициент a_4 разложения данной функции в ряд по степеням $(x-3)$ равен ...

0

Если $f(x)=3x^3-1$, то коэффициент a_4 разложения данной функции в ряд по степеням $(x-1)$ равен ...

0

8 задание: Разложение функций в степенные ряды

Первый отличный от нуля коэффициент разложения функции $y=3\sin x$ в ряд Тейлора по степеням x равен …

3

Первый отличный от нуля коэффициент разложения функции $y=e^{2x}$ в ряд Тейлора по степеням x равен …

1

Первый отличный от нуля коэффициент разложения функции $y=e^{-2x}$ в ряд Тейлора по степеням x равен …

1

Первый отличный от нуля коэффициент разложения функции $y=\sin 3x$ в ряд Тейлора по степеням x равен …

3

Таблица 12 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент, в основном, владеет материалом по теории рядов, знает основные понятия раздела, на базовом уровне владеет методами исследовании рядов, решает типовые задачи раздела, имеет представление о возможностях использования математического аппарата теории рядов для решения задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент хорошо владеет материалом по теории рядов, знает основные понятия и методы теории рядов, умеет решать основные типы задач, хорошо использует математический аппарат теории рядов для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности, но испытывает затруднения при содержательной интерпретации полученных результатов	Студент хорошо владеет материалом по теории рядов, знает основные понятия и методы теории рядов, успешно умеет решать основные типы задач, нестандартные задачи, с высокой степенью самостоятельности использует математический аппарат теории рядов для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности и владеет навыками содержательной интерпретации полученных результатов

Модуль 11. Теория вероятностей и математическая статистика

Тестирование

Выберите один правильный вариант ответа

1 задание: Определение вероятности события

Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет 6 очков, равна …

+$\frac{1}{6}$

0,1

0

1

Из урны, в которой находятся 4 белых и 7 черных шаров, вынимают наудачу один шар. Тогда вероятность того, что этот шар будет белым, равна:

1

$\frac{1}{3}$

$+\frac{4}{11}$

$\frac{4}{7}$

Из урны, в которой находятся 5 белых и 9 черных шаров, вынимают наудачу один шар. Тогда вероятность того, что этот шар будет черным, равна:

$\frac{1}{5}$

$\frac{14}{14}$

$\frac{14}{9}$

$+\frac{9}{14}$

Вероятность того, что при бросании игрального кубика выпадет *более 4 очков,* составляет …

$\frac{1}{6}$

$\frac{1}{11}$

11

$+\frac{1}{3}$

2 задание: Теоремы умножения вероятностей

Из урны, в которой находятся 6 черных и 10 белых шаров, вынимают одновременно 2 шара. Тогда вероятность того, что оба шара будут белыми, равна …

$+\frac{3}{8}$

$\frac{1}{5}$

$\frac{1}{10}$

$\frac{5}{8}$

В урне находятся 2 белых и 3 черных шара. Из урны поочередно вынимают два шара, но после первого вынимания шар возвращается в урну,

и шары в урне перемешиваются. Тогда вероятность того, что оба шара белые, равна …

$+\frac{4}{25}$

$\frac{2}{25}$

$\frac{1}{10}$

$\frac{1}{25}$

В урне находятся 4 белых и 2 черных шара. Из урны поочередно вынимают два шара. При этом после первого вынимания шар возвращается в урну, и шары в урне перемешиваются. Тогда вероятность того, что оба шара белые, равна

$\frac{1}{36}$

$+\frac{4}{9}$

$\frac{2}{5}$

$\frac{2}{9}$

В урне находятся 2 белых и 2 черных шара. Из урны поочередно вынимают два шара. Тогда вероятность того, что оба шара белые равна …

$+\frac{1}{6}$

$\frac{1}{4}$

$\frac{5}{6}$

$\frac{2}{5}$

3 задание: Теоремы сложения, умножения вероятностей

Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,7 и 0,2 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна …

0,9

+0,14

0,12

0,24

Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,5 и 0,3 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна …

+0,15
0,8
0,12
0,35

Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,7 и 0,4 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадет только один стрелок, равна …

+0,54
0,7
0,4
+0,28

Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,6 и 0,7 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадет только один стрелок, равна …

0,42
+0,46
0,6
0,7

4 задание: Формула полной вероятности. Формула Байеса

Событие *A* может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий B_1 и B_2, образующих полную группу событий. Известны вероятность $P(B_1)=\frac{2}{5}$ и условные вероятности $P(A/B_1)=\frac{1}{4}$, $P(A/B_2)=\frac{1}{2}$. Тогда вероятность $P(A)$ равна …

$\frac{3}{4}$
$\frac{1}{2}$
$\frac{3}{5}$
$+\frac{2}{5}$

Событие *A* может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий B_1 и B_2, образующих полную группу событий. Известны вероятность $P(B_1)=\frac{3}{7}$ и условные вероятности $P(A/B_1)=\frac{1}{3}$, $P(A/B_2)=\frac{1}{2}$. Тогда вероятность $P(A)$ равна …

$\frac{2}{3}$

$\frac{1}{2}$

$+\frac{3}{7}$

$\frac{4}{7}$

В первой урне 4 белых и 6 черных шаров. Во второй урне 1 белый и 9 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна…

0,15

+0,25

0,5

0,3

В первой урне 4 черных и 6 белых шаров. Во второй урне 3 белых и 7 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна …

+0,45

0,4

0,15

0,9

5 задание: Дискретные случайные величины

Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины *X*:

X	1	2	3	4
p	0,2	0,3	0,4	*a*

Тогда значение *a* равно…

– 0,7

0,7

0,2

+0,1

Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины *X*:

X	1	2	3	4
p	0,1	*a*	0,2	0,6

Тогда значение *a* равно…

– 0,9

+0,1

0,2

0,9

Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины *X*:

X	1	2	3	4
p	0,1	*a*	0,5	0,3

Тогда значение *a* равно…

– 0,9

+0,1

0,3

0,9

Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины *X*:

X	1	2	3	4
p	0,2	0,3	*a*	0,1

Тогда значение *a* равно…

– 0,6

0,3

0,6

+0,4

6 задание: Дискретные случайные величины (числовые характеристики)

Дискретная случайная величина *X* задана законом распределения вероятностей

X	– 2	x_2	4
p	0,5	0,2	0,3

Если математическое ожидание $M(X)= 0,4$, то значение x_2 равно …

+1

3

– 1

2

Дискретная случайная величина *X* задана законом распределения вероятностей

X	1	2	x_3

p	0,1	0,1	0,8

Если математическое ожидание $M(X)=5{,}1$, то значение x_3 равно …

+6
7
3
4

Дискретная случайная величина *X* задана законом распределения вероятностей:

X	-1	0	3
p	0,1	0,3	0,6

Тогда математическое ожидание случайной величины $Y=5X$ равно…

10
6,7
9,5
+8,5

Дискретная случайная величина *X* задана законом распределения вероятностей:

X	-1	0	3
p	0,1	0,3	0,6

Тогда математическое ожидание случайной величины $Y=6X$ равно…

+10,2
11,4
12
7,7

7 задание: Непрерывная случайная величина

Непрерывная случайная величина *X* задана интегральной функцией распределения вероятностей

$$F(x)=\begin{cases}0, & x\le -1,\\ 1-x^2, & -1<x\le 0,\\ 1, & x>0\end{cases}$$

Тогда значение дифференциальной функции распределения вероятностей этой случайной величины в точке $x=-\frac{1}{2}$ равно …

+1
$\frac{3}{4}$
$\frac{1}{4}$
$\frac{1}{2}$

Непрерывная случайная величина *X* задана интегральной функцией распределения вероятностей

$$F(x)=\begin{cases} C, & x\le -1, \\ 2x+2, & -1<x\le -\dfrac{1}{2}, \\ 1, & x>-\dfrac{1}{2} \end{cases}$$

Тогда значение *C* равно …

+0

0,3

$\frac{1}{2}$

-1

Непрерывная случайная величина *X* задана интегральной функцией распределения вероятностей

$$F(x)=\begin{cases} 0, & \text{при } x\le 0, \\ \dfrac{x^2}{16} & \text{при } 0<x\le 4, \\ C & \text{при } x>4. \end{cases}$$

Тогда значение *C* равно …

0

0,3

$\frac{1}{2}$

+1

Непрерывная случайная величина *X* задана дифференциальной функцией распределения вероятностей

$$f(x)=\begin{cases} 0 & \text{при } x\le 2, \\ C & \text{при } 2<x\le 6, \\ 0 & \text{при } x>6. \end{cases}$$

Тогда значение *C* равно …

0

0,3

+0,25

4

8 задание: Непрерывная случайная величина

Непрерывная случайная величина *X* задана интегральной функцией распределения вероятностей

$$F(x)=\begin{cases}0, & x\le 0,\\ x^2, & 0<x\le 1,\\ 1, & x>1\end{cases}$$

Тогда вероятность, что эта случайная величина примет значение, заключенное в интервале $\left(\frac{1}{2};\ 3\right)$, равна …

$+\frac{3}{4}$

1

$\frac{1}{4}$

$\frac{1}{2}$

Непрерывная случайная величина *X* задана интегральной функцией распределения вероятностей

$$F(x)=\begin{cases}0 \text{ при } x\le 0,\\ \frac{x^2}{16} \text{ при } 0<x\le 4,\\ 1 \text{ при } x>4.\end{cases}$$

Тогда вероятность, что эта случайная величина примет значение, заключенное в интервале $(2;6)$, равна …

$+\frac{3}{4}$

1

$\frac{1}{4}$

$\frac{1}{2}$

Непрерывная случайная величина *X* задана интегральной функцией распределения вероятностей

$$F(x)=\begin{cases}0 \text{ при } x\le 1,\\ \frac{x^2-x}{2} \text{ при } 1<x\le 2,\\ 1 \text{ при } x>2.\end{cases}$$

Тогда вероятность, что эта случайная величина примет значение, заключенное в интервале $(-1;3)$, равна …

$\frac{3}{4}$

+1

$\frac{1}{4}$

$\frac{1}{2}$

Непрерывная случайная величина *X* задана интегральной функцией распределения вероятностей

$$F(x)=\begin{cases}0 \text{ при } x\le 0,\\ \frac{x^2}{25} \text{ при } 0<x\le 5,\\ 1 \text{ при } x>5.\end{cases}$$

Тогда вероятность, что эта случайная величина примет значение, заключенное в интервале $(-1;2)$, равна …

$\frac{3}{25}$

1

$\frac{1}{25}$

$+\frac{4}{25}$

9 задание: Статистическое распределение выборки (выборочная средняя)

В результате 6 измерений длины стержня (без математических погрешностей) были получены следующие результаты (в мм):

90, 95, 104, 108, 115, 112. **Тогда выборочная средняя длины стержня (в мм) равна …**

+104

108

90

112

В результате 6 измерений длины стержня (без математических погрешностей) были получены следующие результаты (в мм):

95, 105, 108, 110, 115, 112. **Тогда выборочная средняя длины стержня (в мм) равна …**

+107,5

108

95
112

В результате 6 измерений длины стержня (без математических погрешностей) были получены следующие результаты (в мм):
95, 105, 108, 110, 116, 120. **Тогда выборочная средняя длины стержня (в мм) равна …**
+109
108
95
116

В результате 6 измерений длины стержня (без математических погрешностей) были получены следующие результаты (в мм):
90, 105, 108, 110, 115, 120. **Тогда выборочная средняя длины стержня (в мм) равна …**
+108
108
90
110

Укажите свой вариант ответа

10 задание: Статистическое распределение выборки (частота варианты)

Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма n=50:

x_i	1	2	3	4
n_i	10	9	8	n_4

Тогда значение n_4 **равно …**
23

Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма n=110:

x_i	4	6	8	10	12	14
n_i	10	15	20	25	30	n_6

Тогда значение n_6 **равно …**
10

Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма n=20:

x_i	2	4	5	6	9
n_i	7	2	n_3	5	5

Тогда значение n_3 **равно …**
1

Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма n=81:

x_i	1	4	5	6	9
n_i	5	14	n_3	22	6

Тогда значение n_3 равно…

34

11 задание: Статистическое распределение выборки (относительная частота варианты)

Статистическое распределение выборки имеет вид

x_i	1	2	3	4
n_i	10	9	8	23

Тогда относительная частота варианты $x_1 = 2$ равна …

0,08

Статистическое распределение выборки имеет вид

x_i	4	6	8	10	12	14
n_i	10	15	20	25	30	50

Тогда относительная частота варианты $x_5 = 30$ равна …

0,2

Статистическое распределение выборки имеет вид

x_i	2	4	5	6	9
n_i	7	2	1	5	5

Тогда относительная частота варианты $x_5 = 9$ равна …

0,25

Статистическое распределение выборки имеет вид

x_i	1	4	5	6	9
n_i	5	14	3	22	6

Тогда относительная частота варианты $x_5 = 9$ равна…

0,12

Выберите один правильный вариант ответа

12 задание: Статистическое распределение выборки. Вариационный ряд и его числовые характеристики (мода, размах варьирования)

Мода вариационного ряда 2 , 5 , 5 , 6 , 7 , 9 , 10 равна …

2

10

6

+5

Мода вариационного ряда 5 , 8 , 8 , 9 , 10 , 11 , 13 равна …

5

+8

13

9

Мода вариационного ряда 1 , 2 , 5 , 6 , 7 , 7 , 10 равна …

1

10

6

+7

Мода вариационного ряда 2 , 3 , 4 , 8 , 9 , 9 , 10 равна …

8

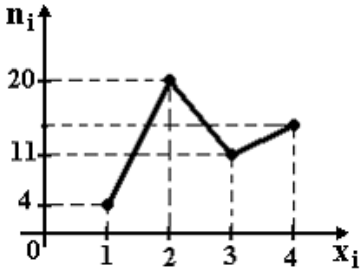
+9

2

10

13 задание: Графическое представление вариационного ряда (полигон частот)

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема *n*=50, полигон частот которой имеет вид



Тогда число вариант x_i=4 в выборке равно …

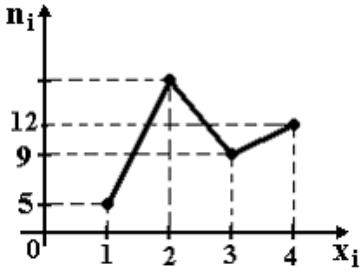
+15

50

14

16

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема *n*=60, полигон частот которой имеет вид

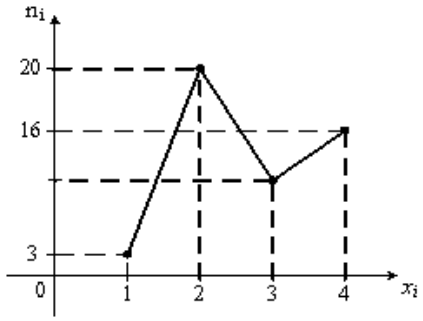


Тогда число вариант x_i=2 в выборке равно …

+34

35
60
33

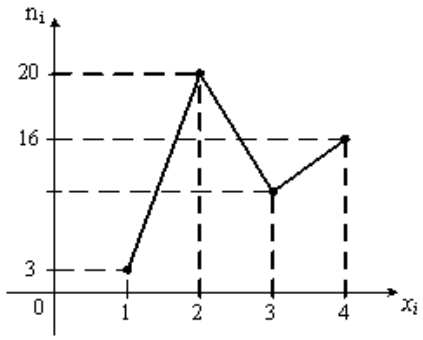
Из генеральной совокупности извлечена выборка объема *n*=48, полигон частот которой имеет вид



Тогда число вариант x_i=3 в выборке равно …

48
8
+9
10

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема *n*=50, полигон частот которой имеет вид

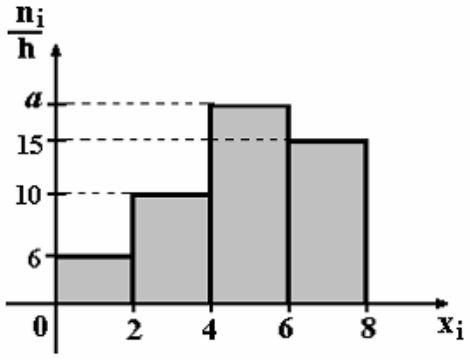


Тогда число вариант x_i=3 в выборке равно …

10
+11
50
12

14 задание: Графическое представление вариационного ряда (гистограмма частот)

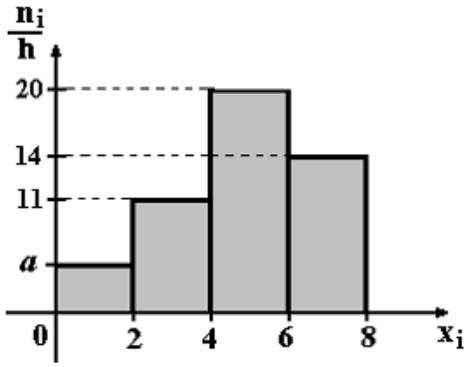
По выборке объема *n*=100 построена гистограмма частот:



Тогда значение *a* равно …

69
18
20
+19

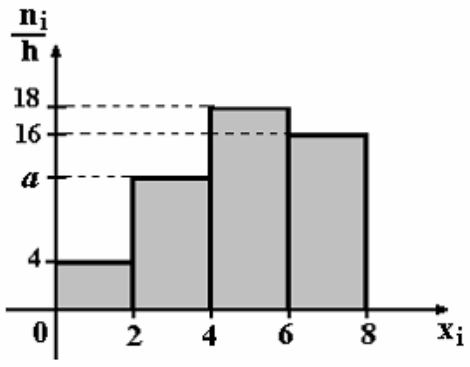
По выборке объема *n*=100 построена гистограмма частот:



Тогда значение *a* равно …

55
6
5
+4

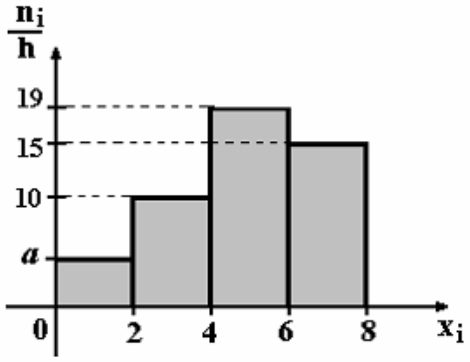
По выборке объема *n*=100 построена гистограмма частот:



Тогда значение *a* равно …

11
+12
13
62

По выборке объема *n*=100 построена гистограмма частот:



Тогда значение *a* равно …

+5
6
56
7

15 задание: Точечные оценки параметров распределения

Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 5, 6, 9, 10, 11. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна …

8,4
+8,2
9
10,25

Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 10, 11, 12, 14, 15. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна …

15,5
12,2
+12,4
12

Для выборки объема $n = 9$ **вычислена выборочная дисперсия** $D_B = 72$**. Тогда исправленная дисперсия** S^2 **для этой выборки равна …**

88
+81
80
64

В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 11, 13, 15. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна …

8

0
3
+4

16 задание: Точечные и интервальные оценки параметров распределения

Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 11. Тогда его интервальная оценка может иметь вид …

(11; 12,1)
(9,8; 10,8)
+ (10,1; 11,9)
(9,8; 11)

Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 13. Тогда его интервальная оценка может иметь вид …

+(11,8; 14,2)
(13; 14,6)
(11,8; 12,8)
(11,6; 13)

Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 14. Тогда его интервальная оценка может иметь вид …

+ (12,6; 15,4)
(14; 15,1)
(12,1; 14)
(12,7; 13,7)

Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 14. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...

(14; 15,5)
(12,5; 14)
(12,5; 13,4)
+ (12,5; 15,5)

Таблица 13 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент, в основном, владеет материалом по теории вероятностей и математической статистики, знает основные понятия раздела, на базовом уровне владеет методами теории вероятностей и математической статистики, решает типовые задачи раздела, имеет представление о возможностях использования математического аппарата теории рядов для решения задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент хорошо владеет материалом по теме, знает основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, умеет решать основные типы задач, хорошо использует математический аппарат теории вероятностей и математической статистики для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности, но испытывает затруднения при содержательной интерпретации полученных результатов	Студент хорошо владеет материалом по теме, знает основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, успешно решает основные типы задач, нестандартные задачи, с высокой степенью самостоятельности использует математический аппарат теории вероятностей и математической статистики для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности и владеет навыками содержательной интерпретации полученных результатов

2 ОЦЕНИВАНИЕ ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ

Оценивание письменных работ студентов, не регламентируемых учебным планом

Модуль 1. Линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия

Контрольная работа № 1 «Линейная и векторная алгебра»

Таблица 14 – Формируемые компетенции (или их части)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Проверка содержания КнР

Типовые задания

Задание № 1.

Даны матрицы $A=\begin{pmatrix}1 & 2 & 3\\ 0 & 1 & 3\\ 1 & 2 & -1\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}-1 & 0 & 2\\ 0 & 2 & -1\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}1 & 2\\ 0 & 1\end{pmatrix}$. Найдите матрицу $D=3BA+CB$.

Задание № 2.

Решить систему линейных уравнений $\begin{cases}3x_1+2x_2+x_3=6,\\ 2x_1+3x_2+x_3=1,\\ 2x_1+x_2+3x_3=7\end{cases}$:

1) по правилу Крамера;
2) матричным методом;
3) методом Гаусса.

Задание № 3.

Даны координаты вершин пирамиды $A(3;-1;2)$, $B(4;-1;-1)$, $C(2;0;2)$, $D(1;2;4)$:

Найти:

1) координаты векторов $\bar{a}=\overline{AB}$, $\bar{b}=\overline{AC}$, $\bar{c}=\overline{AD}$, записать их разложение по базису $\bar{i}$, $\bar{j}$, $\bar{k}$;

2) модуль вектора $\bar{d}=3\bar{a}-\bar{b}+\bar{c}$ и его направляющие косинусы;

3) косинус угла *BAC*;
4) площадь треугольника *ABC*;
5) объем пирамиды *ABCD*.

Максимальное количество баллов: 20.

Количество баллов, выставляемых за выполнение заданий, зависит от правильности ответа и полноты решения, показывающей знание основных понятий и методов линейной и векторной алгебры, умение применять их для решения геометрических задач (нахождения углов, площадей, объемов).

Общие требования к выполнению заданий: решение должно быть математически грамотным, полным. Методы решения, формы его записи и формы записи ответа могут быть разными. За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов. Снижение баллов производится при недостаточном обосновании, незаконченности решения, незначительных вычислительных ошибках при верном ходе рассуждений.

Базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если студент по итогам выполнения работы набрал 10 баллов.

Таблица 15 – Критерии оценивания сформированности компетенции

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)	
	на базовом уровне	на повышенном уровне
ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент в основном правильно применяет основные понятия и методы линейной и векторной алгебры, способен решать типовые задачи модуля на основе знаний основных законов, правильно решает основную часть заданий	Студент грамотно применяет основные понятия и методы линейной и векторной алгебры, хорошо решает типовые задачи модуля на основе знаний основных законов, правильно решает большую часть заданий

ИДЗ №1 «Аналитическая геометрия»

Таблица 16 – Формируемые компетенции (или их части)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Проверка содержания ИДЗ

Типовые задания

Задание №1.

Даны координаты вершин треугольника *ABC*. Найти:
1) длину стороны *AB*;
2) уравнения сторон *AB* и *AC* и их угловые коэффициенты;
3) внутренний угол *A*;
4) уравнение высоты *CD* и ее длину;
5) уравнение и длину медианы *AE*;
6) уравнение окружности, для которой *CD* служит диаметром;
7) точку пересечения медиан;
8) уравнение прямой, проходящей через точку *A*, параллельно высоте *CD*.

Номер варианта	*A*	*B*	*C*
1	(−3; −2)	(0; 10)	(6; 2)
2	(1; 1)	(4; 13)	(10; 5)
3	(0; 3)	(3; 15)	(9; 7)
4	(−2; 0)	(1; 12)	(7; 4)
5	(2; −1)	(5; 11)	(11; 3)
6	(3; −3)	(6; 9)	(12; 1)
7	(−1; 2)	(2; 14)	(8; 6)
8	(5; −4)	(8; 8)	(14; 0)
9	(−4; 5)	(−1; 17)	(5; 9)
10	(4; 4)	(7; 16)	(13; 8)
11	(−4; 2)	(4; −4)	(6; 5)
12	(−2; 1)	(6; −5)	(8; 4)
13	(−3; −3)	(5; −9)	(7; 0)
14	(2; 2)	(10; −4)	(12; 5)
15	(4; −1)	(12; −7)	(14; 2)
16	(−6; −2)	(2; −8)	(4; 1)
17	(1; 2)	(13; −7)	(11; 7)
18	(−7; −1)	(−5;−10)	(3; 4)
19	(−5; 0)	(7; 9)	(5; −5)
20	(−7; 2)	(5; 11)	(3; −3)

Задание №2.

Дано уравнение эллипса. Построить эллипс. Найти полуоси, координаты вершин, фокусов, эксцентриситет.

Номер варианта	Уравнение	Номер варианта	Уравнение
1	$4x^2 + y^2 = 16$	11	$64x^2 + y^2 = 64$
2	$9x^2 + 4y^2 = 36$	12	$9x^2 + 16y^2 = 144$
3	$4x^2 + y^2 = 36$	13	$25x^2 + 16y^2 = 400$

4	$9x^2 + y^2 = 9$	14	$16x^2 + 25y^2 = 400$
5	$x^2 + 9y^2 = 9$	15	$x^2 + 16y^2 = 16$
6	$x^2 + 4y^2 = 16$	16	$16x^2 + 9y^2 = 144$
7	$16x^2 + y^2 = 16$	17	$4x^2 + 3y^2 = 36$
8	$3x^2 + 4y^2 = 36$	18	$25x^2 + 9y^2 = 225$
9	$x^2 + 9y^2 = 36$	19	$9x^2 + 49y^2 = 441$
10	$9x^2 + y^2 = 36$	20	$49x^2 + 9y^2 = 441$

Задание №3.

Даны действительная полуось a и эксцентриситет ε гиперболы. Составить уравнение гиперболы и найти координаты ее вершин, фокусов, уравнения асимптот. Построить гиперболу.

Номер варианта	a	ε	Номер варианта	a	ε
1	$2\sqrt{2}$	$\sqrt{2}$	11	8	$\sqrt{2}$
2	$3\sqrt{3}$	$\sqrt{2}$	12	$6\sqrt{7}$	$\sqrt{7}$
3	$2\sqrt{3}$	$\sqrt{2}$	13	$5\sqrt{7}$	$2\sqrt{7}$
4	$\sqrt{5}$	$3\sqrt{2}$	14	$4\sqrt{7}$	$3\sqrt{7}$
5	$2\sqrt{5}$	$\sqrt{3}$	15	$3\sqrt{7}$	$4\sqrt{7}$
6	$3\sqrt{5}$	$\sqrt{5}$	16	$\sqrt{7}$	$2\sqrt{7}$
7	$4\sqrt{5}$	$3\sqrt{5}$	17	$3\sqrt{6}$	$2\sqrt{3}$
8	$\sqrt{6}$	$\sqrt{2}$	18	$4\sqrt{6}$	2
9	$2\sqrt{6}$	$\sqrt{3}$	19	$\sqrt{3}$	$3\sqrt{2}$
10	7	$\sqrt{3}$	20	$4\sqrt{3}$	$\sqrt{5}$

Задание №4.

Дано уравнение параболы. Построить параболу и найти координаты фокуса и уравнение директрисы.

Номер варианта	Уравнение	Номер варианта	Уравнение
1	$y^2 = -10x$	11	$y^2 = -5x$
2	$x^2 = 10y$	12	$x^2 = -5y$
3	$y^2 = 9x$	13	$y^2 = 3x$
4	$x^2 = -9y$	14	$x^2 = 4y$
5	$y^2 = -8x$	15	$y^2 = -3x$
6	$x^2 = 8y$	16	$x^2 = 3y$
7	$y^2 = 7x$	17	$y^2 = 2x$

8	$x^2 = -7y$	18	$x^2 = -2y$
9	$y^2 = -6x$	19	$y^2 = -11x$
10	$x^2 = 6y$	20	$x^2 = 11y$

Задание №5.

Даны координаты точек *A*, *B*, *C*, *D*. Требуется:

1) написать уравнение плоскости *ABC*;

2) написать уравнение плоскости, проходящей через точку *D* параллельно плоскости *ABC*;

3) написать канонические и параметрические уравнения прямой *AB*;

4) написать канонические уравнения прямой, проходящей через точку *D* перпендикулярно плоскости *ABC*;

5) найти расстояние от точки *D* до плоскости *ABC*.

Номер варианта	Координаты точек			
	A	*B*	*C*	*D*
1	(3; –1; 2)	(4; –1; –1)	(2; 0; 2)	(1; 2; 4)
2	(2; –1; 2)	(3; –1; –1)	(1; 0; 2)	(0; 2; 4)
3	(3; 0; 2)	(4; 0; –1)	(2; 1; 2)	(1; 3; 4)
4	(2; –1; 3)	(3; –1; 0)	(1; 0; 3)	(0; 2; 5)
5	(3; 1; 2)	(4; 1; –1)	(2; 2; 2)	(1; 4; 4)
6	(2; 1; 2)	(3; 1; –1)	(1; 2; 2)	(0; 4; 4)
7	(1; 1; 2)	(2; 1; –1)	(0; 2; 2)	(–1; 4; 4)
8	(0; 1; 2)	(1; 1; –1)	(–1; 2; 2)	(–2; 4; 4)
9	(0; 2; 2)	(1; 2; –1)	(–1; 3; 2)	(–2; 5; 4)
10	(0; 2; 1)	(1; 2; –2)	(–1; 3; 1)	(–2; 5; 3)
11	(2; 1; 0)	(5; 3; 1)	(0; 1; 2)	(4; 3; 1)
12	(1; 1; 0)	(2; 3; 1)	(1; –1; 2)	(3; 2; 1)
13	(1; 1; 0)	(3; 4; 5)	(2; 3; 1)	(4; 5; 1)
14	(2; –1; 0)	(–1; 3; 4)	(1; 1; 1)	(0; 3; 5)
15	(3; –1; 2)	(7; 9; 1)	(5; 1; 2)	(1; 2; 0)
16	(2; 4; –3)	(3; 5; –4)	(4; 5; –1)	(3; 4; 0)
17	(1; 3; –1)	(2; 0; 7)	(–2; 0; 7)	(5; 5; 2)
18	(1; –1; 1)	(4; 1; 2)	(2; 0; 1)	(5; 2; 8)
19	(1; 4; –2)	(–2; 5; 0)	(3; 4; 0)	(2; 5; –1)
20	(2; –1; 1)	(4; –4; 1)	(1; 0; 1)	(3; 4; 6)

Максимальное количество баллов за: 20 баллов.

Количество баллов, выставляемых за выполнение заданий, зависит от правильности ответа и полноты решения, показывающих знание основных понятий и методов аналитической геометрии, умение применять их при решении задач, владение навыками самостоятельной работы, способность оформить решение в виде письменного отчета в соответствии с требованиями.

Общие требования к выполнению заданий: решение должно быть математически грамотным, полным. Методы решения, формы его записи и формы записи ответа могут быть разными. За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов. Снижение баллов производится при недостаточном обосновании, незаконченности решения, незначительных вычислительных ошибках при верном ходе рассуждений.

Базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если студент по итогам выполнения работы набрал 10 баллов.

Таблица 17 – Критерии оценивания сформированности компетенции

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)	
	на базовом уровне	на повышенном уровне
ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент в основном правильно применяет основные понятия и методы аналитической геометрии, способен решать типовые задачи модуля на основе знаний основных законов, правильно решает основную часть заданий	Студент грамотно применяет основные понятия и методы аналитической геометрии, хорошо решает типовые задачи модуля на основе знаний основных законов, правильно решает большую часть заданий

Модуль 2. Введение в математический анализ.

Контрольная работа № 2 «Пределы»

Таблица 18 – Формируемые компетенции (или их части)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Проверка содержания КнР

Типовые задания

Задание № 1–5. Найти пределы функций:

1) $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{3x^2+5x-2}{x^2+3x+2}$

2) $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{2x^5-7x+2}{3x^5+6x^2-4}$

3) $\lim\limits_{x\to 5}\dfrac{\sqrt{x-4}-\sqrt{6-x}}{x-5}$

4) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tg2x}{\sin 3x}$

5) $\lim\limits_{x\to \infty}\left(\dfrac{x-3}{x+4}\right)^{x-1}$

Максимальное количество баллов: 15.

Количество баллов, выставляемых за выполнение заданий, зависит от правильности ответа и полноты решения, показывающих знание основных понятий, методов и задач теории пределов, умение применять при решении задач.

Общие требования к выполнению заданий: решение должно быть математически грамотным, полным. Методы решения, формы его записи и формы записи ответа могут быть разными. За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов. Снижение баллов производится при недостаточном обосновании, незаконченности решения, незначительных вычислительных ошибках при верном ходе рассуждений.

Базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если студент по итогам выполнения работы набрал 7,5 баллов.

Таблица 19 – Критерии оценивания сформированности компетенции

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)	
	на базовом уровне	на повышенном уровне
ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент в основном правильно применяет основные понятия и методы теории пределов и непрерывности функции, способен решать типовые задачи модуля на основе знаний основных законов, правильно решает основную часть заданий	Студент грамотно применяет основные понятия и методы теории пределов и непрерывности функции, хорошо решает типовые задачи модуля на основе знаний основных законов, правильно решает большую часть заданий

Модуль 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Контрольная работа № 3 «Дифференцирование функции»

Таблица 20 – Формируемые компетенции (или их части)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Проверка содержания КнР

Базовый уровень

Задание № 1.

Найти производные функций:

1) $y = (3x - 4\sqrt[3]{x} + 2)^4$

2) $y = \dfrac{4x + 7\operatorname{tg}x}{\sqrt{1+9x^2}}$

3) $y = \cos 3x \cdot e^{\sin x}$

4) $y = \ln \operatorname{arctg} 2x$

Задание №2.

Найти $\dfrac{dy}{dx}$ и $\dfrac{d^2y}{dx^2}$ функции:

$y = x^3 \ln x$.

Максимальное количество баллов: 20.

Количество баллов, выставляемых за выполнение заданий, зависит от правильности ответа и полноты решения, показывающих знание основных понятий, методов дифференциального исчисления, умение применять при решении задач.

Общие требования к выполнению заданий: решение должно быть математически грамотным, полным. Методы решения, формы его записи и формы записи ответа могут быть разными. За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов. Снижение баллов производится при недостаточном обосновании, незаконченности решения, незначительных вычислительных ошибках при верном ходе рассуждений.

Базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если студент по итогам выполнения работы набрал 10 баллов.

Таблица 21 – Критерии оценивания сформированности компетенции

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)	
	на базовом уровне	на повышенном уровне
ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент в основном правильно применяет основные понятия и методы дифференциального исчисления функции одной переменной, способен решать типовые задачи модуля на основе знаний основных законов, правильно решает основную часть заданий	Студент грамотно применяет основные понятия и методы дифференциального исчисления функции одной переменной, хорошо решает типовые задачи модуля на основе знаний основных законов, правильно решает большую часть заданий

ИДЗ № 2 «Исследование функций с помощью производных и построение графиков»

Таблица 22 – Формируемые компетенции (или их части)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Проверка содержания ИДЗ

Типовые задания

Задание № 1.

Найти наибольшее и наименьшее значения данной функции $y = f(x)$ на отрезке $[a; b]$.

Номер варианта	$y = f(x)$	a	b
1	2	3	4
1	$y = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 5$	-1	3
2	$y = x^3 - 6x^2 + 9x + 1$	-1	2
3	$y = x^3 - 3x^2 - 9x + 10$	2	4
4	$y = x^3 + 3x^2 - 9x - 10$	-1	2
5	$y = x^3 + 6x^2 + 9x + 2$	0	4

Номер варианта	$y = f(x)$	a	b
1	2	3	4
6	$y = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 5$	-2	3
7	$y = 2x^3 + 3x^2 - 12x - 8$	-3	0
8	$y = 2x^3 + 9x^2 + 12x + 7$	-3	1
9	$y = 2x^3 - 15x^2 + 36x - 32$	1	4
10	$y = 2x^3 - 3x^2 - 36x + 20$	-1	4
11	$y = 2x^3 + 3x^2 - 36x - 21$	-4	1
12	$y = 2x^3 + 15x^2 + 36x + 32$	-4	0
13	$y = 2x^3 + 15x^2 + 24x - 2$	-5	0
14	$y = x^3 - 9x^2 + 24x - 18$	0	3
15	$y = x^3 - 3x^2 - 24x + 26$	-3	5
16	$y = x^3 + 3x^2 - 24x - 21$	-5	3
17	$y = x^3 + 9x^2 + 24x + 17$	-5	-1
18	$y = 2x^3 + 9x^2 - 24x - 56$	-5	2
19	$y = 2x^3 - 9x^2 - 24x + 61$	-2	3
20	$y = 2x^3 - 15x^2 + 24x + 4$	1	5

Задание № 2.

Исследовать данную функцию $y = f(x)$ методами дифференциального исчисления и построить ее график.

Исследование функции рекомендуется проводить по следующей схеме:

1) найти область определения функции;
2) исследовать функцию на непрерывность;
3) исследовать функцию на четность;
4) найти интервалы возрастания (убывания) функции, точки экстремума;
5) найти интервалы выпуклости (вогнутости), точки перегиба графика функции;
6) найти точки пересечения графика функции с осями координат (если это возможно);
7) по результатам исследования построить график функции.

Номер варианта	$y = f(x)$
1	$y = 2x^3 + 3x^2 - 36x - 21$

Номер варианта	$y = f(x)$
2	$y = 2x^3 + 15x^2 + 36x + 32$
3	$y = 2x^3 + 15x^2 + 24x - 2$
4	$y = x^3 - 9x^2 + 24x - 18$
5	$y = x^3 - 3x^2 - 24x + 26$
6	$y = x^3 + 3x^2 - 24x - 21$
7	$y = x^3 + 9x^2 + 24x + 17$
8	$y = 2x^3 + 9x^2 - 24x - 56$
9	$y = 2x^3 - 9x^2 - 24x + 61$
10	$y = 2x^3 - 15x^2 + 24x + 4$
11	$y = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 5$
12	$y = x^3 - 6x^2 + 9x + 1$
13	$y = x^3 - 3x^2 - 9x + 10$
14	$y = x^3 + 3x^2 - 9x - 10$
15	$y = x^3 + 6x^2 + 9x + 2$
16	$y = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 5$
17	$y = 2x^3 + 3x^2 - 12x - 8$
18	$y = 2x^3 + 9x^2 + 12x + 7$
19	$y = 2x^3 - 15x^2 + 36x - 32$
20	$y = 2x^3 - 3x^2 - 36x + 20$

Задание № 3.

Провести полное исследование функции $y = f(x)$ и построить ее график.

Исследование функции рекомендуется проводить по следующей схеме:

1) найти область определения функции;

2) исследовать функцию на непрерывность;

3) исследовать функцию на четность;

4) найти интервалы возрастания (убывания) функции, точки экстремума;

5) найти интервалы выпуклости (вогнутости), точки перегиба графика функции;

6) найти точки пересечения графика функции с осями координат (если это возможно);

7) найти асимптоты графика функции;

8) по результатам исследования построить график функции.

Номер варианта	$y = f(x)$	Номер варианта	$y = f(x)$
1	$y = \frac{x^2 - 14}{x - 4}$	11	$y = \frac{x^2 + 9}{x + 4}$
2	$y = \frac{x^2 + 16}{x + 3}$	12	$y = \frac{x^2 - 8}{x - 3}$
3	$y = \frac{x^2 + 21}{x - 2}$	13	$y = \frac{x^2 - 3}{x + 2}$
4	$y = \frac{x^2 + 8}{x + 1}$	14	$y = \frac{x^2}{x - 1}$
5	$y = \frac{x^2 + 9}{x}$	15	$y = \frac{x^2 + 1}{x}$
6	$y = \frac{x^2 - 15}{x + 4}$	16	$y = \frac{x^2 + 24}{x + 1}$
7	$y = \frac{x^2 - 5}{x - 3}$	17	$y = \frac{x^2 - 14}{x - 4}$
8	$y = \frac{x^2 + 5}{x + 2}$	18	$y = \frac{x^2 + 16}{x + 3}$
9	$y = \frac{x^2 + 3}{x - 1}$	19	$y = \frac{x^2 + 21}{x - 2}$
10	$y = \frac{x^2 + 4}{x}$	20	$y = \frac{x^2 + 8}{x + 1}$

Задание № 4.

Решите задачу:

Номер варианта	Задача
1	2
1	Требуется вырыть силосную яму $V = 32$ м^3 с квадратным дном таких размеров, чтобы на облицовку ее стен и дна пошло наименьшее количество материала. Каковы должны быть размеры ямы?
2	Скорость роста y популяции x задана формулой $y = 0{,}001x(100 - x)$. При каком размере популяции эта скорость максимальна?
3	Найти положительное число x, чтобы разность $x - x^2$ была наибольшей.
4	Площадь прямоугольного участка земли 144 м^2. При каких размерах участка длина окружающего его забора будет наименьшей?

Номер варианта	Задача
1	2
5	Число 20 разложить на два слагаемых так, чтобы их произведение было наибольшим.
6	Проволокой длиной 20 м требуется огородить клумбу, которая должна иметь форму кругового сектора. Какой следует взять радиус круга, чтобы площадь клумбы была наибольшей?
7	Найти число, которое в сумме со своим квадратом дает этой сумме наименьшее значение.
8	Требуется огородить забором прямоугольный участок земли площадью 294 м^2 и разделить, затем этот участок забором на две равные части. При каких линейных размерах участка длина всего забора будет наименьшей?
9	Огород прямоугольной формы огорожен изгородью, длина которой 72 м. Каковы должны быть размеры огорода, чтобы его площадь была наибольшей?
10	Деталь из листового железа имеет форму равнобедренного треугольника с боковой стороной 10 см. Каким должно быть основание треугольника, чтобы его площадь была наибольшей?
11	Какое положительное число, будучи сложенным, с обратным ему числом, дает наименьшую сумму?
12	Число 8 разбить на два таких слагаемых, чтобы сумма их кубов была наименьшей.
13	Число 8 разбить на два таких слагаемых, чтобы сумма их квадратов была наименьшей.
14	Зависимость между урожаем озимой пшеницы y (ц/га) и нормой посева семян x (млн. зерен/га) выражается формулой $y = 5{,}6 + 8{,}1x - 0{,}7x^2$. Найдите норму посева семян для того, чтобы получить максимальный урожай.
15	Из прямоугольного листа жести размером 24×9 см требуется изготовить открытую коробку, вырезая по углам листа равные квадраты и загибая оставшиеся боковые полосы под прямым углом. Какова должна быть сторона вырезаемых квадратов, чтобы вместимость коробки была наибольшей?
16	Зависимость суточного удоя y в литрах от возраста коров x в годах определяется уравнением $y = -9{,}53 + 6{,}86x - 0{,}49x^2$, $x > 2$. Найти возраст дойных коров, при котором суточный удой будет наибольшим.
17	Площадь прямоугольного треугольника 6 см^2. Найдите наименьшее значение площади квадрата, построенного на гипотенузе треугольника.
18	Длина, ширина и высота бака, имеющего форму прямоугольного параллелепипеда с квадратным основанием, составляют в сумме

Номер варианта	Задача
1	2
	36 см. Чему равен наибольший объем такого бака?
19	Требуется изготовить коническую воронку с образующей, равной 20 см. Какова должна быть высота воронки, чтобы ее объем был наибольший?
20	Открытый чан имеет форму цилиндра объема $V = 27\pi$ м^3. Каковы должны быть радиус основания и высота чана, чтобы на его изготовление ушло наименьшее количество материала?

Максимальное количество баллов за ИДЗ: 15 баллов.

Количество баллов, выставляемых за выполнение заданий, зависит от правильности ответа и полноты решения, показывающих знание основных понятий и методов теории исследования функций одной переменной, умение применять их при решении задач на исследование функций и построение графиков, владение навыками самостоятельной работы, способность оформить решение в виде письменного отчета в соответствии с требованиями.

Общие требования к выполнению заданий: решение должно быть математически грамотным, полным. Методы решения, формы его записи и формы записи ответа могут быть разными. За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов. Снижение баллов производится при недостаточном обосновании, незаконченности решения, незначительных вычислительных ошибках при верном ходе рассуждений.

Базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если студент по итогам выполнения работы набрал 7,5 баллов.

Таблица 23 – Критерии оценивания сформированности компетенции

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)	
	на базовом уровне	на повышенном уровне
ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент в основном правильно применяет основные понятия и методы дифференциального исчисления функции одной переменной для исследования функций и построения графиков, способен решать типовые задачи модуля на основе знаний основных законов, правильно решает основную часть заданий	Студент грамотно применяет основные понятия и методы дифференциального исчисления функции одной переменной для исследования функций и построения графиков, хорошо решает типовые задачи модуля на основе знаний основных законов, правильно решает большую часть заданий

Модуль 4. Интегральное исчисление функции одной переменной

Контрольная работа № 4 «Неопределенный и определенный интегралы»

Таблица 24 – Формируемые компетенции (или их части)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Проверка содержания КнР

Типовые задания

Задание № 1. Найти неопределенные интегралы:

1) $\int\left(3x^2+\frac{8}{x^5}+11\sqrt[9]{x^2}\right)dx$

2) $\int\sqrt{\cos x}\sin x dx$

3) $\int\ln x dx$

4) $\int\frac{4x-1}{x^2-4x+8}dx$

5) $\int\cos^2 x\sin^3 x dx$

Задание № 2. Требуется:

1), 2) вычислить определенные интегралы;

3) вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость.

1) $\int\limits_{-1}^{9} x\sqrt{x^2+4}dx$

2) $\int\limits_{0}^{2}\ln(x^2+4)dx$

3) $\int\limits_{e}^{+\infty}\frac{dx}{x\ln^3 x}$

Задание № 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривыми, заданными в прямоугольной декартовой системе координат, сделать чертеж:

$y=2x^2+6x-3$

$y=-x^2+x+5$

Максимальное количество баллов: 20.

Количество баллов, выставляемых за выполнение заданий, зависит от правильности ответа и полноты решения, показывающей знание основных понятий, методов и задач интегрального исчисления функции одной переменной, а также умение применять их при решении задач.

Общие требования к выполнению заданий: решение должно быть математически грамотным, полным. Методы решения, формы его записи и формы записи ответа могут быть разными. За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов. Снижение баллов производится при недостаточном обосновании, незаконченности решения, незначительных вычислительных ошибках при верном ходе рассуждений.

Базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если студент по итогам выполнения работы набрал 10 баллов.

Таблица 25 – Критерии оценивания сформированности компетенции

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)	
	на базовом уровне	на повышенном уровне
ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент в основном правильно применяет основные понятия и методы интегрального исчисления функции одной переменной, способен решать типовые задачи модуля на основе знаний основных законов, правильно решает основную часть заданий	Студент грамотно применяет основные понятия и методы интегрального исчисления функции одной переменной, хорошо решает типовые задачи модуля на основе знаний основных законов, правильно решает большую часть заданий

Модуль 6. Интегральное исчисление функции нескольких переменных

Контрольная работа № 5 «Кратные и криволинейные интегралы»

Таблица 26 – Формируемые компетенции (или их части)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Проверка содержания КнР

Типовые задания

Задание № 1. Вычислить интеграл $\int\limits_0^1 dx \int\limits_x^{\sqrt{x}} \left(\sqrt{x}+5\right)dy$.

Задание № 2. Дан интеграл $\int\limits_{-2}^{0} dx \int\limits_{-x-2}^{\sqrt{4-x^2}} f(x,y)dy$. Изменить порядок интегрирования. Вычислить площадь области интегрирования.

Задание №3. Вычислить объем тела, ограниченного $x=0,\ y=0,\ z=0,\ 2x+3y+z-6=0$ поверхностями. Данное тело и область интегрирования изобразить на чертеже.

Задание №4. Дан криволинейный интеграл $\int\limits_l (2x-2y)dx-(x+y^2)dy$ и точки $A(0;\ 1),\ B(3;\ 1),\ C(3;\ 10)$.

Вычислить данный интеграл по трем различным путям l:

1) по ломаной ABC;

2) по прямой AC;

3) по параболе $y=x^2+1$ от точки A до точки C.

Максимальное количество баллов: 15.

Количество баллов, выставляемых за выполнение заданий, зависит от правильности ответа и полноты решения, показывающей знание основных понятий, методов интегрального исчисления функций нескольких переменных, умение применять их при решении задач, владение способностью к обобщению, анализу.

Общие требования к выполнению заданий: решение должно быть математически грамотным, полным. Методы решения, формы его записи и формы записи ответа могут быть разными. За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов. Снижение баллов производится при недостаточном обосновании, незаконченности решения, незначительных вычислительных ошибках при верном ходе рассуждений.

Базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если студент по итогам выполнения работы набрал 7,5 баллов.

Таблица 27 – Критерии оценивания сформированности компетенции

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)	
	на базовом уровне	на повышенном уровне
ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент в основном правильно применяет основные понятия и методы интегрального исчисления функции нескольких переменных, способен решать типовые задачи модуля на основе знаний основных законов, правильно решает основную часть заданий	Студент грамотно применяет основные понятия и методы интегрального исчисления функции нескольких переменных, хорошо решает типовые задачи модуля на основе знаний основных законов, правильно решает большую часть заданий

Модуль 7. Элементы теории функций комплексной переменной

ИДЗ №3 «Комплексные числа. Функции комплексной переменной»

Таблица 28 – Формируемые компетенции (или их части)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Проверка содержания ИДЗ

Типовые задания:

Задание № 1.

Найти алгебраическую форму комплексного числа z, выполнив действия в показательной форме. Найти модуль $|z|$ и значение аргумента arg z комплексного числа z.

Номер варианта	z	Номер варианта	z
1	2	3	4
1	$z = \dfrac{4 - 4i}{(2 - 2i)^6}$	11	$z = \dfrac{(\sqrt{3} - i)^5}{(\sqrt{3} + i)^7}$
2	$z = \dfrac{(2 - 2i)^6}{(1 - \sqrt{3}i)^6}$	12	$z = \dfrac{(3 - 3i)^3}{(1 + \sqrt{3}i)^5}$

3	$z = \frac{(1- i)^6}{(1+ \sqrt{3}i)^5}$	13	$z = \frac{\left(\sqrt{3}+ i\right)^3}{\left(- 2- 2i\right)^6}$
4	$z = \frac{(1- \sqrt{3}i)^3}{(1- i)^4}$	14	$z = \frac{\left(1+ \sqrt{3}i\right)^4}{\left(\sqrt{3}- i\right)^5}$
5	$z = \frac{(1+ \sqrt{3}i)^3}{(1+ i)^4}$	15	$z = \frac{\left(2+ 2i\right)^2}{\left(\sqrt{3}+ i\right)^3}$
6	$z = \frac{\left(- \frac{1}{2}+ \frac{\sqrt{3}}{2}i\right)^2}{(- 2- 2i)^4}$	16	$z = \frac{\left(4+ 4i\right)^8}{\left(2- 2i\right)^6}$
7	$z = \frac{(1- i)^4}{(\sqrt{3}- i)^3}$	17	$z = \frac{\left(2+ 2i\right)^6}{\left(1- \sqrt{3}i\right)^6}$
8	$z = \frac{(1- i)^5}{(\sqrt{3}- i)^3}$	18	$z = \frac{\left(1- i\right)^6}{\left(1- \sqrt{3}i\right)^5}$
9	$z = \frac{(1+ \sqrt{3}i)^{20}}{(1- i)^{20}}$	19	$z = \frac{\left(1+ \sqrt{3}i\right)^3}{\left(1- i\right)^4}$
10	$z = \frac{(1+ i)^9}{(1- i)^7}$	20	$z = \frac{\left(1- \sqrt{3}i\right)^3}{\left(1+ i\right)^4}$

Задание №2.

Решить квадратное уравнение. Корни уравнения найти в алгебраической форме.

Номер варианта	Уравнение	Номер варианта	Уравнение
1	$z^2 + 2z + 26 = 0$	11	$2z^2 + 6z + 5 = 0$
2	$z^2 - 4iz - 13 = 0$	12	$3z^2 + 5iz + 2 = 0$
3	$z^2 + 2iz - 5 = 0$	13	$z^2 + 8iz - 7 = 0$
4	$10z^2 + 2z + 1 = 0$	14	$z^2 + 6iz - 18 = 0$
5	$z^2 - 4z + 20 = 0$	15	$5z^2 + 2iz + 3 = 0$
6	$z^2 + iz + 2 = 0$	16	$z^2 - 2z + 2 = 0$
7	$z^2 - 8z + 17 = 0$	17	$z^2 - 2z + 17 = 0$

8	$z^2 + 2iz + 8 = 0$	18	$z^2 - 10iz - 9 = 0$
9	$2z^2 + 3iz + 2 = 0$	19	$5z^2 - 2iz - 1 = 0$
10	$5z^2 + 2z + 1 = 0$	20	$z^2 + 2z + 10 = 0$

Задание №3.

Дано уравнение. Найти z, выполнив действия в алгебраической форме.

Номер варианта	Уравнение	Номер варианта	Уравнение
1	2	3	4
1	$z(1 + 4i) = -1 + i$	11	$z(3 - i) = 2 + i$
2	$z(3 - i) = 1 + 2i$	12	$z(1 + 4i) = -2 + i$
3	$z(2 - i) = 3 + i$	13	$z(-1 + 2i) = 3 + i$
4	$z(1 - i) = -2 + i$	14	$z(1 - i) = 1 - 2i$
5	$z(1 + i) = 2 - 4i$	15	$z(2 + 3i) = -1 + i$
6	$z(1 + i) = -3 + 2i$	16	$z(3 - i) = 1 - 2i$
7	$z(2 + i) = 1 - i$	17	$z(3 - i) = -2 + i$
8	$z(3 + i) = -2 + i$	18	$z(-2 + 3i) = i - 5$
9	$z(1 + 3i) = 1 + 2i$	19	$z(1 + 4i) = -1 + 2i$
10	$z(2 + 3i) = 1 + i$	20	$z(1 - i) = -2 - i$

Задание №4.

1) Найти значение многочлена $P(x)$ в точке x_0.

Номер варианта	Многочлен $P(x)$	x_0.
1	2	3
1	$P(x) = x^2 - 2ix - 5$	$x_0 = 2 - i$
2	$P(x) = 7x^3 - 9x^2 + x - 6$	$x_0 = 2 + i$
3	$P(x) = x^2 + 4x + 20$	$x_0 = 1 - i$
4	$P(x) = 2x^2 + 4x - 4$	$x_0 = -1 - 2i$
5	$P(x) = x^2 - 4ix - 13$	$x_0 = 3 + 2i$
6	$P(x) = x^3 + 3x^2 - 24x - 80$	$x_0 = 5 + i$
7	$P(x) = -x^3 - 3x^2 + 24x - 80$	$x_0 = 5 + i$
8	$P(x) = 2x^3 - 5x^2 - 4x + 12$	$x_0 = 2 + 2i$
9	$P(x) = x^2 + 2ix - 5$	$x_0 = 2 + i$
10	$P(x) = x^2 - 8x + 12$	$x_0 = 2 + i$

11	$P(x) = x^2 + 8ix - 7$	$x_0 = 1 - 7i$
12	$P(x) = 5x^2 - 3ix - 5$	$x_0 = 3 - i$
13	$P(x) = 6x^3 + 3x^2 - 9x + 11$	$x_0 = -2 - 3i$
14	$P(x) = 2x^3 - 3x^2 - 4x + 4$	$x_0 = 1 + 2i$
15	$P(x) = x^2 - x + 1$	$x_0 = 4 - i$
16	$P(x) = x^2 - 4ix - 13$	$x_0 = 3 - 2i$
17	$P(x) = x^3 + 3x^2 - 24x - 80$	$x_0 = 3 + i$
18	$P(x) = x^3 + 3x^2 - 24x - 80$	$x_0 = 5 - 2i$
19	$P(x) = 2x^3 - 5x^2 - 4x + 12$	$x_0 = 2 - 3i$
20	$P(x) = x^2 + 2ix - 5$	$x_0 = 2 - i$

2) Найти значение многочлена $P(x)$ в точке x_0.

Номер варианта	Многочлен $P(x)$	x_0.
1	$P(x) = x^5 + 10x^3 - 20x^2 + 15x - 4$	$x_0 = -i$
2	$P(x) = 8x^5 - 16x^4 + 16x^2 - 8x$	$x_0 = i$
3	$P(x) = x^5 - 10x^3 - 20x^2 - 15x - 4$	$x_0 = i$
4	$P(x) = -10x^3 + 20x^2 - 15x + 30$	$x_0 = 2i$
5	$P(x) = x^4 + 2x^3 - 3x^2 - 4x + 4$	$x_0 = -3i$
6	$P(x) = x^4 + 2x^3 - 11$	$x_0 = -3i$
7	$P(x) = x^6 - 6x^4 - 4x^3 + 9x^2 + 12x + 4$	$x_0 = i$
8	$P(x) = x^4 + 7x^3 + 15x^2 + 13x + 4$	$x_0 = -i$
9	$P(x) = x^5 - 2x^4 - 2x^3 + 8x^2 - 7x + 2$	$x_0 = 2i$
10	$P(x) = x^4 - 5x^3 + 6x^2 + 4x - 8$	$x_0 = -3i$
11	$P(x) = x^4 - 2x^3 + 2x - 1$	$x_0 = 3i$
12	$P(x) = x^4 + 11x^3 - 45x^2 - 81x + 54$	$x_0 = 2i$
13	$P(x) = x^4 + 2x^3 - 3x^2 - 4x + 4$	$x_0 = -2i$
14	$P(x) = x^6 + 6x^4 - 4x^3 + 9x^2 + 12x + 4$	$x_0 = -i$
15	$P(x) = 5x^3 - 6x^2 - 3x + 4$	$x_0 = 4i$
16	$P(x) = x^4 + 7x^3 - 15x^2 + 13x + 4$	$x_0 = i$
17	$P(x) = x^5 - 2x^4 - 2x^3 + 8x^2 - 7x + 2$	$x_0 = i$
18	$P(x) = x^4 + 11x^3 + 45x^2 + 81x + 54$	$x_0 = i$
19	$P(x) = x^4 - 2x^3 + 2x - 1$	$x_0 = -4i$
20	$P(x) = x^4 + 11x^3 + 45x^2 + 81x + 54$	$x_0 = -2i$

Задание №5.

Найти все значения корня.

Номер варианта	Корень	Номер варианта	Корень
1	$\sqrt[5]{2+2i}$	11	$\sqrt[6]{2-2i}$
2	$\sqrt[5]{-5-5i}$	12	$\sqrt[4]{4-4i}$
3	$\sqrt[6]{\sqrt{3}+i}$	13	$\sqrt[5]{-4+4i}$
4	$\sqrt[4]{1+\sqrt{3}i}$	14	$\sqrt[8]{1+i}$
5	$\sqrt[7]{\sqrt{3}-i}$	15	$\sqrt[4]{-2+2i}$
6	$\sqrt[6]{-2-2i}$	16	$\sqrt[8]{1-i}$
7	$\sqrt[5]{-3+3i}$	17	$\sqrt[6]{-4-4i}$
8	$\sqrt[8]{-1-i}$	18	$\sqrt[6]{3-3i}$
9	$\sqrt[6]{\sqrt{3}i-1}$	19	$\sqrt[5]{-1-\sqrt{3}i}$
10	$\sqrt[5]{-\sqrt{3}-i}$	20	$\sqrt[8]{-\sqrt{3}+i}$

Максимальное количество баллов за: 20 баллов.

Количество баллов, выставляемых за выполнение заданий, зависит от правильности ответа и полноты решения, показывающих знание основных понятий и методов теории функций комплексного переменного, умение применять их при решении задач, владение навыками самостоятельной работы, способность оформить решение в виде письменного отчета в соответствии с требованиями.

Общие требования к выполнению заданий: решение должно быть математически грамотным, полным. Методы решения, формы его записи и формы записи ответа могут быть разными. За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов. Снижение баллов производится при недостаточном обосновании, незаконченности решения, незначительных вычислительных ошибках при верном ходе рассуждений.

Базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если студент по итогам выполнения работы набрал 10 баллов.

Таблица 29 – Критерии оценивания сформированности компетенции

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)	
	на базовом уровне	на повышенном уровне
ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент, в основном, правильно применяет основные понятия и методы теории функций комплексного переменного, способен решать типовые задачи модуля на основе знаний основных законов, правильно решает основную часть заданий	Студент грамотно применяет основные понятия и методы теории функций комплексного переменного, хорошо решает типовые задачи модуля на основе знаний основных законов, правильно решает большую часть заданий

Модуль 8. Дифференциальные уравнения

ИДЗ №4 «Дифференциальные уравнения»

Таблица 30 – Формируемые компетенции (или их части)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Проверка содержания ИДЗ

Типовые задания:

Задание №1.
Найти общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения.

Номер варианта	Уравнение	Номер варианта	Уравнение
1	$y - xy = (1 + x^2)y'$	9	$(e^{2x} + 1)dy + ye^{2x}dx = 0$
2	$x(1 + y^2) + y(1 - x^2)y' = 0$	10	$y'tgx - y = 0$
3	$y' = (2y + 1)ctgx$	11	$y'\sin x - y\ln y = 0$
4	$(1 + x^2)y' = y\left(x - \sqrt{1 + x^2}\right)$	12	$y' = e^{x-y}$
5	$(1 + x^2)y^3 + (1 - y^2)x^3y' = 0$	13	$(e^x + 2)y' = ye^x$
6	$x(1 + y^2) + (1 + y^3)y' = 0$	14	$(e^x + 1)dy + e^x dx = 0$
7	$y'\cos x = (y + 1)\sin x$	15	$x^2dy + (y - 1)dx = 0$
8	$(2 + y)dx - (2 - x)dy = 0$	16	$y'\cos x - y\sin x = 0$

Задание № 2.
Найти общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения.

Номер варианта	Уравнение	Номер варианта	Уравнение
1	$xye^{\frac{x}{y}} + y^2 = x^2y'e^{\frac{x}{y}}$	11	$xy' - y = \sqrt{x^2 + y^2}$
2	$(3x^2 - y^2)y' - 2xy = 0$	12	$xy' + xe^{\frac{y}{x}} - y = 0$
3	$x\ln\frac{x}{y}dy - ydx = 0$	13	$xy' = y\ln\frac{y}{x}$
4	$xyy' = y^2 + 8x^2$	14	$(x^2 - y^2)y' = 2xy$

5	$y' = \frac{x-y}{x+y}$	15	$y' = \frac{x+y}{x-y}$
6	$2x^2y' + x^2 + y^2 = 0$	16	$(x^2 + y^2)dx - xydy = 0$
7	$xy' = y + \sqrt{x^2 - y^2}$	17	$xy' - y = xtg\frac{y}{x}$
8	$4xyy' - y^2 - 3x^2 = 0$	18	$xy' - y - \sqrt{xy} = 0$
9	$y' = \frac{8x+5y}{5x-2y}$	19	$y' = \frac{2xy}{3x^2 - y^2}$
10	$x^2y' + y^2 - 2xy = 0$	20	$y' = \frac{y^2}{x^2 + xy}$

Задание № 3.
Найти общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения.

Номер варианта	Уравнение	Номер варианта	Уравнение
1	$(1 + x^2)y' + y = arctgx$	11	$y' - y = e^x$
2	$y'\cos^2 x + y = tgx$	12	$2xy' + y = 2x^3$
3	$xy' + y - x - 1 = 0$	13	$y'x\ln x - y = 3x^3\ln^2 x$
4	$x^2y' = 2xy + 3$	14	$xy' - y = -\ln x$
5	$xy' + y - 3 = 0$	15	$y' - y\cos x = -\sin 2x$
6	$(1 + x^2)y' - 2xy = (1 + x^2)^2$	16	$xy' + y = x + 1$
7	$y' - 2xy = 2xe^{x^2}$	17	$y'\cos x + y\sin x = 2x\cos^2 x$
8	$x^3y' + 3x^2y = 2$	18	$xy' - 3y = x^4\ln x$
9	$xy' - y = -2\ln x$	19	$xy' - 2y = 4x^3\cos^2 x$
10	$xy' - y = x^3$	20	$xy' - 5y = e^x x^7$

Задание № 4.
Найти общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения.

Номер варианта	Уравнение	Номер варианта	Уравнение
1	$3xy' + 5y = (4x - 5)y^4$	11	$y' + 2y = 2x^3y^3$
2	$2y' - \frac{2x-5}{x^2}y = \frac{5}{y}$	12	$xy' - y = x^3y^2$
3	$y' - ytgx = -\frac{2}{3}y^4\sin x$	13	$xy' + y = -x^2y^2$

4	$y' - y = xy^2$	14	$xy' + 2y = 3x^5 y^2$
5	$y' + 2y = (x+1)y^{-2}$	15	$y' + y = -e^{2x} y^2$
6	$xy^2 y' = x^2 + y^3$	16	$xy' - 2y = x^2 \sqrt{y}$
7	$y' + 2y = y^2 e^x$	17	$y' - ytgx = y^2 \sin x \cos x$
8	$2xyy' - y^2 + x = 0$	18	$xy' + y = 2xy^2 \ln x$
9	$y' = -\frac{y}{x} - xy^2$	19	$y' - ytgx = -y^2 \cos x$
10	$xy' - 4y = x^2 \sqrt{y}$	20	$xy' = x^5 y^2 - 2y$

Задание № 5.

Найти частное решение дифференциального уравнения второго порядка, допускающего понижение порядка, при указанных начальных условиях.

Номер варианта	Уравнение	Начальные условия
1	2	3
1	$(y-2)y'' = 2(y')^2$	$y(0) = 3,\ y'(0) = 1$
2	$y'y'' = 2y$	$y(0) = 0,\ y'(0) = 0$
3	$y'' - e^y y' = 0$	$y(0) = 0,\ y'(0) = 1$
4	$x^3 y'' = 4\ln x$	$y(1) = 4,\ y'(1) = 0$
5	$y'' + y'tgx = \cos x$	$y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1,\ y'\left(\frac{\pi}{2}\right) = \frac{\pi}{2}$
6	$xy'' = \ln x + 1$	$y(1) = 0,\ y'(1) = 0$
7	$xy'' - 2y' = 2x^4$	$y(1) = \frac{1}{5},\ y'(1) = 4$
8	$y'' = \frac{x}{\sqrt{(1-x^2)^3}}$	$y(0) = 1,\ y'(0) = 2$
9	$y'' - y'ctgx = \sin x$	$y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1,\ y'\left(\frac{\pi}{2}\right) = \frac{\pi}{2}$
10	$xy'' - y' - x^2 = 0$	$y(1) = \frac{4}{3},\ y'(1) = 3$
11	$2y'' = e^{4y}$	$y(0) = 0,\ y'(0) = \frac{1}{2}$
12	$y''y^3 = 1$	$y(0) = 1,\ y'(0) = 0$
13	$y'y'' = 1$	$y(0) = \frac{1}{3},\ y'(0) = 1$

14	$yy'' = (y')^2$	$y(0) = 1,\ y'(0) = 2$
15	$2(y')^2 = (y-1)y''$	$y(0) = 0,\ y'(0) = 1$
16	$y'' = xe^x$	$y(0) = 1,\ y'(0) = 0$
17	$(x^2+1)y'' = 2xy'$	$y(0) = 1,\ y'(0) = 3$
18	$2y'' - 3y^2 = 0$	$y(-2) = 1,\ y'(-2) = -1$
19	$2yy'' = (y')^2$	$y(0) = 4,\ y'(0) = 2$
20	$2yy'' = 1 + (y')^2$	$y(0) = 1,\ y'(0) = 1$

Задание № 6.

Найти общее решение дифференциального уравнения.

Номер варианта	Уравнение	Номер варианта	Уравнение
1	$y'' + 2y' - 3y = 6x$	11	$y'' - 2y' = 6x^2 - 10x + 12$
2	$y'' - 4y' = 4x^2 - 8x$	12	$y'' + 2y' + 2y = x^3 + 2x^2 + 3$
3	$y'' + 2y' + 2y = x^2 + 1$	13	$y'' + 2y' + 2y = x^2 - 1$
4	$y'' - 4y' = 8x + 4$	14	$y'' - 4y' = x^2 + x - 4$
5	$y'' - 4y' = x^2 + x$	15	$y'' + 2y' + 2y = x^2 + 2x + 1$
6	$y'' + 2y' + 2y = 3x^2 + x$	16	$y + 2y' + 2y = 2x^3 + 2x^2$
7	$y'' + 2y' + 2y = x + 2$	17	$y'' + 2y' - 3y = 6x$
8	$y'' + 2y' + 2y = x^3 + x + 1$	18	$y'' + 2y' - 3y = 6x$
9	$y'' - 4y' = 12x^2$	19	$y'' - 2y' - 8y = 16x^2 + 2$
10	$y'' - 3y' = 2 - 6x$	20	$y'' - y = x^2$

Задание № 7.

Найти общее решение дифференциального уравнения.

Исходные данные для решения задачи

Номер варианта	Уравнение	Номер варианта	Уравнение
1	$9y'' - 6y' + y = \sqrt[3]{e^x}$	11	$y'' - 4y' + 4y = 8e^{4x}$
2	$3y'' + 2y' - y = \sqrt[3]{e^x}$	12	$y'' - 4y' + 4y = \frac{1}{4}\sqrt{e^{3x}}$
3	$y'' - 3y' + 2y = e^{2x}$	13	$y'' - 4y' + 4y = 36e^{-4x}$
4	$y'' - 4y' + 4y = 3e^x$	14	$y'' - 4y' + 4y = e^{2x}$
5	$4y'' - 12y' + 9y = \sqrt{e^{3x}}$	15	$y'' - 4y' + 4y = \frac{25}{4}\sqrt{e^{-x}}$

6	$y''-4y'+4y=2e^{-2x}$	16	$y''-3y'-4y=3e^{-x}$
7	$y''-4y'+4y=5e^{-x}$	17	$9y''-6y'+y=\sqrt[3]{e^{x}}$
8	$y''-4y'+4y=\frac{9}{4}\sqrt{e^{x}}$	18	$9y''-6y'+y=\sqrt[3]{e^{x}}$
9	$4y''-20y'+25y=\sqrt{e^{5x}}$	19	$y''-y'-2y=3e^{2x}$
10	$9y''+6y'+y=2\sqrt[3]{e^{-x}}$	20	$y''-6y'+9y=e^{3x}$

Задание № 8.

Найти общее решение дифференциального уравнения.

Номер варианта	Уравнение	Номер варианта	Уравнение
1	$y''+9y=\sin 3x+\cos 3x$	11	$y''-4y=\sin 2x-2\cos 2x$
2	$4y''+9y=\sin\frac{3}{2}x$	12	$y''+2y'+2y=x^3+2x^2+3$
3	$y''+4y=2\sin 2x$	13	$y''+2y=\sin\sqrt{2x}$
4	$y''-4y=5\sin 3x-10\cos 3x$	14	$y''-4y=5\sin x+\cos x$
5	$y''-4y=5\sin x+\cos x$	15	$y''-4y=29\cos 5x$
6	$y''+y=4\sin x$	16	$y''-4y=4\sin 4x+\cos 4x$
7	$y''-4y=13\cos 3x$	17	$y''+9y=\cos 3x$
8	$y''+9y=3\cos 3x$	18	$6y''+y=\cos\frac{x}{\sqrt{6}}$
9	$2y''+y=\sin\frac{x}{\sqrt{2}}$	19	$y''-4y=4\sin 2x$
10	$y''-4y=\sin 4x+16\cos 4x$	20	$y''+y'-2y=\cos x-3\sin x$

Максимальное количество баллов за: 15 баллов.

Количество баллов, выставляемых за выполнение заданий, зависит от правильности ответа и полноты решения, показывающих знание основных понятий и методов решения дифференциальных уравнений, умение применять их при решении задач, владение навыками самостоятельной работы, способность оформить решение в виде письменного отчета в соответствии с требованиями.

Общие требования к выполнению заданий: решение должно быть математически грамотным, полным. Методы решения, формы его записи и формы записи ответа могут быть разными. За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов. Снижение баллов производится при недостаточном обосновании, незаконченности решения, незначительных вычислительных ошибках при верном ходе рассуждений.

Базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если студент по итогам выполнения работы набрал 7,5 баллов.

Таблица 31 – Критерии оценивания сформированности компетенции

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)	
	на базовом уровне	на повышенном уровне
ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент, в основном, правильно применяет основные понятия и методы теории дифференциальных уравнений, способен решать типовые задачи модуля на основе знаний основных законов, правильно решает основную часть заданий	Студент грамотно применяет основные понятия и методы теории дифференциальных уравнений, хорошо решает типовые задачи модуля на основе знаний основных законов, правильно решает большую часть заданий

Модуль 10. Ряды

ИДЗ № 5 «Ряды»

Таблица 32 – Формируемые компетенции (или их части)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Проверка содержания ИДЗ

Типовые задания

Задание № 1.

Для заданного ряда записать общий член и с его помощью, если возможно, выяснить вопрос о сходимости (расходимости) ряда.

Номер варианта	Задание	Номер варианта	Задание
1	2	3	4
1	$\frac{1}{6}+\frac{2}{7}+\frac{3}{8}+\text{K}$	11	$\frac{1}{6}+\frac{1}{12}+\frac{1}{18}\text{K}$
2	$\frac{1}{2}+\frac{2}{3}+\frac{3}{4}+\text{K}$	12	$2+\frac{3}{2}+\frac{4}{3}+\text{K}$
3	$\frac{1}{3}+\frac{2}{5}+\frac{3}{7}+\text{K}$	13	$\frac{1}{5}+\frac{2}{9}+\frac{3}{13}+\text{K}$
4	$\frac{1}{11}+\frac{2}{21}+\frac{3}{31}+\text{K}$	14	$\frac{1}{5}+\frac{2}{6}+\frac{3}{7}+\text{K}$
5	$\frac{1}{4}+\frac{2}{7}+\frac{3}{10}+\text{K}$	15	$\frac{1}{4}+\frac{2}{5}+\frac{3}{6}+\text{K}$
6	$\frac{2}{11}+\frac{4}{21}+\frac{6}{31}+\text{K}$	16	$2+4+6\text{K}$
7	$1+3+5+\text{K}$	17	$\frac{1}{5}+\frac{2}{6}+\frac{3}{7}+\text{K}$
8	$\frac{7}{2}+\frac{7}{4}+\frac{7}{6}+\text{K}$	18	$\frac{1}{3}+\frac{2}{5}+\frac{3}{7}+\text{K}$
9	$6+\frac{6}{2^3}+\frac{6}{3^3}+\text{K}$	19	$\frac{1}{9}+\frac{2}{10}+\frac{3}{11}+\text{K}$
10	$\frac{5}{2}+\frac{10}{3}+\frac{15}{4}+\text{K}$	20	$\frac{2}{3}+\frac{3}{5}+\frac{4}{7}+\text{K}$

Задание № 2.

Для данного ряда записать три его первых члена и найти сумму ряда.

Номер варианта	Ряд 1	Ряд 2
1	2	3
1	$\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{1}{3}\right)^{n+1}$	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{14}{40n^2-28n-45}$
2	$\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{2}{3}\right)^{n}$	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{6}{9n^2+6n-8}$

3	$\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{1}{2}\right)^{n}$	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{6}{9n^2+12n-5}$
4	$\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{2}{5}\right)^{n-1}$	$\sum_{n=2}^{\infty}\frac{24}{9n^2-12n-5}$
5	$\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}$	$\sum_{n=0}^{\infty}\frac{2}{4n^2+8n+3}$
6	$\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{2}{3}\right)^{n+1}$	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{3}{9n^2+3n-2}$
7	$\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{1}{3}\right)^{n-1}$	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^2+n-2}$
8	$\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{1}{4}\right)^{n+1}$	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{9}{9n^2+21n-8}$
9	$\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{1}{3}\right)^{n}$	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{7}{49n^2-7n-12}$
10	$\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{1}{4}\right)^{n}$	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{14}{49n^2-14n-48}$
11	$\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{1}{3}\right)^{n+1}$	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{6}{36n^2-24n-5}$
12	$\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{1}{5}\right)^{n}$	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{14}{49n^2+35n-6}$
13	$\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{1}{5}\right)^{n+1}$	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{4}{4n^2+4n-3}$
14	$\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{3}{4}\right)^{n}$	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{7}{49n^2-35n-6}$
15	$\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{2}{5}\right)^{n-1}$	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{9}{9n^2+3n-20}$
16	$\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{3}{8}\right)^{n}$	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{14}{49n^2-42n-40}$
17	$\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{3}{8}\right)^{n}$	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{8}{16n^2-8n-15}$
18	$\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{5}{8}\right)^{n}$	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{7}{49n^2-21n-10}$

19	$\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{7}{10}\right)^n$	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{5}{25n^2+5n-6}$
20	$\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{3}{10}\right)^n$	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{3}{9n^2-3n-2}$

Задание № 3.

С помощью признака Даламбера или Коши исследовать на сходимость данные ряды.

Номер варианта	Ряд 1	Ряд 2
1	2	3
1	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{\sqrt{n+2}}$	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n}{3^n}$
2	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{3n^2}{n^3+2}$	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{3^n}{n!}$
3	$\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{1}{n}\right)^3$	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2^n}{n+1}$
4	$\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{1}{n}\right)^4$	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{4^n}{n!}$
5	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{2n+5}$	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n^2}{3^n}$
6	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{3n+1}$	$\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{2}{3}\right)^n$
7	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{2n+3}$	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n+2}{2^n}$
8	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{4n+1}$	$\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{4}{5}\right)^n$
9	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n\sqrt{n}}$	$\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{3}{5}\right)^n$
10	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n\sqrt[3]{n}}$	$\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{4}{3}\right)^n$
11	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^2+25}$	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n^2}{3^n}$
12	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^2+9}$	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{10^n}{n!}$

13	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2+4}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n^2}$
14	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{3^n}$
15	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{2^n}$
16	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{n^2+1}$
17	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+3}{2^n}$
18	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^2+4}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n+1}{4^n}$
19	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2+8}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{5n+2}$
20	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{n^3+4}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n+5}{2^n}$

Задание № 4.

Дан ряд. Требуется:

1) исследовать его на сходимость по признаку Лейбница,

2) вычислить приближенное значение суммы, взяв три первых члена ряда;

3) оценить допускаемую при этом погрешность.

Номер варианта	Задание	Номер варианта	Задание
1	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{n}{10^n}$	11	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{n}{2^n}$
2	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n} \frac{n}{5^n}$	12	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{n+1}{6^n}$
3	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{n+5}{10^n}$	13	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n} \frac{2n+3}{5^n}$
4	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{n+2}{5^n}$	14	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{n^2}{10^n}$
5	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{4n+2}{10^n}$	15	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n} \frac{4n+1}{5^n}$
6	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n} \frac{2n+1}{5^n}$	16	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{n+2}{4^n}$

7	$\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}\frac{2n+1}{10^n}$	17	$\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}\frac{5n+1}{5^n}$
8	$\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n}\frac{3n-2}{5^n}$	18	$\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}\frac{n+1}{n^5}$
9	$\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n}\frac{3n+1}{10^n}$	19	$\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n}\frac{3n}{10^n}$
10	$\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n}\frac{2n-1}{5^n}$	20	$\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}\frac{1}{n^4}$

Задание № 5.

Дан степенной ряд $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{a^n x^n}{b^n\sqrt{n+1}}$. При заданных значениях *a* и *b* написать первые три члена ряда, найти область сходимости ряда.

Номер варианта	*a*	*b*	Номер варианта	*a*	*b*
1	2	3	11	3	5
2	4	7	12	5	9
3	7	6	13	2	5
4	3	2	14	4	3
5	5	2	15	6	4
6	3	7	16	4	5
7	8	3	17	7	4
8	5	7	18	2	6
9	3	4	19	7	5
10	5	8	20	2	4

Задание № 6.

Дано дифференциальное уравнение 1-го порядка с начальным условием. Найти решение задачи Коши в виде ряда Маклорена (ограничиться тремя первыми ненулевыми членами разложения).

Номер варианта	Уравнение, начальное условие
1	2
1	$y' = 2y^2 + 3x^4 + 4x - 18,\ y(0) = 3$
2	$y' = 3y^2 + 4x^4 + 2x - 3,\ y(0) = 1$
3	$y' = y^2 + 8x^4 + 9x - 4,\ y(0) = 2$
4	$y' = 2y^2 + 6x^3 - 6x - 8,\ y(0) = 2$

5	$y' = 3y^2 + 3x^2 - 2x - 27,\ y(0) = 3$
6	$y' = 4y^2 + 4x^3 + 6x - 4,\ y(0) = 1$
7	$y' = 5y^2 - 8x^4 + 3x - 5,\ y(0) = 1$
8	$y' = 3y^2 + x^4 + 4x - 12,\ y(0) = 2$
9	$y' = y^2 - x^4 + 2x - 9,\ y(0) = 3$
10	$y' = 2y^2 + x^3 - 3x - 8,\ y(0) = 2$
11	$y' = 6y^2 + 2x^4 + 2x - 6,\ y(0) = 1$
12	$y' = 3y^2 - 4x^3 + 2x - 12,\ y(0) = 2$
13	$y' = 8y^2 + x^3 - 3x - 8,\ y(0) = 1$
14	$y' = 4y^2 + 2x^3 + 3x - 16,\ y(0) = 2$
15	$y' = y^2 + x^4 - 2x - 9,\ y(0) = 3$
16	$y' = 2y^2 - 2x^3 + 3x - 2,\ y(0) = 1$
17	$y' = 5y^2 + 4x^4 - x - 20,\ y(0) = 2$
18	$y' = y^2 - 3x^3 + 2x - 9,\ y(0) = 3$
19	$y' = 6y^2 + 3x^3 + 4x - 6,\ y(0) = 1$
20	$y' = 3y^2 - 4x^4 - 5x - 12,\ y(0) = 2$

Задание № 7.

Вычислить приближенное значение определенного интеграла с точностью δ=0,001.

Номер варианта	Интеграл	Номер варианта	Интеграл
1	2	3	4
1	$\int_0^{0,4} x^2 \sin x^2 dx$	11	$\int_0^{0,8} \frac{x^4}{1+x^6} dx$
2	$\int_0^{0,4} x \sin x^3 dx$	12	$\int_0^{0,5} \frac{x^2}{1+x^4} dx$
3	$\int_0^{0,5} x^3 \sin x^2 dx$	13	$\int_0^{0,4} x^2 \ln(1+x^2) dx$
4	$\int_0^{0,3} x^2 \cos x^2 dx$	14	$\int_0^{0,4} x \ln(1+x^3)' dx$
5	$\int_0^{0,4} x^4 \cos x^2 dx$	15	$\int_0^{0,4} x^2 arctgx^2 dx$

6	$\int_0^{0,5} x^5 \cos x^3 dx$	16	$\int_0^{0,5} \frac{1-\cos x}{x^2} dx$
7	$\int_0^{0,4} x^4 e^{-x} dx$	17	$\int_0^{0,4} \frac{\ln(1+x)}{x} dx$
8	$\int_0^{0,5} x^5 e^{-x} dx$	18	$\int_0^{0,4} \frac{e^x - 1}{x} dx$
9	$\int_0^{0,6} x^6 e^{-x} dx$	19	$\int_0^{0,1} \sqrt[3]{1+x^3} dx$
10	$\int_0^{0,6} \frac{x^6}{1+x^8} dx$	20	$\int_0^{0,5} x^2 e^{-x^2} dx$

Максимальное количество баллов за: 20 баллов.

Количество баллов, выставляемых за выполнение заданий, зависит от правильности ответа и полноты решения, показывающих знание основных понятий и методов теории числовых и функциональных рядов, умение применять их при решении задач, владение навыками самостоятельной работы, способность оформить решение в виде письменного отчета в соответствии с требованиями.

Общие требования к выполнению заданий: решение должно быть математически грамотным, полным. Методы решения, формы его записи и формы записи ответа могут быть разными. За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов. Снижение баллов производится при недостаточном обосновании, незаконченности решения, незначительных вычислительных ошибках при верном ходе рассуждений.

Базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если студент по итогам выполнения работы набрал 10 баллов.

Таблица 33 – Критерии оценивания сформированности компетенции

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)	
	на базовом уровне	на повышенном уровне
ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент, в основном, правильно применяет основные понятия и методы теории числовых и функциональных рядов, способен решать типовые задачи модуля на основе знаний основных законов, правильно решает основную часть заданий	Студент грамотно применяет основные понятия и методы теории числовых и функциональных рядов, хорошо решает типовые задачи модуля на основе знаний основных законов, правильно решает большую часть заданий

Контрольная работа №6 «Числовые и степенные ряды»

Таблица 34 – Формируемые компетенции (или их части)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Проверка содержания КнР

Типовые задания

Задание № 1.

Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2^n}{n^5}$

Задание № 2.

Исследовать на абсолютную сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n+1}}{5n+2}$

Задание № 3.

Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{x^n}{(n+1)^2}$

Максимальное количество баллов за: 15 баллов.

Количество баллов, выставляемых за выполнение заданий, зависит от правильности ответа и полноты решения, показывающих знание основных понятий и методов теории числовых и функциональных рядов, умение применять их при решении задач, владение навыками самостоятельной работы, способность оформить решение в виде письменного отчета в соответствии с требованиями.

Общие требования к выполнению заданий: решение должно быть математически грамотным, полным. Методы решения, формы его записи и формы записи ответа могут быть разными. За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов. Снижение баллов производится при недостаточном обосновании, незаконченности решения, незначительных вычислительных ошибках при верном ходе рассуждений.

Базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если студент по итогам выполнения работы набрал 7,5 баллов.

Таблица 35 – Критерии оценивания сформированности компетенции

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)	
	на базовом уровне	на повышенном уровне
ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент, в основном, правильно применяет основные понятия и методы теории числовых и функциональных рядов, способен решать типовые задачи модуля на основе знаний основных законов, правильно решает основную часть заданий	Студент грамотно применяет основные понятия и методы теории числовых и функциональных рядов, хорошо решает типовые задачи модуля на основе знаний основных законов, правильно решает большую часть заданий

Модуль 11. Теория вероятностей и математическая статистика, статистические методы обработки экспериментальных данных

Контрольная работа № 7 «Теория вероятностей»

Таблица 36 – Формируемые компетенции (или их части)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Проверка содержания КнР

Типовые задания

Задание № 1.

Вероятности бесперебойной работы для каждого из двух станков соответственно равны 0,95 и 0,8. Найти вероятность того, что за смену: а) произойдет остановка только одного станка; б) остановится хотя бы один станок.

Задание № 2.

Вероятность того, что семя злака прорастет, равна 0,9. Найти вероятность того, что из 100 посаженных семян прорастет ровно 95.

Задание № 3.

Дана вероятность p=0,8 появления события A в каждом из n=360 независимых испытаний. Найти вероятность того, что в этих испытаниях событие A появится не менее k_1 =280 раз и не более k_2 =300 раз.

Задание № 4.

Случайная величина X задана рядом распределения:

X	–3	1	2
p	0,1	0,6	0,3

Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X.

Задание № 5.

Случайная величина X задана интегральной функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases}0, \text{ при } x\le 1,\\ \dfrac{1}{2}\left(x^2-x\right), \text{ при } 1<x\le 2,\\ 1, \text{ при } x>2.\end{cases}$$

Найти:

1) дифференциальную функцию $f(x)$ (плотность вероятности);

2) математическое ожидание $M(X)$;

3) дисперсию $D(X)$;

4) построить графики функций $F(x)$ и $f(x)$.

Максимальное количество баллов: 20.

Количество баллов, выставляемых за выполнение заданий, зависит от правильности ответа и полноты решения, показывающих знание основных понятий и методов теории вероятностей, умение применять их при решении задач, владение способностью к обобщению, анализу информации.

Общие требования к выполнению заданий: решение должно быть математически грамотным, полным. Методы решения, формы его записи и формы записи ответа могут быть разными. За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов. Снижение баллов производится при недостаточном обосновании, незаконченности решения, незначительных вычислительных ошибках при верном ходе рассуждений.

Базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если студент по итогам выполнения работы набрал 10 баллов.

Таблица 37 – Критерии оценивания сформированности компетенции

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)	
	на базовом уровне	на повышенном уровне
ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент в основном правильно применяет основные понятия и методы теории вероятностей, способен решать типовые задачи модуля на основе знаний основных законов, правильно решает основную часть заданий	Студент грамотно применяет основные понятия и методы теории вероятностей, хорошо решает типовые задачи модуля на основе знаний основных законов, правильно решает большую часть заданий

3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Формы промежуточной аттестации по дисциплине: *зачет, экзамен*.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

Задания закрытого типа

Выберите один правильный вариант ответа

1. Если на тело действуют силы, заданные векторами $\bar{a} = (1;0;2)$ **и** $\bar{b} = (2;3;-1)$**, то равнодействующая этих сил будет равна:**

(2;0;-2)
(1;0;3)
+(3;3;1)
(-3;-3;3)

2. В результате 6 измерений длины детали электрического прибора (без математических погрешностей) были получены следующие результаты (в мм): 90, 105, 108, 110, 115, 120. **Тогда выборочная средняя длины детали (в мм) равна:**

+108
108
90
110

Задания открытого типа

Практико-ориентированные задания

3. Мгновенный электрический заряд задан функцией $q = 2\sin 3t$. . Найти значение силы тока в момент времени $t = \frac{\pi}{6}$.

Решение:

$I(t) = q' = (2\sin 3t)' = 6\cos 3t;$

$I\left(\frac{\pi}{6}\right) = 6\cos\left(3 \cdot \frac{\pi}{6}\right) = 6\cos\left(\frac{\pi}{2}\right) = 6(\text{A}).$

Правильный ответ: 6(А).

4. В электрической цепи параллельно установлены два предохранителя. Вероятности того, что они сработают, равны для первого – 0,8; для второго – 0,7. Найти вероятность того, что в результате срабатывания предохранителей электрическая цепь разомкнётся.

Решение: Введём два события: А – сработает первый предохранитель, В – сработает второй предохранитель. Вероятности этих событий по условию задачи равны р(А)=0,8; р(В)=0,7. Так как электрическая цепь разомкнётся если сработают оба предохранителя, то необходимо найти р(А·В). Учитывая, что события А и В независимые, находим р(А·В)=р(А)·р(В)=0,8·0,7=0,56.

Правильный ответ: 0,56.

5. Статистическое распределение длин (в см) выборки деталей электрического прибора имеет вид

x_i	1	2	3	4
n_i	10	9	8	23

Найти относительную частоту варианты $x_2 = 2$.

Решение:

Относительную частоту варианты можно найти по формуле $\omega_i = \frac{n_i}{n}$, где n_i – частота варианты, n – объём выборки, равный сумме частот всех вариант выборки. По данным задачи находим:

$n = 10 + 9 + 8 + 23 = 50;$

$n_2 = 9;$

$\omega_2 = \frac{9}{50} = 0{,}18.$

Правильный ответ: 0,18.

6. Предприятие выпускает электрические приборы двух видов. При этом используются медь и олово. На изготовление одного прибора первого вида требуется 100 граммов меди и 50 граммов олова, а на изготовление одного

прибора второго вида – 70 граммов меди и 40 граммов олова. Известно, что в день предприятие расходует 4420 граммов меди и 4400 граммов олова. Найти количество электрических приборов каждого вида, выпускаемых предприятием в день. По данным задачи составить систему линейных уравнений и решить её методом Крамера.

Решение. Пусть ежедневно предприятие выпускает x_1 электрических приборов первого вида и x_2 электрических приборов второго вида. Тогда в соответствии с расходом в день меди и олова составим систему линейных уравнений:

$$\begin{cases} 100x_1 + 70x_2 = 8200 \\ 50x_1 + 40x_2 = 4400 \end{cases}$$

Поделив оба уравнения 10, поучим:

$$\begin{cases} 10x_1 + 7x_2 = 820 \\ 5x_1 + 4x_2 = 440 \end{cases}.$$

Решим её методом Крамера. Вычислим определитель системы:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 10 & 7 \\ 5 & 4 \end{vmatrix} = 10 \cdot 4 - 7 \cdot 5 = 5$$

Вычислим Δ_{x_1} и Δ_{x_2}:

$$\Delta_{x_1} = \begin{vmatrix} 820 & 7 \\ 440 & 4 \end{vmatrix} = 820 \cdot 4 - 7 \cdot 440 = 200$$

$$\Delta_{x_2} = \begin{vmatrix} 10 & 820 \\ 5 & 440 \end{vmatrix} = 10 \cdot 440 - 820 \cdot 5 = 300$$

Тогда

$$x_1 = \frac{\Delta_{x_1}}{\Delta} = \frac{200}{5} = 40,$$

$$x_2 = \frac{\Delta_{x_2}}{\Delta} = \frac{300}{5} = 60.$$

Правильный ответ: предприятие выпускает 40 электрических приборов первого вида и 60 приборов второго вида.

7. Найти момент инерции однородной квадратной пластины D: $0 \le x \le 1$, $0 \le y \le 1$ относительно оси *Ox*, если её плотность $\rho = 3$.

Решение. Момент инерции пластины относительно оси *Ox* выражается формулой

$$I_x = \iint\limits_D y^2 \cdot \rho(x;y) \cdot dx \cdot dy.$$

Подставив в формулу исходные данные задачи, получим двойной интеграл:

$$I_x = \int\limits_0^1 dx \int\limits_0^1 y^2 \cdot 3 \cdot dy = \int\limits_0^1 dx \cdot y^3 \Big|_0^1 = \int\limits_0^1 dx = x \Big|_0^1 = 1$$

Правильный ответ: 1.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *зачет* (модули 1-9).

Окончательные результаты обучения (формирования компетенций) определяются посредством перевода баллов, набранных студентом в процессе освоения дисциплины, в оценки: базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценке «зачтено» (50-100 рейтинговых баллов).

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *экзамен* (модули 10-11).

Окончательные результаты обучения (формирования компетенций) определяются посредством перевода баллов, набранных студентом в процессе освоения дисциплины, в оценки:

– базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценке «удовлетворительно» (50-64 рейтинговых баллов);

– повышенный уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценкам «хорошо» (65-85 рейтинговых баллов) и «отлично» (86-100 рейтинговых баллов).

4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Формы промежуточной аттестации по дисциплине *зачет, экзамен.*

Фонд оценочных средств для проведения повторной промежуточной аттестации формируется из числа оценочных средств по темам, которые не освоены студентом.

Примечание:

Дополнительные контрольные испытания проводятся для студентов, набравших менее **50 баллов** (в соответствии с «Положением о модульно-рейтинговой системе»).

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *зачет.*

Таблица 38 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла
ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент демонстрирует знание основных понятий и методов математики (линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии), умеет решать основные типы задач на базовом уровне, имеет представление о возможностях использования математического аппарата для решения стандартных задач профессиональной деятельности

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *зачет.*

Таблица 39 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла
ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент демонстрирует знание основных понятий и методов математики (математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, дифференциального исчисления функции нескольких переменных), умеет решать основные типы задач на базовом уровне, имеет представление о возможностях использования математического аппарата для решения стандартных задач профессиональной деятельности

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *зачет.*

Таблица 40 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла
ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент демонстрирует знание основных понятий и методов математики (интегрального исчисления функции нескольких переменных, дифференциальных уравнений, теории функции комплексной переменной), умеет решать основные типы задач на базовом уровне, имеет представление о возможностях использования математического аппарата для решения стандартных задач профессиональной деятельности

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *экзамен.*

Таблица 41 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	на базовом уровне
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла
ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент демонстрирует знание основных понятий и методов математики (теории рядов, теории вероятностей и математической статистики), умеет решать основные типы задач на базовом уровне, имеет представление о возможностях использования математического аппарата для решения стандартных задач профессиональной деятельности