

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Чирикова Лилия Ивановна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 16.04.2021 09:45:01  
Уникальный программный ключ:  
750e77999bb0631a45cbf7b4a579c1095bcef032814fee919138f73a4ce0cad5

**Приложение № 8.2.21**  
к ООП по специальности **13.02.07**  
Электроснабжение (по отраслям)  
(актуализированный ФГОС СПО)

**КОМПЛЕКТ**  
**КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**  
**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЕН.01 МАТЕМАТИКА**

## **Содержание**

1. Пояснительная записка
2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке
3. Практические задания (ПЗ)
4. Задания для проведения входного контроля
5. Задания для проведения рубежного контроля
6. Пакет преподавателя (экзаменатора)

## 1 Пояснительная записка

Контрольно-измерительные материалы (далее КИМ) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины **ЕН.01 МАТЕМАТИКА** специальности **13.02.07** Электроснабжение (по отраслям).

Учебная дисциплина **ЕН.01 МАТЕМАТИКА** является обязательной дисциплиной и относится к естественнонаучному циклу.

На освоение программы учебной дисциплины **ЕН.01 МАТЕМАТИКА** отведено максимальной учебной нагрузки на студента 112 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки студента 106 часа;
- самостоятельной работы студента 4 часа.

---

КИМ включают в себя контрольные материалы для проведения оперативного (поурочного), рубежного (по разделам и укрупнённым темам) и итогового контроля по завершению освоения дисциплины.

***КИМ предусматривает следующие виды контроля:***

- письменные работы;
- контроль с помощью технических средств и информационных систем.

***КИМ предполагают следующие формы контроля:***

- тестирование,
- математические диктанты,
- практические работы;
- дифференцированные самостоятельные работы;
- дифференцированный зачет.

Итоговой формой контроля по завершению изучения дисциплины, согласно учебному плану, является дифференцированный зачет.

***КИМы разработаны на основании:***

- ФГОС СПО по специальности **13.02.07** Электроснабжение (по отраслям);
- учебного плана специальности **13.02.07** Электроснабжение (по отраслям);
- рабочей программы по учебной дисциплине **ЕН.01 МАТЕМАТИКА** специальности **13.02.07** Электроснабжение;
- Положения о текущей и промежуточной аттестации студентов филиала СамГУПС в г. Саратове.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен **уметь:**

- У.1** Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений.
- У.2** Пользоваться понятиями теории комплексных чисел.
- У.3** Применять методы дифференциального и интегрального исчисления.
- У.4** Использовать методы дифференцирования и интегрирования для решения практических задач.
- У.5** Раскладывать функций в тригонометрический ряд Фурье.
- У.6** Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен **знать:**

- З.1** Основы линейной алгебры и аналитической геометрии.
- З.2** Основы теории комплексных чисел.
- З.3** Основы дифференциального и интегрального исчисления.
- З.4** Основы теории числовых рядов.
- З.5** Значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы.

### **3.6 Основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности.**

В результате освоения учебной дисциплины студент должен сформировать следующие компетенции:

#### **- общие:**

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

**ОК.02.** Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

**ОК.03.** Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

**ОК.04.** Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

**ОК. 05.** Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

**ОК.09.** Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

**ОК.10.** Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

#### **- профессиональные:**

**ПК 1.1.** Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования;

**ПК 2.5.** Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию.

**ПК 3.4.** Оценивать затраты на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения;

**ПК 3.5.** Выполнять проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования;

**ПК 3.6.** Производить настройку и регулировку устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей

## 2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) / Компетенции	Основные показатели оценки результатов	Номера разделов (тем) по рабочей программе	Объем отведенных часов
			часы
ОК. 01 – 05 ОК. 09 ОК. 10 ПК 1.1 ПК 2.5 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6. У.1, У.6, 3.5, 3.6	<b>Уметь:</b> - вычислять определители второго, третьего порядков; -выполнять матричную форму записи линейных уравнений; -применять метод Крамера при решении задач по электротехнике; <b>Знать:</b> -понятие матрицы и определителя; -свойства определителей; -формулы Крамера; -метод Гаусса;	<b>Тема 1.1</b> Матрицы. Определитель квадратной матрицы <b>Тема 1.2</b> Системы линейных алгебраических уравнений	23
ОК. 01 – 05 ОК. 09 ОК. 10 ПК 1.1 ПК 2.5 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6. У.2, У.6, 3.2,3.6	<b>Уметь:</b> -выполнять действия над комплексными числами в трех формах; -выполнять переходы из одной формы в другую; -представлять синусоидальные величины с применением комплексных чисел; -рассчитывать цепи переменного тока комплексным способом; <b>Знать:</b> -алгебраическую, тригонометрическую и показательную формы записи комплексного числа; - правила действий с комплексными числами;	<b>Тема 2.1</b> Комплексные числа	18
ОК. 01 – 05 ОК. 09	<b>Уметь:</b> - выполнять действия над векторами; - составлять уравнения прямой;	<b>Тема 3.1</b> Аналитическая геометрия на	13

<p>ОК. 10 ПК 1.1 ПК 2.5 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6. <b>У.6, 3.1, 3.6</b></p>	<p>- составлять уравнения кривых второго порядка; <b>Знать:</b> - основы линейной алгебры и аналитической геометрии.</p>	<p>плоскости</p>	
<p>ОК. 01 – 05 ОК. 09 ОК. 10 ПК 1.1 ПК 2.5 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6. <b>У.3, У.4, 3.3, 3.6</b></p>	<p><b>Уметь:</b> - находить предел функции, исследовать функцию на непрерывность; - применять производную к исследованию функций; - находить неопределенный интеграл непосредственным интегрированием и методом замены, вычислять определенный интеграл; - применять методы дифференциального и интегрального исчисления к решению прикладных задач; <b>Знать:</b> - понятие предела, непрерывности функции, таблицу производных и неопределенных интегралов; - геометрический смысл производной и определенного интеграла; - методы интегрирования;</p>	<p><b>Тема 4.1</b> Теория пределов функций и непрерывность функции <b>Тема 4.2</b> Дифференциальные исчисления функции одной действительной переменной <b>Тема 4.3</b> Интегральное исчисление функции одной действительной переменной</p>	<p>39</p>
<p>ОК. 01 – 05 ОК. 09 ОК. 10 ПК 1.1 ПК 2.5 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6. <b>У.5, У.6, 3.4, 3.5</b></p>	<p><b>Уметь:</b> - раскладывать функции в числовые ряды; - находить частичные суммы ряда; - определять сходимость ряда по изученным признакам; <b>Знать:</b> - правила разложения функции в ряд; - признаки сходимости ряда; - методы применения числовых рядов при решении задач оптимизации производства;</p>	<p><b>Тема 5.1.</b> Основы теории числовых рядов</p>	<p>17</p>



### 3. Практические задания

#### 3.1 Текст задания «Линейные операции над матрицами»

1. Найти матрицу  $C=A+3B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$ .

2. Если матрица  $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$ , то матрица  $4A$  имеет вид:

А)  $\begin{pmatrix} 2 & -4 \\ 3 & -8 \end{pmatrix}$ ; б)  $\begin{pmatrix} 8 & -4 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$ ; в)  $\begin{pmatrix} 8 & -4 \\ 12 & -8 \end{pmatrix}$ ; г)  $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 12 & -8 \end{pmatrix}$ ; д)  $\begin{pmatrix} 8 & -1 \\ 12 & -2 \end{pmatrix}$ .

3. 2. Если матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -4 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 3 & -2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$ , то матрица  $3A - 2B$  имеет вид:

А)  $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ -6 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$ ; б)  $\begin{pmatrix} -1 & 4 \\ -6 & 2 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$ ; в)  $\begin{pmatrix} -7 & -4 \\ -6 & 2 \\ -4 & 1 \end{pmatrix}$ ; г)  $\begin{pmatrix} -7 & -4 \\ 18 & -10 \\ -4 & -3 \end{pmatrix}$ ; д)  $\begin{pmatrix} 7 & 4 \\ -18 & 10 \\ -4 & 3 \end{pmatrix}$ .

4. Указать те преобразования строк (столбцов) матрицы, которые являются элементарными:

- умножение строки (столбца) на ненулевое число;
- замена элементов строки (столбца) произвольными числами;
- замена строки (столбца) суммой этой строки (столбца) и другой строки (столбца), предварительно умноженной на некоторое число;
- поменять местами две строки (два столбца);
- замена строки (столбца) нулевой строкой (столбцом);
- транспонирование матрицы.

5. При умножении матрицы  $A$  на матрицу  $B$  справа должно соблюдаться условие:

- число строк матрицы  $A$  равно числу строк матрицы  $B$ ;
- число строк матрицы  $A$  равно числу столбцов матрицы  $B$ ;
- число столбцов матрицы  $A$  равно числу столбцов матрицы  $B$ ;
- если матрицы не квадратные, то они должны быть одинакового размера;
- верный ответ отсутствует.

6. Квадратная матрица называется диагональной, если

- элементы, лежащие на побочной диагонали, равны нулю;
- элементы, лежащие на главной диагонали, равны нулю;
- элементы, не лежащие на главной диагонали, равны нулю;
- элементы, лежащие ниже главной диагонали, равны нулю;
- элементы, лежащие на главной диагонали, обязательно равны.

7. Установить соответствие между парой матрицей  $A$  и  $B$  и их произведением  $A \cdot B$ :

Матрицы А и В		Произведение А · В	
А) $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$	1	$\begin{pmatrix} -4 & 6 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$	
Б) $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 3 & -2 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$	2	$\begin{pmatrix} 6 & 0 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$	
В) $A = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -2 & 3 \end{pmatrix}$	3	$\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 0 & 8 \end{pmatrix}$	
Г) $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}$	4	$\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$	
	5	$\begin{pmatrix} -2 & -2 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}$	

8. Если матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 0 \end{pmatrix}$ , то определитель матрицы  $A \cdot B$  равен:

а) 0; б) -16; в) 32; г) 2; д) -32.

9. Распределите матрицы в порядке увеличения их определителей:

1.  $\begin{pmatrix} -2 & -1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

2.  $\begin{pmatrix} 2 & -4 & -2 \\ 0 & -3 & -2 \\ 0 & 0 & -2 \end{pmatrix}$

3.  $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

4.  $\begin{pmatrix} 0 & 0 & -2 \\ 0 & -1 & 4 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

5.  $\begin{pmatrix} 4 & -5 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$

**3.1.2. Время на выполнение: 60 мин.**

**3.1.3. Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Критерий оценки
---	---------------------------------------	-----------------

<p><b>У1</b> Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений.</p> <p><b>У.6</b> Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.</p>	<p>- Выполнение действий над матрицами - Вычисление определителей</p>	<p>5 «отлично» - <u>выполнено все</u>; 4 «хорошо» - <u>выполнено задание №2</u>; 3 «удовл» - <u>выполнено задание №1</u>; 2 «неудвл» - <u>выполнено менее 1 задания</u></p>
<p><b>3.5</b> Значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы.</p> <p><b>3.6</b> Основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности</p>	<p>- Перечисление последовательности действий при выполнении действий над матрицами, вычисление определителей</p>	

### 3.2 Текст задания «Вычисление определителей второго и третьего порядка»

$$1. \Delta = \begin{vmatrix} 6 & 10 \\ -2 & 5 \end{vmatrix} \quad \Delta = \begin{vmatrix} 4 & 5 & 2 \\ -1 & 3 & 7 \\ 8 & 1 & 3 \end{vmatrix}$$

$$2. \Delta = \begin{vmatrix} 4 & 7 \\ 5 & -1 \end{vmatrix} \quad \Delta = \begin{vmatrix} 1 & 8 & 3 \\ 4 & 5 & 2 \\ 3 & -1 & 8 \end{vmatrix}$$

3. Если матрица системы  $n$  уравнений квадратная и ее определитель не равен нулю, то система
- не имеет решений;
  - имеет единственное решение;
  - имеет не более  $n$  решений;
  - имеет ровно  $n$  решений; много решений.
4. При решении системы по правилу Крамера используют формулы
- $x_i = \frac{\Delta}{\Delta_i}$ ;
  - $x_i = \Delta_i \cdot \Delta$ ;
  - $x_i = \frac{\Delta_i}{\Delta}$ ;
  - $x_i = \Delta - \Delta_i$ ;
  - $x_i = \Delta + \Delta_i$ .

При решении системы  $\begin{cases} x + 2y = 2 \\ 3x - 4y = 7 \end{cases}$  по правилу Крамера:

$$a) \Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 7 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 7 \end{vmatrix};$$

$$\text{б) } \Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix};$$

$$\text{в) } \Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & 4 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix};$$

$$\text{г) } \Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & -4 \end{vmatrix};$$

$$\text{д) } \Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & 7 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}.$$

**3.2.2. Время на выполнение: 60 мин.**

**3.2.3. Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Критерий оценки
<p><b>У1</b> Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений.</p> <p><b>У.6</b> Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.</p>	<p>- Выполнение действий над матрицами</p> <p>- Вычисление определителей</p>	<p>5 «отлично» - <u>выполнено все</u>;</p> <p>4 «хорошо» - <u>выполнено задание №2</u>;</p> <p>3 «удовл» - <u>выполнено задание №1</u>;</p> <p>2 «неудовл» - <u>выполнено менее 1 задания</u></p>
<p><b>3.5</b> Значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы.</p> <p><b>3.6</b> Основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности</p>	<p>- Перечисление последовательности действий при выполнении действий над матрицами, вычисление определителей</p>	

### 3.3 Практические задания «Решение систем линейных уравнений методом Крамера»

#### 3.3.1. Текст задания

##### Вариант 1

1. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 1, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 5, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 7. \end{cases} \quad \begin{cases} x + 2y + z = 4 \\ 3x - 5y + 3z = 1 \\ 2x + 7y - z = 8 \end{cases}$$

##### Вариант 2

1. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.

$$\begin{cases} 5x + 8y - z = -7 \\ x + 2y + 3z = 1 \\ 2x - 3y + 2z = 9 \end{cases} \quad \begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 = -2, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 = 5. \end{cases}$$

#### 3.3.2. Время на выполнение: 40 мин.

#### 3.3.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Критерий оценки
У1. решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	- Вычисление определителей - Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера	5 «отлично» - <u>выполнено все</u> ; 4 «хорошо» - <u>выполнено задание №1 и начато №2</u>
З 1. значение математики в профессиональной деятельности и при освоении основной профессиональной образовательной программы;	- Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений по формулам Крамера,.	3 «удовл» - <u>выполнено задание №1</u> ; 2 «неудовл» - <u>выполнено менее 1 задания</u>

### 3.4 Практические задания «Решение систем линейных уравнений методом Гаусса»

#### 3.4.1. Текст задания

##### Вариант 1

1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 1, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 5, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 7. \end{cases} \quad \begin{cases} 4x - 3y + 2z = 9 \\ 2x + 5y - 3z = 4 \\ 5x + 6y - 2z = 18 \end{cases}$$

##### Вариант 2

1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 = -2, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 = 5. \end{cases} \quad \begin{cases} 2x - y - z = 4 \\ 3x + 4y - 2z = 11 \\ 3x - 2y + 4z = 11 \end{cases}$$

### 3.4.2. Время на выполнение: 40 мин.

#### 3.4.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Критерий оценки
У.1 Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений.	- Вычисление определителей - Решение систем линейных уравнений методом Гаусса .	5 «отлично» - <u>выполнено все</u> ; 4 «хорошо» - <u>выполнено задание №1 и начато №2</u>
3.1 Основы линейной алгебры и аналитической геометрии.  3.6 Основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности.	- Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом Гаусса.	3 «удовл» - <u>выполнено задание №1</u> ; 2 «неудовл» - <u>выполнено менее 1 задания</u>

. **3. 5 Практические задания** «Выполнение действий над комплексными числами в алгебраической форме»

#### 3.5.1. Текст задания

##### Вариант 1

Выполнить действия с комплексными числами в алгебраической форме : 1)  $z_1 + z_2$   
2)  $z_1 + \bar{z}_2$  3)  $z_1 - z_2$  4)  $z_1 - \bar{z}_2$  5)  $z_1 * z_2$  6)  $\bar{z}_1 * z_2$  7)  $\frac{z_1}{z_2}$  8)  $z_1^2$  9)  $z_2^2$  10)  $\bar{z}_1^2$

если  $z_1 = 4 - 2i$   $z_2 = 3 - 5i$

##### Вариант 2

Выполнить действия с комплексными числами в алгебраической форме : 1)  $z_1 + z_2$   
2)  $z_1 + \bar{z}_2$  3)  $z_1 - z_2$  4)  $z_1 - \bar{z}_2$  5)  $z_1 * z_2$  6)  $\bar{z}_1 * z_2$  7)  $\frac{z_1}{z_2}$  8)  $z_1^2$  9)  $z_2^2$  10)  $\bar{z}_1^2$

если  $z_1 = 2 - 5i$   $z_2 = 4 - 7i$

#### 3.5.2. Время на выполнение: 40 мин.

#### 3.5.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Критерий оценки
---	---------------------------------------	-----------------

<b>У.1.</b> решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	- Выполнить действия с комплексными числами в алгебраической форме	5 «отлично» - <u>выполнено все</u> ; 4 «хорошо» - <u>выполнено любые 7-8 заданий</u>
<b>3.2</b> основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; <b>3.3</b> основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;	- Перечисление последовательности действий при выполнении действия с комплексными числами в алгебраической форме.	3 «удовл» - <u>выполнено любые 5-6 задание №1</u> ; 2 «неудовл» - <u>выполнено менее 5 заданий</u>

**3.6 Практические задания** «Решение задач по переходу от алгебраической формы к тригонометрической и показательной формами обратно»

### 3.6.1. Текст задания

#### Вариант 1

1. Используя алгебраическую форму комплексного числа, выполнить действия:

a)  $6 \left( \cos \frac{2\pi}{3} + i \sin \frac{2\pi}{3} \right) + 2 \left( \cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right);$

b)  $2(\cos 30^\circ + i \sin 30^\circ) \cdot 3(\cos 90^\circ + i \sin 90^\circ)$

10. Используя тригонометрическую форму комплексного числа, выполнить действия и записать результат в показательной форме:

a)  $\left( \cos \left( -\frac{\pi}{12} \right) + i \sin \left( -\frac{\pi}{12} \right) \right) \cdot (-3 + i\sqrt{3});$

b)  $6(\cos 160^\circ + i \sin 160^\circ) : \sqrt{3}(\cos 40^\circ + i \sin 40^\circ);$

c)  $(2 + 2i)^5.$

11. Дано комплексное число  $z = \frac{2\sqrt{2}}{1+i}$ . Требуется:

- 1) записать число  $z$  в алгебраической и тригонометрической формах;
- 2) найти все значения  $\sqrt[3]{z}$  и изобразить их радиус-векторами;
- 3) найти  $z^3$ , Ответ записать в тригонометрической и алгебраической формах.

#### Вариант 2

1. Используя алгебраическую форму комплексного числа, выполнить действия:

$$a) 2 \left( \cos \frac{3\pi}{4} + i \sin \frac{3\pi}{4} \right) + \left( \cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4} \right);$$

$$b) 4(\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ) \cdot 2(\cos 0^\circ + i \sin 0^\circ)$$

2. Используя тригонометрическую форму комплексного числа, выполнить действия и записать результат в показательной форме:

$$a) \left( \cos \left( \frac{2\pi}{3} \right) + i \sin \left( \frac{2\pi}{3} \right) \right) \cdot \frac{1}{5} \left( \cos \frac{5\pi}{6} + i \sin \frac{5\pi}{6} \right);$$

$$b) (6 - 6i) : \sqrt{3}(\cos 40^\circ + i \sin 40^\circ);$$

$$c) (\cos 15^\circ + i \sin 15^\circ)^8.$$

3. Дано комплексное число  $z = \frac{4}{1+i\sqrt{3}}$ ; Требуется:

1) записать число  $z$  в алгебраической и тригонометрической формах;

2) найти все значения  $\sqrt[3]{z}$  и изобразить их радиус-векторами;

3) найти  $z^3$ , Ответ записать в тригонометрической и алгебраической формах.

**3.6.2. Время на выполнение: 60 мин.**

**3.6.3. Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Критерий оценки
<p><b>У.2</b> Пользоваться понятиями теории комплексных чисел.</p> <p><b>У.6</b> Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.</p>	<p>- Перевод из алгебраической формы в тригонометрическую, показательную и обратно</p> <p>- Действия с комплексными числами в алгебраической форме</p> <p>- Действия с комплексными числами в тригонометрической форме</p>	<p>5 «отлично» - <u>выполнено все</u>;</p> <p>4 «хорошо» - <u>выполнено 5-6 из 8</u>;</p> <p>3 «удовл» - <u>выполнено 4 из 8</u>;</p> <p>2 «неудовл» - <u>выполнено менее 3</u></p>
<p><b>3.2</b> Основы теории комплексных чисел.</p> <p><b>3.6</b> Основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности.</p>	<p>- Перечисление последовательности действий при переводе комплексных чисел из одной формы в другую и при выполнении действий с комплексными числами.</p>	

**3.7 Практические задания** «Расчет цепи переменного тока комплексным способом»

**3.7.1. Текст задания**

**Вариант 1**



1. По данным уравнениям написать соответствующие комплексные числа в тригонометрической, показательной и алгебраической формах и построить соответствующие векторы (принимается  $\omega = 314$  рад/с или  $\omega = 18000$ град/с):
- $u = 2 \sin(\omega t + \frac{\pi}{6})$ ;
  - $u = 127 \sin(\omega t + 120^\circ)$ .
2. Два генератора, которые дают (при стандартном состоянии) соответственно напряжения  $u_1 = 220 \sin(\omega t + 60^\circ)$  и  $u_2 = 127 \sin(\omega t - 90^\circ)$  соединены последовательно. Определить сопротивление на зажимах цепи, если сила тока  $I = 0,5A$ , и напряжение будет суммарным.

### Вариант 2

1. По данным уравнениям написать соответствующие комплексные числа в тригонометрической, показательной и алгебраической формах и построить соответствующие векторы (принимается  $\omega = 314$  рад/с или  $\omega = 18000$ град/с):
- $u = 2,5 \sin(\omega t + 1,5\pi)$ ;
  - $u = 4 \sin(\omega t + 20^\circ)$ .
2. Два генератора, которые дают (при стандартном состоянии) соответственно напряжения  $u_1 = 220 \sin(\omega t + 30^\circ)$  и  $u_2 = 127 \sin(\omega t - 270^\circ)$  соединены последовательно. Определить сопротивление на зажимах цепи, если сила тока  $I = 0,6A$ , и напряжение будет суммарным.

**3.7.2. Время на выполнение: 60 мин.**

### 3.7.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Критерий оценки
<p><b>У.2</b> Пользоваться понятиями теории комплексных чисел.</p> <p><b>У.6</b> Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Находить суммарное напряжение с помощью комплексных чисел</li> <li>- Определение аргумента комплексного числа</li> <li>- Изображение числа в координатной плоскости</li> </ul>	<p>5 «отлично» - <u>выполнено все</u>;</p> <p>4 «хорошо» - <u>выполнено задание №2</u>;</p> <p>3 «удовл» - <u>выполнено задание №1</u>;</p> <p>2 «неудовл» - <u>выполнено менее 1 задания</u></p>
<p><b>З.2</b> Основы теории комплексных чисел.</p> <p><b>З.6</b> Основные математические</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Перечисление последовательности действий при переводе величин, заданных уравнением гармонических</li> </ul>	

методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности.	колебаний в комплексные числа - Перечисление последовательности действий при выполнении действий с комплексными числами	
--	--	--

### 3.8 Практические задания «Операции над векторами»

#### 3.8.1. Текст задания

- Даны векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ . Построить на чертеже векторы
  - $\vec{a} + \vec{b}$ ,
  - $\vec{a} - \vec{b}$ ,
  - $\vec{b} - \vec{a}$ ,
  - $-\vec{a} - \vec{b}$ .
- Даны векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ . Построить на чертеже векторы
  - $3\vec{a}$ ,
  - $-\frac{1}{2}\vec{b}$ ,
  - $2\vec{a} + \frac{1}{3}\vec{b}$ ,
  - $\frac{1}{2}\vec{a} - 3\vec{b}$ .
- Даны векторы  $\vec{a}(3; -2; 4)$ ,  $\vec{b}(6; -4; 8)$ . Коллинеарны ли эти векторы?
- Найти длину вектора  $x = (3; 0; 4)$ .
- Даны точки:  $A(5; 7; 2)$ ,  $B(5; 4; 6)$ ,  $C(9; 4; 9)$ . Выяснить, равнобедренный ли треугольник, построенный на этих точках.
- Даны два вектора, заданные координатами:  $\vec{a}(1; 4; -2)$ ,  $\vec{b}(2; 3; -4)$ . Найти заданный координатами вектор, являющийся суммой этих векторов:  $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$ .
- Даны векторы  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ . Найти скалярное произведение векторов  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ , если их длины и угол между ними представлены следующими значениями:  
 $|\vec{a}| = 3$ ,  $|\vec{b}| = 8$ ;  $\varphi(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\pi}{6}$ .
- В координатах даны векторы:  
 $\vec{a} = (1; 5; 1)$ ,  $\vec{b} = (1; -5; 2)$ ,  
 $\vec{c} = (2; 1; \frac{3}{2})$ ,  $\vec{d} = (0; 0; 1)$   
 Вычислить скалярные произведения всех пар данных векторов. Какой угол (острый, прямой, тупой) образуют эти пары векторов?
- Среди векторов

$$\vec{a} = (-1; 3; 5; -4),$$

$$\vec{b} = (4; 2; 2; 3),$$

$$\vec{c} = (2; -6; -10; 8)$$

Найти а) коллинеарные; б) ортогональные.

10. Прямая, проходящая через данную точку в направлении, заданном угловым коэффициентом

Составить уравнение прямой с угловым коэффициентом, если угловой коэффициент  $k = 3$  и прямая проходит через точку  $M(-1; 2)$ .

11. Составить общее уравнение прямой на плоскости, если она проходит через точки  $M_1(-4; 3)$  и  $M_2(2; 7)$ .

**Задание 12.** Найдите координаты заданной точки по координатам других точек.

1. На оси  $Ox$  найти точку, равноудаленную от точек  $C(3; -2; 4)$  и  $B(0; 5; -1)$ .

2. На оси  $Oy$  найти точку, равноудаленную от точек  $A(-2; 3; 4)$  и  $D(5; 0; -1)$ .

**Задание 13.** Даны три вершины параллелограмма  $ABCD$ . Найдите координаты четвертой вершины.

1.  $A(1; 0; 1)$ ,  $B(-1; 5; 0)$ ,  $C(2; 6; 0)$ .

2.  $A(2; 0; 1)$ ,  $B(-2; 5; 3)$ ,  $C(1; 3; 0)$ .

**Задание 14.** Даны координаты точек  $A$ ,  $B$ ,  $C$ . Найдите: а) длины векторов  $AB$  и  $AC$ ;

б) скалярное произведение векторов  $AB$  и  $AC$ ; в) угол между векторами  $AB$  и  $AC$ .

1.  $A(1; 0; -1)$ ,  $B(-1; 4; -2)$ ,  $C(1; 5; -2)$ .

2.  $A(3; 0; 1)$ ,  $B(1; 5; 0)$ ,  $C(3; 5; 0)$ .

**3.8.2. Время на выполнение: 90 мин.**

**3.8.3. Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У.1 Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений.	- Изображение вектора на плоскости и в пространстве - выполнять действия с векторами	5 «отлично» - <u>выполнено все</u> ; 4 «хорошо» - <u>выполнено любые 4-5 задания из 6</u> ;
З.1 Основы линейной алгебры и аналитической геометрии.	Перечисление последовательности действий с векторами	3 «удовл» - <u>выполнено 3 из 6</u> ; 2 «неудовл» - <u>выполнено менее 3</u>

**3.9 Практические задания** «Прямая на плоскости и кривые второго порядка»

**3.9.1. Текст задания**

1. Проверить, является ли линия, заданная общим уравнением  $9x^2 + 25y^2 - 225 = 0$ , эллипсом.
2. Составить каноническое уравнение эллипса, если его полуоси соответственно равны 5 и 4.
3. Составить каноническое уравнение эллипса, если расстояние между фокусами равно 8 и большая ось равна 10.
4. Составить каноническое уравнение гиперболы, если его действительная полуось  $a = 5$  и мнимая  $b = 3$ .
5. Составить каноническое уравнение гиперболы, если расстояние между фокусами равно 10 и действительная ось равна 8.
6. Определить координаты фокуса параболы  $y^2 = 4x$
7. Составить уравнение параболы, если расстояние от фокуса до директрисы равно 2.

**3.9.2. Время на выполнение: 60 мин.**

### 3.9.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У.6 Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.	- составлять уравнения кривых второго порядка;	5 «отлично» - <u>выполнено все</u> ; 4 «хорошо» - <u>выполнено любые 4-5 задания из 6</u> ; 3 «удовл» - <u>выполнено 3 из 6</u> ; 2 «неудовл» - <u>выполнено менее 3</u>
3.1 Основы линейной алгебры и аналитической геометрии.	- знание уравнений кривых второго порядка на плоскости	

## 3.10 Практические задания «Теория пределов функций и непрерывность функции»

### 3.10.1. Текст задания

1 вариант	2 вариант
1) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 1}{x^2 - 1}$ ;	1) $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 - 25}{x + 5}$ ;
2) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 9}$ ;	2) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 2x}{x^2 + 5x + 6}$ ;
3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2}{x^2 - 1}$ ;	3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x}{x^2 - 8}$ ;
4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{x+1}}{x}$ .	4) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - 2}{\sqrt{x+2} - 2}$ .

$5) \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{5x^2 + x - 6}{-x^2 - 4x + 5}$	при	а) $x_0 = 2$ ;	$5) \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 + 5x + 6}{2x^2 + 3x - 9}$	при	а) $x_0 = 1$ ;
б) $x_0 = 1$ ; в) $x_0 = \infty$ .			б) $x_0 = -3$ ; в) $x_0 = \infty$ .		

### 3.10.2. Время на выполнение: 60 мин.

### 3.10.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
<p><b>У.3</b> Применять методы дифференциального и интегрального исчисления.</p> <p><b>У.4</b> Использовать методы дифференцирования и интегрирования для решения практических задач.</p>	- применять теоремы о пределах;	<p>5 «отлично» - <u>выполнено все</u>;</p> <p>4 «хорошо» - <u>выполнено любые 4-5 задания из 6</u>;</p> <p>3 «удовл» - <u>выполнено 3 из 6</u>;</p> <p>2 «неудовл» - <u>выполнено менее 3</u></p>
<b>3.3</b> Основы дифференциального и интегрального исчисления.	- знать приемы вычисления пределов;	

## 3.11 Практические задания Дифференциальные исчисления функции одной действительной переменной»

### 3.11.1. Текст задания

1 вариант	2 вариант
1) $f(x) = x^3 - 3x^2 + 4x - 5$ ;	1) $f(x) = 3x^3 - \frac{1}{2}x^2 + 4x$ ;
2) $f(x) = (x+1)\sqrt{x}$ ;	2) $f(x) = (x-2)\sqrt{3x}$ ;
3) $f(x) = \frac{\sqrt{x-1}}{x}$ ;	3) $f(x) = \frac{\sqrt{x+2}}{x^2}$ ;
4) $y = \sqrt{x^3 + 2x - 1}$ ;	4) $y = (2x^3 + 3x^2 - 4)^3$
5) $f(x) = \sin^2 x$ ; $f'(\pi/4)$ ;	5) $f(x) = \cos^2 x$ ; $f'(-\pi/4)$ ;
6) $f(x) = \ln \cos x$ ; $f'(-\pi/3)$ ;	6) $f(x) = \ln \sin x$ ; $f'(\pi/6)$ ;
7) $f(x) = \sin 2x - \cos^2 x$ ; $f'(0)$ ;	7) $f(x) = \sin^2 x + \cos 2x$ ; $f'(0)$ ;

<p>8) <math>f(x) = \ln \operatorname{tg} x; f'(\pi/4);</math></p> <p>9) <math>f(x) = e^{\sin x}; f'(0).</math></p> <p>10) Найдите наименьшее и наибольшее значения функций <math>y = 6x^2 - x^3</math> на промежутке <math>[-1; 6];</math></p> <p>11) Исследуйте следующие функции и постройте их графики: <math>y = x^4 - 5x^2 + 4.</math></p> <p>12) Количество электричества, протекающее через проводник, начиная с момента времени <math>t=0</math>, задаётся формулой <math>q(t) = 8t^2 - 2t + 7.</math> Найдите силу тока в момент времени <math>t=8.</math></p>	<p>8) <math>f(x) = \ln \operatorname{ctg} x; f'(-\pi/4);</math></p> <p>9) <math>f(x) = e^{\cos 2x}; f'(\pi/4).</math></p> <p>10) Найдите наименьшее и наибольшее значения функций <math>y = x^3 - 3x^2 - 9x + 35</math> на промежутке <math>[-4; 4];</math></p> <p>11) Исследуйте следующие функции и постройте их графики: <math>y = x^3 + 6x^2 + 9x + 8.</math></p> <p>12) Тело движется прямолинейно по закону <math>S = t^4 + t^3 + 2t^2.</math> Найдите мгновенную скорость при <math>t=1.</math></p>
---	--

**3.11.2. Время на выполнение: 60 мин.**

### 3.11.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
<p><b>У.3</b> Применять методы дифференциального и интегрального исчисления.</p> <p><b>У.4</b> Использовать методы дифференцирования и интегрирования для решения практических задач.</p>	- находить производную функции;	<p>5 «отлично» - <u>выполнено все;</u></p> <p>4 «хорошо» - <u>выполнено любые 4-5 задания из 6;</u></p> <p>3 «удовл» - <u>выполнено 3 из 6;</u></p> <p>2 «неудовл» - <u>выполнено менее 3</u></p>
<b>З.3</b> Основы дифференциального и интегрального исчисления.	- знать таблицу производных ;	

**3.12 Практические задания** «Вычисление неопределенного интеграла различными способами»

### 3.12.1. Текст задания

#### Вариант 1

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования (для № 1-5).

$$1. \int \left( 5 \cos x - 3x^2 + \frac{1}{x} \right) dx .$$

$$2. \int \frac{3x^8 - x^5 + x^4}{x^5} dx .$$

$$3. \int (6^x \cdot 3^{2x} - 4) dx .$$

$$4. \int \left( \frac{1}{\cos^2 x} + \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx .$$

$$5. \int \frac{dx}{1+16x^2} .$$

Найти неопределенные интегралы методом подстановки (для № 6-8).

$$6. \int (8x - 4)^3 dx .$$

$$7. \int \frac{12x^3 + 5}{3x^4 + 5x - 3} dx .$$

$$8. \int x^5 \cdot e^{x^6} dx .$$

#### Вариант 2

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования (для № 1-5).

$$1. \int \left( 6 \sin x + 4x^3 - \frac{1}{x} \right) dx .$$

$$2. \int \frac{x^9 - 3x^7 + 2x^6}{x^7} dx .$$

$$3. \int (7^x \cdot 2^{2x} + 5) dx .$$

$$4. \int \left( \frac{1}{1+x^2} + \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx .$$

$$5. \int \frac{dx}{\sqrt{4-9x^2}} .$$

Найти неопределенные интегралы методом подстановки (для № 6-8).

$$6. \int (7x + 5)^4 dx .$$

$$7. \int \frac{18x^2 - 3}{6x^3 - 3x + 8} dx .$$

$$8. \int x^7 \cdot e^{x^8} dx .$$

**3.12.2. Время на выполнение:** 40 мин.

**3.12.3. Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
<b>У.3</b> Применять методы дифференциального и интегрального исчисления. <b>У.4</b> Использовать методы дифференцирования и интегрирования для решения практических задач.	- Нахождение неопределенных интегралов различными методами	5 «отлично» - <u>выполнено все</u> ; 4 «хорошо» - <u>выполнено 5-6 из 8</u> ; 3 «удовл» - <u>выполнено 4 из 8</u> ; 2 «неудовл» - <u>выполнено менее 3</u>
<b>З.3</b> Основы дифференциального и интегрального исчисления.	- Формулы неопределенных интегралов элементарных функций - алгоритмы нахождения неопределенных интегралов методом подстановки и неопределенных интегралов методом интегрирования по частям.	

**3.13 Практические задания** «Вычисление площадей и объемов при проектировании объектов транспорта с применением определенного интеграла»

**3.13.1. Текст задания**

**Вариант 1**

1. Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^2 (4x^2 + x - 3) dx$ .
2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки:  $\int_2^3 (2x - 1)^3 dx$ .
3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2 + 4$ ,  $y = 0$ ,  $x = -2$ ,  $x = 2$ .
4. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями:  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 4$ . (Объем тела вращения можно вычислить по формуле  $V = \pi \cdot \int_a^b f^2(x) dx$ )
5. Скорость движения точки изменяется по закону  $v = 3t^2 + 2t + 1$  (м/с). Найти путь  $S$ , пройденный точкой за 10 с от начала движения.



## Вариант 2

1. Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^3 (2x^2 - x + 4) dx$ .
2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки:  $\int_0^1 (3x + 1)^4 dx$ .
3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2 + 1$ ,  $y = 0$ ,  $x = -1$ ,  $x = 1$ .
4. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями:  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = 1$ . (Объем тела вращения можно вычислить по формуле  $V = \pi \cdot \int_a^b f^2(x) dx$ )
5. Скорость движения точки изменяется по закону  $v = 9t^2 - 8t$  (м/с). Найти путь  $S$ , пройденный точкой за четвертую секунду.

**3.13.2. Время на выполнение:** 45 мин.

### 3.13.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
<b>У.3</b> Применять методы дифференциального и интегрального исчисления. <b>У.4</b> Использовать методы дифференцирования и интегрирования для решения практических задач.	- Вычисление определенных интегралов	5 «отлично» - <u>выполнено все</u> ; 4 «хорошо» - <u>выполнено любые 4 задания из 5</u> ; 3 «удовл» - <u>выполнено 3 из 5</u> ; 2 «неудовл» - <u>выполнено менее 3</u>
<b>З.3</b> Основы дифференциального и интегрального исчисления.	- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой	

**3.14 Практические задания** «Определение сходимости и расходимости числовых рядов с помощью признака Даламбера»

#### 3.14.1. Текст задания4

### Вариант 1

1. Найдите первые пять членов рядов  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  и  $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ :  $a_n = \frac{n}{n^3 + 1}$ ,  $b_n = \frac{(-1)^n \cdot n}{(2n - 1)!}$

2. Дан числовой ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ . Найдите его частичную сумму  $S_4$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot 36}{n^2}$$

3. Используйте необходимый признак для исследования следующих числовых рядов на сходимость

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1)^2}, \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+2}{n^3+4}, \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{4n+8}, \quad \sum_{n=1}^{\infty} n \cdot \sqrt{n+1}.$$

4. В результате проведения тестового эксперимента, были получены данные по эффективности работы механизмов оборудования железнодорожного транспорта, которые представлены в виде следующих числовых рядов. Оцените результат и определите, какие из следующих рядов сходятся, какие расходятся, применяя признаки сходимости.

1.  $\frac{2}{3} + \frac{3}{3^2} + \frac{4}{3^3} + \frac{5}{3^4} + \dots + \frac{n+1}{3^n} + \dots$
2.  $\frac{1}{7} + \left(\frac{2}{11}\right)^2 + \left(\frac{3}{15}\right)^3 + \dots + \left(\frac{n}{4n+3}\right)^n + \dots$
3.  $\frac{5}{3} + \left(\frac{9}{6}\right)^2 + \left(\frac{13}{9}\right)^3 + \dots + \left(\frac{4n+1}{3n}\right)^n + \dots$
4.  $\frac{9^3}{4} + \frac{9^4}{5} + \frac{9^5}{6} + \dots + \frac{9^{n+2}}{n+3} + \dots$

### Вариант 2.

1. Найдите первые пять членов рядов  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  и  $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ :  $a_n = \frac{n^2}{3n+1}$ ,

$$b_n = \frac{(-1)^{n+1} \cdot 3^m}{n!}$$

2. Дан числовой ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ . Найдите его частичную сумму  $S_4$

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

3. Используйте необходимый признак для исследования следующих числовых рядов на сходимость

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{5^n}, \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{n^4+1}, \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3n+2}, \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{n+5}.$$

4. В результате проведения тестового эксперимента, были получены данные по эффективности работы механизмов оборудования железнодорожного транспорта, которые представлены в виде следующих числовых рядов. Оцените результат и определите, какие из следующих рядов сходятся, какие расходятся, применяя признаки сходимости.

1.  $\frac{1}{3} + \frac{2}{3^2} + \frac{3}{3^3} + \frac{4}{3^4} + \dots + \frac{n}{3^n} + \dots$

2.  $\frac{1}{3} + \left(\frac{1}{5}\right)^2 + \left(\frac{1}{7}\right)^3 + \dots + \left(\frac{1}{2n+1}\right)^n + \dots$
3.  $\frac{2}{2} + \left(\frac{4}{3}\right)^2 + \left(\frac{6}{4}\right)^3 + \dots + \left(\frac{2n}{n+1}\right)^n + \dots$
4.  $\frac{3}{1 \cdot 2} + \frac{9}{2 \cdot 4} + \frac{27}{3 \cdot 8} + \dots + \frac{3^n}{n \cdot 2^n} + \dots$

**3.14.2. Время на выполнение: 60 мин.**

**3.14.3. Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
<b>У.6</b> Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.	- находить <i>i</i> -тые члены числового ряда; -находить частичные суммы числового ряда; -применять необходимый признак сходимости числовых рядов; -исследовать ряды на сходимость с помощью метода Даламбера и метода Коши;	5 «отлично» - <u>выполнено все</u> ; 4 «хорошо» - <u>выполнено любые 3 задания из 4</u> ; 3 «удовл» - <u>выполнено 2 из 4</u> ; 2 «неудовл» - <u>выполнено менее 2</u>
<b>3.4</b> Основы теории числовых рядов. <b>3.6</b> Основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности.	- применять признаки сходимости числовых рядов	

**3.15. Практические задания «Разложение функций в ряд Фурье»**

**3.15.1. Текст задания**

**Вариант 1**

**Тема:** Разложение функций в ряд

**Цель:** Научиться проводить операции над рядами

1. Найдите радиус сходимости степенного ряда

$$1 + \frac{1}{2}x + \frac{1}{2^2}x^2 + \frac{1}{2^3}x^3 + \frac{1}{2^4}x^4 + \dots + \frac{1}{2^n}x^n + \dots$$

2. Дано разложение в ряд Маклорена и в ряд Фурье функции  $y=f(x)$ . Найдите разложение для функции  $y = g(x)$

$$f(x) = \cos x, g(x) = \cos \frac{x}{4}, \quad \cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots + \frac{(-1)^n \cdot x^{2n}}{(2n)!} + \dots$$

**Вариант 2.**

1. Найдите радиус сходимости степенного ряда

$$1 + \frac{x}{6} + \left(\frac{x}{6}\right)^2 + \left(\frac{x}{6}\right)^3 + \left(\frac{x}{6}\right)^4 + \dots + \left(\frac{x}{6}\right)^n + \dots$$

2. Дано разложение в ряд Маклорена и в ряд Фурье функции  $y=f(x)$ . Найдите разложение для функции  $y = g(x)$

$$f(x) = \ln(1+x), g(x) = \ln(1+3x)$$

$$\ln(1+x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots + \frac{(-1)^{n+1} \cdot x^n}{n} + \dots$$

**3.15.2. Время на выполнение: 60 мин.**

**3.15.3. Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
<p><b>У.5</b> Раскладывает функций в тригонометрический ряд Фурье</p>	<p>- находить <math>i</math>-тые члены числового ряда;                      -находить радиус сходимости степенного ряда;                      -модифицировать разложение функции в ряд Маклорена и ряд Фурье</p>	<p>5 «отлично» -<u>выполнено все</u>;                      4 «хорошо» -<u>выполнено задание №1 и начато №2</u>                      3 «удовл» - <u>выполнено задание №1</u>;                      2 «неудовл» -<u>выполнено менее 1 задания</u></p>
<p><b>3.4</b> Основы теории числовых рядов.   <b>3.5</b> Значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы.</p>	<p>- ориентироваться в понятиях и формулах теории рядов;</p>	

#### 4. Задания для входного контроля

Вариант 1	Вариант 2
<p>1. Вычислить <math>\left(-6\frac{2}{3} + 2\frac{1}{9}\right) \cdot 43,2</math></p> <p>2. В городе N живет 300000 жителей. Среди них 10 % детей и подростков. Среди взрослых 35% не работает (пенсионеры, домохозяйки, безработные). Сколько взрослых работает?</p> <p>3. Найдите корень уравнения: <math>\sqrt{-72 - 17x} = -x</math></p> <p>4. В треугольнике ABC угол C равен <math>90^\circ</math>, <math>AB=20</math>, <math>AC=10\sqrt{3}</math>. Найдите <math>\sin A</math>.</p> <p>5. Найдите точку максимума функции <math>y = \ln(x + 2) - 2x + 12</math>.</p> <p>6. Вычислить определенный интеграл <math>\int_0^1 (x^2 + 4) dx</math>.</p>	<p>1. Вычислить <math>\left(1\frac{5}{6} + 1\frac{5}{7}\right) \cdot 4,2</math></p> <p>2. Железнодорожный билет для взрослого стоит 840 рублей. Стоимость билета школьника составляет 50% от стоимости билета для взрослого. Группа состоит из 18 школьников и 3 взрослых. Сколько рублей стоят билеты на всю группу?</p> <p>3. Найдите корень уравнения: <math>\sqrt{-63 - 16x} = -x</math>.</p> <p>4. В треугольнике ABC угол C равен <math>90^\circ</math>, <math>AB=35</math>, <math>AC=28</math>. Найдите <math>\cos A</math></p> <p>5. Найдите точку минимума функции <math>y = 4x - \ln(x - 5) + 8</math>.</p> <p>6. Вычислить определенный интеграл <math>\int_0^3 (2x + 1) dx</math></p>
Вариант 3	Вариант 4
<p>1. Вычислить <math>\left(-1\frac{5}{6} - \frac{1}{9}\right) \cdot 0,54</math>.</p> <p>2. Магазин закупает цветочные горшки по оптовой цене 90 рублей за штуку. Торговая наценка составляет 20%. Какое наибольшее число таких горшков можно купить в этом магазине на 1100 рублей?</p> <p>3. Найдите корень уравнения: <math>\sqrt{-56 - 15x} = -x</math>.</p> <p>4. В треугольнике ABC угол C равен <math>90^\circ</math>, <math>AB = 5</math>, <math>AC = 4</math>. Найдите <math>\operatorname{tg} A</math>.</p> <p>5. Найдите точку максимума функции <math>y = \ln(x + 11) - 5x + 2</math>.</p> <p>6. Вычислить определенный интеграл <math>\int_2^3 (3x - 1) dx</math>.</p>	<p>1. Вычислить <math>\left(\frac{4}{5} + 2\frac{1}{8}\right) \cdot 1,6</math>.</p> <p>2. Шариковая ручка стоит 30 рублей. Какое наибольшее число таких ручек можно будет купить на 700 рублей после повышения цены на 25%?</p> <p>3. Найдите корень уравнения: <math>\sqrt{-54 - 15x} = -x</math>.</p> <p>4. В треугольнике ABC угол C равен <math>90^\circ</math>, <math>AB = 5</math>, <math>BC = 3</math>. Найдите <math>\sin B</math>.</p> <p>5. Найдите точку минимума функции <math>y = 4x - \ln(x + 11) + 12</math>.</p> <p>6. Вычислить определенный интеграл <math>\int_{-1}^1 (4x + 3) dx</math>.</p>

Время выполнения: 45 минут

## 5. Задания для проведения рубежного контроля (в письменном виде)

### Вариант 1

1) Найдите производную функции

а)  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + x^2 + 2x$

б)  $g(x) = 4 \cdot \sin x$  и вычислить  $g'(\pi)$

2) Производная второго порядка  $y^{11}$  функции  $y = x^2 + 5x + 1$  имеет вид

3) Вычислить

а)  $\lim_{x \rightarrow 2} (6x^3 + 2x^2 - 3x + 7)$

б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 3x + 2}$

4) Вычислить  $Z_1 + Z_2$ ;  $Z_1 - Z_2$ ;  $Z_1 \cdot Z_2$ ;  $Z_1 \div Z_2$

$Z_1 = 2 - 3i$

$Z_2 = -4 + 5i$

5) Построить число на комплексной плоскости, найти модуль числа

$Z = 1 - 4i$

6) Поезд движется прямолинейно по закону  $S(t) = 5t^2 - 7t + 8$ . Определить в какой момент времени скорость движения равна 53.

7) Неопределенный интеграл  $\int \left( 8 + \frac{1}{\cos^2 x} \right) dx$  равен...

8). Интеграл  $\int_0^1 (2x + 1) dx$  равен.....

9) Общий член последовательности выражается формулой  $a_n = \frac{n^n}{n!}$ . Тогда

$a_3 = \dots$

Найти  $\Sigma_3$ .

10) Для исследования числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  на сходимость можно пользоваться

признаком Даламбера  $\left( \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} < 1 \right) \frac{4}{1} + \frac{16}{2} + \frac{64}{3} + \dots + \frac{4^n}{n} + \dots$

### Вариант II

1) 1) Найдите производную функции

а)  $f(x) = -\frac{2}{3}x^3 + 2x^2 - x$

б)  $g(x) = 3 \cdot \cos x$  и вычислить  $g'(\pi)$

2. Производная второго порядка  $y^{11}$  функции  $y = x^2 + 7x - 4$  имеет вид

3) Вычислить

a)  $\lim_{x \rightarrow 1} (7x^3 + 4x^2 - 4x - 9)$

б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + x + 1}{x^3 - x^2 + 3}$

4) Вычислить  $Z_1 + Z_2$ ;  $Z_1 - Z_2$ ;  $Z_1 \cdot Z_2$ ;  $Z_1 \div Z_2$

$Z_1 = -3 + i$

$Z_2 = 4 - 6i$

5) Построить число на комплексной плоскости, найти модуль числа

$Z = -2 + i$

7)

8) б) Поезд движется прямолинейно по закону  $S(t) = 6t^2 - 8t + 4$ . Определить в какой момент времени скорость движения равна 76.

7) Неопределенный интеграл  $\int \frac{5 \cdot dx}{\sin^2 x}$  равен...

8) Интеграл  $\int_0^1 (4x^3 + 1) dx$  равен.....

9) Общий член последовательности выражается формулой  $a_n = \frac{n^3}{2^n}$ . Тогда  $a_4 =$

Найти  $\Sigma_3$ .

10) Для исследования числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  на сходимость можно пользоваться

признаком Даламбера  $\left( \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} < 1 \right) \frac{10}{1!} + \frac{10^2}{2!} + \frac{10^3}{3!} + \frac{10^4}{4!} + \dots + \frac{10^n}{n!} + \dots$

**Время выполнения: 90 минут**

## 5.1 Задания для проведения рубежного контроля

(в электронном виде)

Раздел 5: Дифференциальное и интегральное исчисления.

I “Выберите один правильный ответ”

1.1. *Средней сложности - по 2 балла*

**1. Производная второго порядка  $y^{11}$  функции  $y = x^2 + 5x + 1$  имеет вид**

А) 2 (+) - 2 балла

Б)  $2x + 5$

В)  $x^2 + 5x$

Г)  $x^2$

Время - 3 минуты

**2. Производная второго порядка  $y^{11}$  функции  $y = x^2 + 7x - 4$  имеет вид**

А) 2 (+) - 2 балла

Б)  $x^2 + 7x$

В)  $2x + 7$

Г)  $x^2$

Время - 3 минуты

**3. Производная второго порядка  $y^{11}$  функции  $y = x^2 - 9x + 3$  имеет вид**

А) 2 (+) - 2 балла

Б)  $x^2 - 9x$

В)  $2x - 9$

Г)  $x^2$

Время - 3 минуты

**4. Производная второго порядка  $y^{11}$  функции  $y = x^2 - 11x + 1$  имеет вид**

А) 2 (+) - 2 балла

Б)  $x^2 - 11x$

В)  $2x - 11x$

Г)  $x^2$

Время - 3 минуты

**5. Производная второго порядка  $y^{11}$  функции  $y = x^2 + 10x - 5$  имеет вид**

А) 2 (+) - 2 балла

Б)  $x^2 + 10x$

В)  $2x + 10$

Г)  $x^2$

Время - 3 минуты

**6. Производная второго порядка  $y^{11}$  функции  $y = x^2 - 13x + 9$  имеет вид**



А) 2 (+)- 2 балла

Б)  $x^2 - 13x$

В)  $2x - 13$

Г)  $x^2$

Время - 3 минуты

**7. Производная второго порядка  $y''$  функции  $y = x^2 + 18x - 1$  имеет вид**

А) 2 (+)- 2 балла

Б)  $x^2 + 18x$

В)  $2x + 18$

Г)  $x^2$

Время - 3 минуты

**8. Производная второго порядка  $y''$  функции  $y = x^2 - 7x + 10$  имеет вид**

А) 2 (+) - 2 балла

Б)  $x^2 - 7x$

В)  $2x - 7$

Г)  $x^2$

Время - 3 минуты

I « Установите соответствие»

1.1 *Сложные – по 3 балла*

1) Установите соответствие между неопределенным интегралом (слева) и его значением (справа)

А)  $\int dx$  1.  $x + C$

Б)  $\int x dx$  2.  $\frac{x^2}{2} + C$

В)  $\int \frac{dx}{x}$  3.  $\ln |x| + C$

4.  $x^2 + C$

Оценка правильного ответа  $3 : 3 = 1$

Время 3 мин

2) Установите соответствие между неопределенным интегралом (слева) и его значением (справа)

А)  $\int \cos x dx$  1.  $\sin x + C$

Б)  $\int \sin x dx$  2.  $-\cos x + C$

В)  $\int e^x dx$  3.  $e^x + C$

4.  $\sin x$

Оценка правильного ответа  $3 : 3 = 1$

Время 3 мин

3) Установите соответствие между неопределенным интегралом (слева) и его значением (справа)



- В)  $\int dx$                       3.  $x + C$   
    4.  $2x + C$

время      3 мин

8) Установите соответствие между неопределенным интегралом (слева) и его значением (справа)

- А)  $\int 4x dx$                       1.  $2x^2 + C$   
 Б)  $\int 4 dx$                         2.  $4x + C$   
 В)  $\int x^3 dx$                       3.  $\frac{x^4}{4} + C$   
    4.  $4x^2$

Оценка правильного ответа  $3 : 3 = 1$

Время                              3 мин

II Дополните

1.1 Простые – по 1 баллу

1. Предел  $\lim_{x \rightarrow 1} (x^2 + 7)$                       равен..... ( 8 )

Время - 1 минута

2. Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} (x^3 + 3x - 1)$                       равен.....(-1)

Время - 1 минута

3. Предел  $\lim_{x \rightarrow 1} (x^3 + 2)$                       равен.....(3)

Время - 1 минута

4. Предел  $\lim_{x \rightarrow -1} (x^2 + 2)$                       равен.....(3)

Время - 1 минута

5. Предел  $\lim_{x \rightarrow 2} (x^2 + 2x)$                       равен.....(8)

Время - 1 минута

6. Предел  $\lim_{x \rightarrow -2} (x^2 + 2x)$                       равен.....(0)

Время - 1 минута

7. Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} (2x + 0,5)$                       равен.....(0,5)

Время - 1 минута

8. Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} (x^3 + 9)$                       равен.....(9)

Время - 1 минута

2.2 Сложные - по 3 балла

1. Интеграл  $\int_0^1 (2x + 5) dx$  равен.....(6)

Время - 3 минуты

2. Интеграл  $\int_0^1 (2x + 3) dx$  равен.....(4)

Время - 3 минуты

3. Интеграл  $\int_0^1 (2x + 2) dx$  равен.....(3)

Время - 3 минуты

4. Интеграл  $\int_0^1 (4x^3 + 1) dx$  равен.....(2)

Время - 3 минуты

5. Интеграл  $\int_0^1 (2x + 1) dx$  равен.....(2)

Время - 3 минуты

6. Интеграл  $\int_0^1 (5x^4 + 2) dx$  равен.....(3)

Время - 3 минуты

7. Интеграл  $\int_0^1 (3x^2 + 4) dx$  равен....(5)

Время - 3 минуты

8. Интеграл  $\int_0^1 (3x^2 + 4) dx$  равен.....(5)

Время - 3 минуты

## **6. Пакет экзаменатора**

### **МАТЕРИАЛ**

**для проведения дифференцированного зачета**

**по учебной дисциплине**

**ЕН.01 МАТЕМАТИКА**

**для специальности**

**13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)**

## Приложение А

### Теоретические вопросы

#### Раздел 1 Линейная алгебра

1. Понятие матрицы и определителя. Вычисление определителей второго и третьего порядков.
2. Свойства определителей. Разложение определителя по элементам строки.
3. Понятие системы линейных уравнений. Матричная форма записи линейных уравнений.
4. Теорема Крамера.
5. Метод Гаусса для решения систем линейных уравнений.

#### Раздел 2 Комплексные числа

6. Определение комплексного числа. Равенство комплексных чисел, сопряженные и противоположные комплексные числа.
7. Геометрическое изображение комплексного числа.
8. Алгебраическая форма записи комплексного числа, сумма и разность комплексных чисел в алгебраической форме.
9. Произведение комплексных чисел в алгебраической форме. Степень числа  $i$ .
10. Частное комплексных чисел в алгебраической форме.
11. Определение модуля и аргумента комплексного числа.
12. Алгоритм нахождения аргумента комплексного числа
13. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Действие с комплексными числами в тригонометрической форме.
14. Алгоритм перевода алгебраической формы комплексного числа в показательную.
15. Показательная форма комплексного числа.
16. Перевод показательной формы комплексного числа в алгебраическую.

#### Раздел 3 Основы аналитической геометрии

17. Определение вектора. Операции над векторами, их свойства.
18. Кривые второго порядка: окружность, эллипс.
19. Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости.
20. Кривые второго порядка: гипербола, парабола.

#### Раздел 4 Основы математического анализа

21. Предел функции в точке. Свойства предела.
22. Вычисление пределов функции в точке и на бесконечности.
23. Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.
24. Применение производной к исследованию функций.
25. Производные высших порядков.
26. Неопределенный интеграл. Основные формулы интегрирования.
27. Интегрирование методом замены переменных.
28. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница
29. Применение определённого интеграла к вычислению пути, пройденного точкой.

30. Применение определённого интеграла при вычислении площади плоской фигуры.

### Раздел 5. Элементы теории рядов и гармонического анализа

31. Определение числового ряда. Примеры числовых рядов.

32. Частичная сумма ряда. Определение сходящегося ряда.

33. Необходимое условие сходимости ряда.

34. Интегральный признак Коши.

35. Признак Даламбера.

36. Определение степенного ряда. Ряды Фурье.

37. Разложение функции в ряд Фурье.

### Приложение В Практические задания

Скорость прямолинейного движения точки изменяется по закону  $V = t^2 - 8t + 2$ . Найдите закон ускорения точки.

Найдите неопределённый интеграл:

$$\int (x^2 - 3x + 1) dx;$$

$$\int (\sin 3x + \cos 5x) dx;$$

$$\int \frac{dx}{\sqrt{5x+4}};$$

$$\int e^{3x+2} dx.$$

Найдите неопределённый интеграл:

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

$$\int x \sin x^2 dx;$$

$$\int (2x + 3)^6 dx.$$

Вычислите определённый интеграл:

$$\int_1^4 (\sqrt{x} - 2) dx;$$

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

$$\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} (\cos x - \sin x) dx.$$

Найти закон движения тела относительно оси Oх, если оно начало двигаться из точки M(4;0) со скоростью  $v = 2t^2 + 3t$ .

Исследовать на сходимость ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{2^n}$ .

Исследовать на сходимость ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n n}{2^n}$ .

Найдите частичную сумму  $S_4$  ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{n+1}$ .

Найти частичную сумму  $S_3$  ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3}{n^2}$ .

Найти  $a_4$  ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n^2+2}$ .

Определите вид ряда:

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2x+1)^n}{2n}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n-1}$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{2n^2}$

Выполните действия:  $\frac{(1-2i)(2+i)}{3-2i}$ .

Представьте в тригонометрической форме числа:

а)  $3i$ ; б)  $1 - i\sqrt{3}$ ;

Представьте числа в показательной форме:

а)  $\sqrt{3} + i$ ; б)  $-2i$ .

Найдите модуль числа  $\frac{8+2i}{5-3i}$ .

Найдите аргумент числа  $\frac{3i-1}{2i+1}$ .

## Расчетные задания для проверочных работ

### Раздел 1. Основы линейной алгебры

1. Найти сумму двух матриц  $A$  и  $B$  в каждом из следующих случаев:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 9 & 8 & 7 \\ 6 & 5 & 4 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix} \quad A = \begin{pmatrix} 4 & -3 & 5 \\ -2 & 6 & 7 \\ 9 & 8 & -1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -4 & 3 & -4 \\ 2 & -5 & -7 \\ -8 & -8 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Найти матрицу:  $C = -5 \cdot A + 2 \cdot B$

а)  $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$ ;  $B = \begin{pmatrix} 8 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ .

б)  $A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ ;  $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ . 3.

3. Вычислить определители

а)  $\begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 4 \end{vmatrix}$ ; б)  $\begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{vmatrix}$ ; в)  $\begin{vmatrix} 5 & 0 \\ 0 & 5 \end{vmatrix}$ ; г)  $\begin{vmatrix} 4 & 8 \\ 0 & 4 \end{vmatrix}$ ; д)  $\begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 2 \end{vmatrix}$ ;

4. С помощью правила треугольников вычислить определители

а)  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & 2 & 4 \\ 0 & 3 & -1 \end{vmatrix}$ ; б)  $\begin{vmatrix} 4 & 1 & 8 \\ 0 & 3 & 2 \\ -8 & 1 & 0 \end{vmatrix}$ ; в)  $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ -1 & 2 & -1 \\ 1 & -2 & 4 \end{vmatrix}$ ;

5. Решить систему уравнений:



$$1) \begin{cases} x+y+z=-2 \\ x-y+2z=-7 \\ 2x+3y-z=1 \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} x+2y+z=7 \\ 2x-y+z=2 \\ 3x-5y+2z=-7 \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} x-y-z=5 \\ 2x+y+3z=3 \\ x-4y-6z=7 \end{cases}$$

## Раздел 2. Основы теории комплексных чисел

### 1. Решить уравнение:

1)	$x^2 + 4x + 29 = 0$	2)	$x^2 + 36 = 0$
3)	$x^2 - 13x + 48 = 0$	4)	$x^2 + 6x + 18 = 0$
5)	$x^2 + 4 = 0$	6)	$x^2 + 7x + 20 = 0$
7)	$x^2 + 7 = 0$	8)	$x^3 + 8 = 0$
9)	$x^2 - 2x + 10 = 0$	10)	$x^2 - 2x + 11 = 0$

2. Даны два комплексных числа  $z_1$  и  $z_2$ . Найти  $z_1 + z_2$ ,  $z_1 - z_2$ ,  $z_1 \cdot z_2$ ,  $z_1 / z_2$

1)	$z_1 = 2 - 8i$ $z_2 = 3 - 2i$	2)	$z_1 = 1 - 2i$ $z_2 = 1 + 2i$	3)	$z_1 = 2 - i$ $z_2 = 2i - 3$
4)	$z_1 = 4 + 5i$ $z_2 = 6 - 9i$	5)	$z_1 = 3$ $z_2 = 1 - 3i$	6)	$z_1 = 3 - 4i$ $z_2 = 3 + 4i$
7)	$z_1 = 3 - 5i$ $z_2 = 2i - 4$	8)	$z_1 = 4$ $z_2 = 2i$	9)	$z_1 = -2i$ $z_2 = 1 - i$

### 3. Выполнить действия:

$$1) \frac{(1+2i)(2+i)}{3-2i} \quad 2) \frac{2+3i}{(4+i)(2-2i)} \quad 3) \frac{(3+2i)(2-i)}{(2+3i)(1+i)}$$

### 4. Вычислить:

$$1) i + i^{21} - 4i^{37} - i^{42} + 3i^{55}$$

$$2) i^{42} + 2 \cdot i^{53} - 3 \cdot i^{71} + 5 \cdot i^{108}$$

$$3) \frac{1+i^{17}}{i^{23}} \quad 4) \frac{2-3i}{5+i^{11}}$$

### 5. Изобразите на комплексной плоскости числа

$$1) z = 3 + 2i \quad 2) z = -4 + 3i \quad 3) z = 2 \quad 4) z = -6i$$

### 6. Задано комплексное число $z$ . Найти $|z|$ и $\arg z$ .

$$1) z = 1 + i \quad 2) z = 2i \quad 3) z = -2$$

$$4) z = -\sqrt{3} + i$$

7. Перевести в тригонометрическую и в показательную форму комплексное число

1)  $z = 1 - i$     2)  $z = \sqrt{3} + i$     3)  $z = 5$     4)  $z = -4i$

5)  $z = -1 + i\sqrt{3}$     6)  $z = 5 - 5i$

8. Перевести в алгебраическую форму комплексное число

$$z = 10(\cos 150^\circ + i \cdot \sin 150^\circ)$$

9. Даны два комплексных числа  $z_1$  и  $z_2$ . Найти  $z_1 \cdot z_2$ ,  $z_1 / z_2$

1)  $z_1 = 4(\cos 150^\circ + i \cdot \sin 150^\circ)$     2)  $z_2 = \frac{1}{2}(\cos 90^\circ + i \cdot \sin 90^\circ)$

10. Выполнить действия и результат представить в алгебраической форме:

1)  $6(\cos 19^\circ + i \cdot \sin 19^\circ) \cdot 8(\cos 31^\circ + i \cdot \sin 31^\circ) \cdot \frac{1}{24}(\cos 40^\circ + i \cdot \sin 40^\circ)$

2)  $\frac{1/2(\cos 210^\circ + i \cdot \sin 210^\circ)}{1/4(\cos 150^\circ + i \cdot \sin 150^\circ)}$

3)  $\frac{2(\cos 72^\circ + i \cdot \sin 72^\circ) \cdot 3(\cos 28^\circ + i \cdot \sin 28^\circ)}{0.3(\cos 160^\circ + i \cdot \sin 160^\circ)}$

4)  $\frac{1}{0.2\left(\cos \frac{\pi}{4} + i \cdot \sin \frac{\pi}{4}\right)}$

5)  $10e^{i15^\circ} \cdot 12e^{i30^\circ}$

6)  $27e^{i86^\circ} : 18e^{i26^\circ}$

7)  $(10 + 10i)^4$

8)  $[2(\cos 60^\circ + i \cdot \sin 60^\circ)]^6$

9)  $(\cos 120^\circ + i \cdot \sin 120^\circ)^3$

10)  $(\sqrt{2} - \sqrt{2}i)^{10}$

11)  $\left(\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^{20}$

12)  $\frac{(1-i)^5 \cdot i}{2e^{i\frac{\pi}{4}}}$

11. Проверить равенство  $\left(\frac{-1+i\sqrt{3}}{2}\right)^6 + \left(\frac{-1-i\sqrt{3}}{2}\right)^6 = 2$

12. Вычислить все значения корня  $\sqrt[3]{27i}$  и построить их геометрические изображения.

13. Найти все корни уравнения и построить их геометрические изображения.

1)  $z^4 - 16 = 0$ ;    2)  $z^4 - 81 = 0$ .

### Раздел 3. Основы аналитической геометрии

#### Раздел 4. Основы математического анализа

1. Найдите производную функций  $y = ctgx \cdot (3x^2 + x - 2)$
2. Найдите производную функций  $y = \frac{x^2 + 6x - 56}{x^2 + 3}$
3. Найдите производную функции:  
а)  $y = ctg 10x$ ; б)  $y = \ln(x - 3)$ ; в)  $y = x^2 + \sin x$ ; г)  $y = x^3 e^x$ .
4. Найдите вторую производную функции:  
а)  $y = 2x^3 + 3x^2 + 5x$ ; б)  $y = \sin 3x$ ; в)  $y = 5x^2 + \cos x$ .
5. Сила тока изменяется в зависимости от времени по закону  $I = 0,4t^2$ .  
Найти скорость изменения силы тока в конце 8-й секунды.
6. Найдите производную функций  $y = (x^3 + 2x - 5) \cdot \ln x$
7. Найдите значение производной функции  $y = \ln x + 4x^2$ , в точке  $x_0 = 5$
8. Найдите значение производной функции  $y = \cos x + e^x$  в точке  $x_0 = \pi$
9. Найдите значение производной функции  $y = \sin x - 3tgx$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{3}$
10. Найдите производную сложной функции  $y = \ln(x^3 + 5x^2 - 2x + 6)$
11. Найдите производную сложной функции  $y = e^{\cos x}$
12. Найдите производную сложной функции  $y = \cos(x + 2tgx)$
13. Найдите интеграл  $\int (2 \sin x + \frac{1}{\cos^2 x}) dx$
14. Найдите интеграл  $\int (e^x + \frac{1}{x}) dx$
15. Найдите интеграл  $\int (3 \cos x + e^x) dx$
16. Найдите интеграл  $\int (e^x + \frac{1}{\sin^2 x}) dx$
17. Вычислите определенный интеграл, пользуясь формулой Ньютона-Лейбница  $\int_{-3}^1 (5x^4 + 3x^2 - 1) dx$
18. Вычислите определенный интеграл, пользуясь формулой Ньютона-Лейбница  $\int_{-2}^2 (3x^2 - 4x + 3) dx$
19. Вычислите определенный интеграл, пользуясь формулой Ньютона-Лейбница  $\int_{-4}^0 (5x^4 + 3x^2 - 1) dx$
20. Вычислите определенный интеграл  $\int_1^9 \frac{6}{\sqrt{x}} dx$
21. Вычислите определенный интеграл  $\int_4^9 \frac{5}{\sqrt{x}} dx$

22. Вычислите определенный интеграл  $\int_{16}^{36} \frac{3}{\sqrt{x}} dx$
23. В цепи постоянного тока мощность регулируется по закону  $y = -2x^3 + 33x^2 - 180x + 15$ . Найдите точку максимума данной функции. Ответ обоснуйте
24. В цепи постоянного тока мощность регулируется по закону  $y = -x^3 + 12x^2 - 36x + 11$ . Найдите точку максимума данной функции. Ответ обоснуйте
25. В цепи постоянного тока мощность регулируется по закону  $y = x^3 + 6x^2 - 36x + 40$ . Найдите точку максимума данной функции. Ответ обоснуйте
26. В цепи постоянного тока мощность регулируется по закону  $y = x^3 + 9x^2 + 15x + 8$ . Определите наименьшее значение функции на отрезке  $[-2; 0]$ . Ответ обоснуйте
27. В цепи постоянного тока мощность регулируется по закону  $y = -2x^3 + 33x^2 - 180x + 15$ . Определите наименьшее значение функции на отрезке  $[3; 6]$ . Ответ обоснуйте
28. В цепи постоянного тока мощность регулируется по закону  $y = x^3 + 6x^2 - 15x + 10$ . Определите наименьшее значение функции на отрезке  $[0; 2]$ . Ответ обоснуйте
29. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = x^2 + 1$ , прямыми  $x=1$ ,  $x=2$  и осью  $Ox$ .
30. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = 3x^2$ , прямыми  $x=2$ ,  $x=4$  и осью  $Ox$ .
31. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = \sin x$ , прямой  $x = \frac{\pi}{2}$  и осью  $Ox$ .
32. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = \sin x$ ,  $x \in [0; \pi]$  и осью  $Ox$
33. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = \frac{1}{9} - x^2$  и осью  $Ox$
34. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = 25 - x^2$  и осью  $Ox$
35. Вычислите объем тела вращения, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной данными линиями  $y = 3 - x^2$ ,  $x=0$ ,  $x=2$
36. Вычислите объем тела вращения, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной данными линиями  $y = x^2 - 3x$ ,  $y = 4 - 3x$ ,  $y = 0$
37. Найти пределы:

1. а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x+3x^2}{4-2x^2}$ , б)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{x^2+4x-5}$ , в)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x}-1}{x^2-x}$ ,

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{\operatorname{tg} 6x}, \quad \text{д) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(2x+2)^x}{(2x+1)^x}.$$

$$2. \text{ а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{16x+7x^3}{3x^3}, \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-1}{x^2-x-1}, \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2-2x-1}{\sqrt{x-1}-2},$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin x}{\operatorname{tg} 8x}, \quad \text{д) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(15+2)^{x^2}}{(15-3)^{x^2}}.$$

$$3. \text{ а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6^4 + 2^2 - \varepsilon}{12^4}, \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 + 2^2 - x^2}{x^2 - x - 1}, \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x+3} - \varepsilon}{3+2x-x^2},$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{x \sin x}, \quad \text{д) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x+3)^{-4x}}{(x+1)^{-4x}}.$$

$$4. \text{ а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2^3 + 3^2 + 4}{115x^3}, \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^3 - 2x^2 - x - 2}, \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - \sqrt{2-x}}{x^2 + 5x - 6},$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{tg} \frac{x}{5}, \quad \text{д) } \lim_{x \rightarrow 0} (\ln + \sin)^x.$$

38. Провести полное исследование функций и построить их графики.

$$1. \text{ а) } y = \frac{x^3 + 4}{x^2}; \quad \text{б) } y = x^3 \cdot e^{-x}.$$

$$2. \text{ а) } y = \frac{2}{x^2 + 2x}; \quad \text{б) } y = (x-1)e^{3x+1}.$$

$$3. \text{ а) } y = \frac{x^2 - 4x + 1}{x - 4}; \quad \text{б) } y = e^{4x - x^2}.$$

$$4. \text{ а) } y = \frac{4x}{(x+1)^2}; \quad \text{б) } y = (x^2 + 2)e^{-x^2}.$$

39. Найти области определения функций

$$1) y = \sqrt{x-1} - \sqrt{5-x} \quad 5) y = \sqrt{(x-1)(x-2)}$$

$$2) y = \log_2 \sqrt{x} \quad 6) y = \log_x \sqrt{2-x}$$

$$3) y = \sqrt{\ln x} \quad 7) y = \frac{1}{x^2+1} + \frac{1}{x^2-1}$$

$$4) y = \frac{1}{\sqrt{x-1}-1} \quad 8) y = \frac{1}{\sqrt{-x}-\sqrt{2+x}}$$

## Раздел 5. Элементы теории рядов и гармонического анализа

1. Найдите первые пять членов ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ , если  $a_n = \frac{n^2}{3n+1}$ ,
2. Найдите первые пять членов ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ , если  $a_n = \frac{n!}{n^3}$
3. Найдите первые пять членов ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ , если  $b_n = \frac{(-1)^n \cdot n}{(n+1)!}$
4. Найдите первые пять членов ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ , если  $b_n = \frac{(-1)^n}{n^2}$
5. Дан числовой ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ . Найдите его частичную сумму  $S_4$ , если 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n+6}{n} \right)^2$$
6. Дан числовой ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ . Найдите его частичную сумму  $S_4$ , если 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot (n+1)^3}{n^2}$$
7. Дан числовой ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ . Найдите его частичную сумму  $S_4$ , если 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot (n+2)}{n!}$$
8. Дан числовой ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ . Найдите его частичную сумму  $S_4$ , если  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5+n}{n^2}$
9. Дан числовой ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ . Найдите его частичную сумму  $S_4$ , если 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n+6}{n} \right)^2$$
10. Дан числовой ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ . Найдите его частичную сумму  $S_4$ , если 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot 36}{n^2}$$
11. Дан числовой ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ . Найдите его частичную сумму  $S_4$ , если  $\sum_{n=1}^{\infty} (n^2 + 1)$
12. Дан числовой ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ . Найдите его частичную сумму  $S_4$ , если  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{12}{n}$
13. Дан числовой ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ . Найдите его частичную сумму  $S_4$ , если  $\sum_{n=1}^{\infty} n^3$
14. Дан числовой ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ . Найдите его частичную сумму  $S_4$ , если 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3 \cdot (n-4)^2}{n}$$

15. Используйте необходимый признак для исследования числового ряда на сходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1)^2}$
16. Используйте необходимый признак для исследования числового ряда на сходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3n+2}$
17. Используйте необходимый признак для исследования числового ряда на сходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{n+5}$
18. Используйте необходимый признак для исследования числового ряда на сходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{4n+8}$
19. Используйте необходимый признак для исследования числового ряда на сходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+1}{n^5+3n}$
20. Используйте необходимый признак для исследования числового ряда на сходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^{10}}$
21. Используйте необходимый признак для исследования числового ряда на сходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n^2}{4n^2+n}$
22. Используйте необходимый признак для исследования числового ряда на сходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \cdot (n+1)^2}$
23. Используйте необходимый признак для исследования числового ряда на сходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{n^3+2n}$
24. Используйте необходимый признак для исследования числового ряда на сходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n+1}$
25. Найдите радиус сходимости степенного ряда  
 $1 + \frac{1}{2}x + \frac{1}{2^2}x^2 + \frac{1}{2^3}x^3 + \frac{1}{2^4}x^4 + \dots + \frac{1}{2^n}x^n + \dots$
26. Найдите радиус сходимости степенного ряда  
 $\frac{1}{4}x + \frac{2}{4^2}x^2 + \frac{3}{4^3}x^3 + \frac{4}{4^4}x^4 + \dots + \frac{n}{4^n}x^n + \dots$
27. Найдите радиус сходимости степенного ряда  
 $\frac{1}{2}x + \frac{1}{5}x^2 + \frac{1}{10}x^3 + \dots + \frac{1}{n^2+1}x^n + \dots$
28. Найдите радиус сходимости степенного ряда  $x + 2x^2 + 3x^3 + \dots + nx^n + \dots$
29. Найдите радиус сходимости степенного ряда  
 $\frac{1}{5}x + \frac{2}{25}x^2 + \frac{3}{125}x^3 + \frac{4}{625}x^4 + \dots + \frac{n}{5^n}x^n + \dots$

30. Найдите радиус сходимости степенного ряда  
 $1 + \frac{x}{6} + \left(\frac{x}{6}\right)^2 + \left(\frac{x}{6}\right)^3 + \left(\frac{x}{6}\right)^4 + \dots + \left(\frac{x}{6}\right)^n + \dots$
31. Найдите радиус сходимости степенного ряда  
 $\frac{1}{2 \cdot 10} x + \frac{2}{3 \cdot 10^2} x^2 + \frac{3}{4 \cdot 10^3} x^3 + \frac{4}{5 \cdot 10^4} x^4 + \dots + \frac{n}{(n+1) \cdot 10^n} x^n + \dots$
32. Найдите радиус сходимости степенного ряда  
 $\frac{2}{1} x + \frac{3}{2} x^2 + \frac{4}{3} x^3 + \frac{5}{4} x^4 + \dots + \frac{n+1}{n} x^n + \dots$
33. Найдите радиус сходимости степенного ряда  
 $\frac{1}{2} x + \frac{2}{2^2} x^2 + \frac{3}{2^3} x^3 + \frac{4}{2^4} x^4 + \dots + \frac{n}{2^n} x^n + \dots$
34. Дано разложение в ряд Маклорена функции  $y=f(x)$ . Найдите разложение для функции  $y=g(x)$ , если  $f(x) = \ln(1+x)$ ,  $g(x) = \ln(1+3x)$ , и известно, что  
 $\ln(1+x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots + \frac{(-1)^{n+1} \cdot x^n}{n} + \dots$
35. Дано разложение в ряд Маклорена функции  $y=f(x)$ . Найдите разложение для функции  $y=g(x)$ , если  $f(x) = \cos x$ ,  $g(x) = \cos 2x$ , и известно, что  
 $\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots + \frac{(-1)^n \cdot x^{2n}}{(2n)!} + \dots$
36. Исследуйте следующие числовые ряды на сходимость используя признак Коши или признак Даламбера  $\frac{2}{3} + \frac{3}{3^2} + \frac{4}{3^3} + \frac{5}{3^4} + \dots + \frac{n+1}{3^n} + \dots$
37. Исследуйте следующие числовые ряды на сходимость используя признак Коши или признак Даламбера  $\frac{1}{7} + \left(\frac{2}{11}\right)^2 + \left(\frac{3}{15}\right)^3 + \dots + \left(\frac{n}{4n+3}\right)^n + \dots$
38. Исследуйте следующие числовые ряды на сходимость используя признак Коши или признак Даламбера  $\frac{1}{3} + \left(\frac{1}{5}\right)^2 + \left(\frac{1}{7}\right)^3 + \dots + \left(\frac{1}{2n+1}\right)^n + \dots$
39. Исследуйте следующие числовые ряды на сходимость используя признак Коши или признак Даламбера  $\frac{1}{4} + \frac{2}{8} + \frac{3}{16} + \frac{4}{32} + \dots + \frac{n}{2^{n+1}} + \dots$
40. Исследуйте следующие числовые ряды на сходимость используя признак Коши или признак Даламбера  $\frac{3}{9} + \left(\frac{5}{17}\right)^2 + \left(\frac{7}{25}\right)^3 + \dots + \left(\frac{2n+1}{8n+1}\right)^n + \dots$
41. Исследуйте следующие числовые ряды на сходимость используя признак Коши или признак Даламбера  $\frac{1}{2} + \frac{2^3}{2^2} + \frac{3^3}{2^3} + \frac{4^3}{2^4} + \dots + \frac{n^3}{2^n} + \dots$
42. Исследуйте следующие числовые ряды на сходимость используя признак Коши или признак Даламбера  $\frac{1}{7} + \left(\frac{2}{9}\right)^2 + \left(\frac{3}{11}\right)^3 + \dots + \left(\frac{n}{2n+5}\right)^n + \dots$



43. Исследуйте следующие числовые ряды на сходимость используя признак Коши или признак Даламбера  $\frac{2}{5} + \left(\frac{4}{6}\right)^2 + \left(\frac{6}{7}\right)^3 + \dots + \left(\frac{2n}{n+4}\right)^n + \dots$
44. Исследуйте следующие числовые ряды на сходимость используя признак Коши или признак Даламбера  $\frac{1}{4} + \frac{4}{8} + \frac{3}{16} + \frac{16}{27} + \frac{64}{64} + \dots + \frac{4^{n-1}}{n^3} + \dots$
45. Исследуйте следующие числовые ряды на сходимость используя признак Коши или признак Даламбера  $\frac{3}{9} + \left(\frac{5}{17}\right)^2 + \left(\frac{7}{25}\right)^3 + \dots + \left(\frac{2n+1}{8n+1}\right)^n + \dots$
46. Исследуйте следующие числовые ряды на сходимость используя признак Коши или признак Даламбера  $\frac{4}{2} + \left(\frac{7}{3}\right)^2 + \left(\frac{10}{4}\right)^3 + \dots + \left(\frac{3n+1}{n+1}\right)^n + \dots$