

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Агафонов Александр Витальевич  
Должность: директор филиала  
Дата подписания: 01.10.2021 11:54:19  
Уникальный идентификатор:  
2539477a8ecf706dc9cff164bc411eb6d3c4ab06

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА



## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**«ЕН.01 Математика»**  
(код и наименование дисциплины)

Уровень профессионального образования	<b><u>Среднее профессиональное образование</u></b>
Образовательная программа	<b><u>Программа подготовки специалистов среднего звена</u></b>
Специальность	<b><u>13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)</u></b> (базовая подготовка)
Квалификация выпускника	<b><u>техник</u></b>
Форма обучения	<b><u>заочная</u></b>
Год начала обучения	<b><u>2022</u></b>

Чебоксары, 2021

Методические указания к практическим занятиям по учебной дисциплины ЕН.01 «Математика» обучающимися по специальности: 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям).

Организация-разработчик: Чебоксарский институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет»

Разработчики: Пикина Наталия Евгеньевна, кандидат педагогических наук

Методические указания одобрены на заседании кафедры (протокол № 02, от 16.10. 2021).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по выполнению практических занятий по дисциплине ЕН.01 «Математика» предназначены для обучающихся по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям).

Результатом освоения дисциплины является готовность обучающегося к выполнению вида профессиональной деятельности по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) и составляющих его профессиональных компетенций, а также общих компетенций, формирующихся в процессе освоения ППСЗ в целом.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено выполнение обучающимися практических занятий.

Цель изучения курса – иметь представление о месте и роли математики в современном мире, общности ее понятий и представлений, знать основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии.

Цель работ – углубление, расширение и закрепление знаний, полученных на теоретических занятиях по данной дисциплине.

Состав и содержание практических занятий направлены на реализацию федеральных государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников.

Они должны охватывать весь круг профессиональных умений, на подготовку к которым ориентирована данная дисциплина и вся подготовка специалиста.

Обучение может осуществляться в различных формах – лекциях, практических занятиях и др. При этом важная роль в процессе обучения обучающегося – программиста отводится его самостоятельной работе.

Однако кроме теоретических знаний, специалисту по программированию требуются и практические навыки, необходимые каждому специалисту в области информатики.

Практические знания обучающиеся приобретают на практических занятиях. Путем практических занятий проверяются результаты самостоятельной подготовки и происходит оценка знаний. Все это позволяет обучающимся закрепить, углубить, уточнить полученную из соответствующих источников правовую информацию.

Таким образом, основная задача практических занятий по курсу - научить обучающихся применять на практике основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии.

Текущий контроль: опрос и решение задач на практических занятиях; тестирование.

Итоговый контроль – экзамен.

Формы и методы учебной работы: лекции, практические занятия; решение задач; тесты.

Критериями оценки результатов практических работ является:

- умение применять в программировании основные формулы и правила математики;

- самостоятельное решать математические задачи.

Решение задач может быть представлено в письменной или устной форме, по заданию преподавателя. Решение должно быть обоснованным, со ссылками на соответствующие нормативные акты, с обоснованием позиции учащегося.

*Практические занятия направлены на формирование компетенций:*

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

Всего на практические занятия – 12 часов (по заочной форме обучения).

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Практическое занятие по теме 1.1.

#### Матрицы и определители

**Форма работы:** решение примеров

**Цель:** сформировать представление о матрицах и определителях

**Количество часов:** 2 часа

**Коды формируемых компетенций:** ОК-01.

#### Устный опрос:

1. Раскройте понятие матрицы.
2. Перечислите виды матриц.
3. Перечислите действия над матрицами.
4. При каком условии возможно выполнить умножение матриц.
5. Что называется определителем второго, третьего,  $n$ -го порядков?
6. Назовите основные свойства определителей.
7. Что называется минором, алгебраическим дополнением элемента определителя?

#### Критерии оценивания:

Оценка «5» - выставляется обучающимся, освоившим все предусмотренные профессиональные и общие компетенции, обнаружившим всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, продемонстрировавшим умение применять теоретические знания для решения практических задач, умеющим находить необходимую информацию и использовать ее, а также усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценка «4» - выставляется обучающимся, овладевшим общими и профессиональными компетенциями, продемонстрировавшим хорошее знание учебно-программного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную в программе, а также показавшим систематический характер знаний по дисциплине, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «3» - выставляется обучающимся, обнаружившим знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомым с основной литературой, рекомендованной программой, допустившим погрешности в устном ответе и при выполнении заданий, но

обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. Общие и профессиональные компетенции у таких обучающихся сформированы либо сформированы частично и находятся на стадии формирования, но под руководством преподавателя будут полностью сформированы.

Оценка «2» - выставляется обучающимся, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, если общие и профессиональные компетенции не сформированы, виды профессиональной деятельности не освоены, если не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании техникума без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

### Решение задачи:

1. Даны две матрицы  $A$  и  $B$ . Найти а)  $AB$ ; б)  $BA$ ; в)  $3A-2B$  г)  $4A+5B$ .

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

### Порядок выполнения:

1. Прочитать условие задачи;
2. Вспомнить основные правила умножения матрицы на число и сложение матриц;
3. Вспомнить правило произведения матриц;
4. Применить данные правила к решению примера.

### Контрольные вопросы

1. Как проводится умножение матрицы на число.
2. Выполнение какого условия необходимо для сложения двух матриц.
3. Необходимое условие, при котором возможно произведение матриц.
4. Стадии гражданского процесса.

### Критерии оценивания:

Оценка «5» - задача решена верно, даны развернутые ответы на дополнительные вопросы к задаче;

Оценка «4» - задача решена верно, даны не все ответы на дополнительные вопросы к задаче;

Оценка «3» - имеются неточности в решении задачи, даны не все ответы на дополнительные вопросы к задаче;

Оценка «2» - задача не решена или решена неверно, ответы на дополнительные вопросы к задаче не даны.

### Пример выполнения:

### Тестирование:

1. Произведение  $A \cdot B$  двух квадратных матриц

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 5 & -6 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 7 & 8 \end{pmatrix} \text{ равно...}$$

$$1) \begin{pmatrix} 13 & -7 & 8 \\ 9 & -6 & -5 \end{pmatrix} \quad 2) \begin{pmatrix} 17 & 12 \\ -27 & -68 \end{pmatrix} \quad 3) \begin{pmatrix} 17 & -27 \\ -12 & 68 \end{pmatrix}$$

$$4) \begin{pmatrix} 7 & 11 \\ 12 & 6 \end{pmatrix} \quad 5) \begin{pmatrix} 8 & -9 \\ 7 & -7 \\ -3 & -5 \end{pmatrix}$$

$$2. \text{ Определитель } \begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & -4 & -1 \\ -1 & 8 & 3 \end{vmatrix} \text{ равен...}$$

$$1) -6 \quad 2) -16 \quad 3) 6 \quad 4) 14 \quad 5) 16$$

$$3. \text{ Обратной матрицей для данной матрицы } \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 3 \end{pmatrix} \text{ является матрица...}$$

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

$$5) \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 4 & -3 \end{pmatrix}$$

$$4. \text{ Определитель } \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 6 & 2\alpha - 3 \end{vmatrix} \text{ равен 0 при ...}$$

$$1) -3 \quad 2) 3 \quad 3) 2 \quad 4) 0 \quad 5) 5$$

$$5. \text{ Даны матрицы } A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}. \text{ Матрица } 2A - B^2$$

равна...

$$1) \begin{pmatrix} -1 & -7 \\ 6 & 6 \end{pmatrix} \quad 2) \begin{pmatrix} 1 & -7 \\ 6 & -6 \end{pmatrix} \quad 3) \begin{pmatrix} 1 & -7 \\ -6 & -6 \end{pmatrix} \quad 4) \begin{pmatrix} 1 & 7 \\ 6 & 6 \end{pmatrix}$$

$$5) \begin{pmatrix} 1 & -7 \\ 6 & 6 \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 4k-3 & 2 & -5 \\ -3 & 7 & 10 \end{pmatrix}$$

$$6. \text{ Дана матрица } A_{33} = 0 \text{ при } k = \dots \text{ Алгебраическое дополнение}$$

$$A_{33} = 0 \text{ при } k = \dots$$

$$1) -1 \quad 2) 2 \quad 3) 1 \quad 4) 0 \quad 5) -2$$

**Критерии оценивания:**

Оценка «5» - не менее 80% правильных ответов;

- Оценка «4» - 65-79% правильных ответов;  
Оценка «3» - 50-64% правильных ответов;  
Оценка «2» - менее 50% правильных ответов.

## **Практическое занятие по теме** **1.2. Системы линейных уравнений**

**Форма работы:** решение примеров

**Цель:** сформировать навыки решения систем линейных уравнений различными методами

**Количество часов:** 2 часа

**Коды формируемых компетенций:** ОК-01

**Устный опрос:**

1. Напишите формулы Крамера решения системы линейных уравнений. В каких случаях их можно использовать?
2. Назовите схему решения системы линейных уравнений по методу Гаусса.
3. Сформулируйте теорему Кронекера-Капелли.
4. Опишите матричный способ решения системы линейных уравнений.

**Критерии оценивания:**

Оценка «5» - выставляется обучающимся, освоившим все предусмотренные профессиональные и общие компетенции, обнаружившим всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, продемонстрировавшим умение применять теоретические знания для решения практических задач, умеющим находить необходимую информацию и использовать ее, а также усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценка «4» - выставляется обучающимся, овладевшим общими и профессиональными компетенциями, продемонстрировавшим хорошее знание учебно-программного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную в программе, а также показавшим систематический характер знаний по дисциплине, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «3» - выставляется обучающимся, обнаружившим знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой,



знакомым с основной литературой, рекомендованной программой, допустившим погрешности в устном ответе и при выполнении заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. Общие и профессиональные компетенции у таких обучающихся сформированы либо сформированы частично и находятся на стадии формирования, но под руководством преподавателя будут полностью сформированы.

Оценка «2» - выставляется обучающимся, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, если общие и профессиональные компетенции не сформированы, виды профессиональной деятельности не освоены, если не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании техникума без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

### **Решение задачи:**

Решить систему уравнений: а) по формулам Крамера; б) матричным методом в) методом Гаусса.

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 5 \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 12 \end{cases}$$

### **Порядок выполнения:**

1. Прочитать условие задачи;
2. Вспомнить формулы Крамера;
3. Вспомнить метод Гаусса;
4. Вспомнить матричный метод.
5. Решить пример тремя методами.

### **Критерии оценивания:**

Оценка «5» - пример решен верно тремя методами, грамотно оформлено решение, даны развернутые ответы на дополнительные вопросы к задаче;

Оценка «4» - пример решен верно двумя методами, даны допущены несущественные ошибки в оформлении решения, даны не все ответы на дополнительные вопросы к задаче;

Оценка «3» - пример решен верно одним методом, даны не все ответы на дополнительные вопросы к задаче;

Оценка «2» - задача не решена или решена неверно, ответы на дополнительные вопросы к задаче не даны.

### **Тестирование:**

- $$\begin{cases} x + 2y + 3z = 0, \\ 2x - y + z = 3, \\ 3x + y + 4z = 3. \end{cases}$$
1. Система имеет
- 1) одно решение    2) два решения    3) не имеет решений  
4) множество решений    5) три решения

- $$\begin{cases} 2x + 7y = 8, \\ 6x + 5y = -8. \end{cases}$$
2. Решением системы является пара...
- 1) (-3; -2)    2) (-3; 2)    3) (3; -2)    4) (3; 2)    5) (1; 2)

3. Система линейных уравнений, не имеющая ни одного решения, называется:

- 1) определённой, 2) неопределённой, 3) совместной, 4) несовместной.

4. Прямоугольная таблица чисел, составленная из коэффициентов при неизвестных системы линейных уравнений, называется:

- 1) определителем системы, 2) матрицей системы, 3) расширенной матрицей системы, 4) вектором системы.

- $$\begin{cases} x + 2y + 3z = 0, \\ 2x - y + z = 3, \\ 3x + y + 4z = 3. \end{cases}$$
5. Расширенной матрицей системы является матрица:
- 1)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & -1 & 1 \\ 3 & 1 & 4 \end{pmatrix}$ , 2)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 0 \\ 2 & -1 & 1 & 3 \\ 3 & 1 & 4 & 3 \end{pmatrix}$ , 3)  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & -1 & 1 \\ 3 & 1 & 4 \end{vmatrix}$ .

### Критерии оценивания:

Оценка «5» - не менее 80% правильных ответов;

Оценка «4» - 65-79% правильных ответов;

Оценка «3» - 50-64% правильных ответов;

Оценка «2» - менее 50% правильных ответов.

## Практическое занятие по теме 3.2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

**Форма работы:** решение примеров

**Цель:** сформировать навыки нахождения производных

**Количество часов:** 2 часа

**Коды формируемых компетенций:** ОК-01

**Устный опрос:**

1. Производные основных элементарных функций. Геометрический и физический смысл производной.
2. Производные сложной функции, обратной функции.
3. Правило Лопиталя. Применение правила к вычислению пределов.
4. Асимптоты графика функции.
5. Условия монотонности и выпуклости функций.
6. Экстремумы, точки перегиба.

### **Критерии оценивания:**

Оценка «5» - выставляется обучающимся, освоившим все предусмотренные профессиональные и общие компетенции, обнаружившим всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, продемонстрировавшим умение применять теоретические знания для решения практических задач, умеющим находить необходимую информацию и использовать ее, а также усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценка «4» - выставляется обучающимся, овладевшим общими и профессиональными компетенциями, продемонстрировавшим хорошее знание учебно-программного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную в программе, а также показавшим систематический характер знаний по дисциплине, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «3» - выставляется обучающимся, обнаружившим знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомым с основной литературой, рекомендованной программой, допустившим погрешности в устном ответе и при выполнении заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. Общие и профессиональные компетенции у таких обучающихся сформированы либо сформированы частично и находятся на стадии формирования, но под руководством преподавателя будут полностью сформированы.

Оценка «2» - выставляется обучающимся, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, если общие и профессиональные компетенции не сформированы, виды профессиональной деятельности не освоены, если не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании

техникума без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

**Решение задачи:**

1. Найти производную функций:

$$2. \quad y = 2x^5 - \frac{4}{x^3} + \frac{1}{x} + 3\sqrt{x}$$

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

$$4. \quad y = \arcsin^3 2x \cdot \operatorname{ctg} 7x^4$$

$$5. \quad y = \sqrt[5]{\frac{x-6}{x+6}} \cos(7x+2)$$

$$6. \quad y = \frac{(x+2)(x-7)^4}{\sqrt[3]{(x-1)^4}}$$

$$7. \quad e^y = 4x - 7y$$

2. Найти указанные пределы, используя правило Лопиталья

$$1. \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x^2}{x^2 - \sin x^2}$$

$$2. \quad \lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{\operatorname{tg} x}{\operatorname{tg} 5x}$$

3. Провести полное исследование указанных функций и построить их графики.

$$а) \quad y = \frac{4x - x^2 - 4}{x},$$

$$б) \quad y = \frac{4e^{x^2} - 1}{e^{x^2}}.$$

**Порядок выполнения:**

1. Прочитать условие задачи;
2. Вспомнить правила вычисления производных;
3. Вспомнить правило Лопиталья;
4. Вспомнить план исследования функции.

**Критерии оценивания:**

Оценка «5» - пример решен верно тремя методами, грамотно оформлено решение, даны развернутые ответы на дополнительные вопросы к задаче;

Оценка «4» - пример решен верно двумя методами, даны допущены несущественные ошибки в оформлении решения, даны не все ответы на дополнительные вопросы к задаче;

Оценка «3» - пример решен верно одним методом, даны не все ответы на дополнительные вопросы к задаче;

Оценка «2» - задача не решена или решена неверно, ответы на дополнительные вопросы к задаче не даны.

**Тестирование:**

1. Предел функции в указанной точке  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{2x^2 + x - 10}$  равен...

- 1)  $\infty$ ;
- 2)  $\frac{4}{9}$ ;
- 3)  $-\frac{4}{9}$ ;
- 4)  $\frac{9}{4}$ ;
- 5)  $\frac{1}{3}$ .

2. Используя правило Лопиталья предел функции в точке  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - x - 1}{\sin^2 3x}$  равен...

- 1)  $\frac{3}{7}$
- 2)  $\frac{7}{18}$
- 3)  $\frac{1}{18}$
- 4)  $-\frac{5}{33}$
- 5)  $\frac{-1}{7}$

3. Дифференциал функции  $y = x^2 + 5x - 7$  равен...

- 1)  $y = (2x + 5)dx$
- 2)  $y = (x^2 + 5x - 7)dx$
- 3)  $y = -(x^2 + 5x - 7)dx$
- 4)  $y = (5 - 2x)dx$
- 5) не существует

4. Производная частного  $\frac{x}{2x-1}$  равна...

1)  $\frac{4x-1}{(2x-1)^2}$

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

3)  $-\frac{1}{(2x-1)^2}$

4)  $-\frac{1}{2x-1}$

5)  $\frac{1}{2x-1}$

5. Наименьшее значение функции  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - \frac{2}{3}$  на отрезке  $[-1;1]$  равно...

1) 0

2) -2

3)  $-\frac{2}{3}$

4)  $-\frac{4}{3}$

5)  $\frac{5}{9}$

**Критерии оценивания:**

Оценка «5» - не менее 80% правильных ответов;

Оценка «4» - 65-79% правильных ответов;

Оценка «3» - 50-64% правильных ответов;

Оценка «2» - менее 50% правильных ответов.

**Практическое занятие по теме**

**3.3. Интегральное исчисление функции одной переменной**

**Форма работы:** решение примеров

**Цель:** сформировать навыки нахождения интегралов

**Количество часов:** 3 часа

**Коды формируемых компетенций:** ОК-01

**Устный опрос:**

1. Неопределенный интеграл, его свойства. Непосредственное интегрирование.
2. Метод подстановки, интегрирование по частям.
3. Определенный интеграл, его геометрический смысл. Формула Ньютона – Лейбница.

### **Критерии оценивания:**

Оценка «5» - выставляется обучающимся, освоившим все предусмотренные профессиональные и общие компетенции, обнаружившим всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, продемонстрировавшим умение применять теоретические знания для решения практических задач, умеющим находить необходимую информацию и использовать ее, а также усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценка «4» - выставляется обучающимся, овладевшим общими и профессиональными компетенциями, продемонстрировавшим хорошее знание учебно-программного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную в программе, а также показавшим систематический характер знаний по дисциплине, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «3» - выставляется обучающимся, обнаружившим знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомым с основной литературой, рекомендованной программой, допустившим погрешности в устном ответе и при выполнении заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. Общие и профессиональные компетенции у таких обучающихся сформированы либо сформированы частично и находятся на стадии формирования, но под руководством преподавателя будут полностью сформированы.

Оценка «2» - выставляется обучающимся, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, если общие и профессиональные компетенции не сформированы, виды профессиональной деятельности не освоены, если не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании техникума без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

**Решение задачи:**

1. Найти неопределенные интегралы:

$$1. \int \frac{2x^3 - \sqrt{x+4}}{x^2} dx$$

$$2. \int \sqrt[3]{(1+x)^2} dx$$

$$3. \int \frac{dx}{2x+3}$$

$$4. \int \sin(3-4x) dx$$

$$5. \int \frac{dx}{\sqrt{5x^2+3}}$$

$$6. \int \frac{\cos x}{\sin x+2} dx$$

$$7. \int \frac{5x^2+16x}{(x+1)(x^2+x-2)} dx$$

**Порядок выполнения:**

1. Прочитать условие задачи;
2. Вспомнить таблицу основных интегралов;
3. Вычислить интегралы.

**Критерии оценивания:**

Оценка «5» - пример решен верно тремя методами, грамотно оформлено решение, даны развернутые ответы на дополнительные вопросы к задаче;

Оценка «4» - пример решен верно двумя методами, даны допущены несущественные ошибки в оформлении решения, даны не все ответы на дополнительные вопросы к задаче;

Оценка «3» - пример решен верно одним методом, даны не все ответы на дополнительные вопросы к задаче;

Оценка «2» - задача не решена или решена неверно, ответы на дополнительные вопросы к задаче не даны.

**Тестирование:**

1. Одной из первообразных функции  $y=3-2x$  является функция

- 1)  $3-x^2$ ;    2)  $3x-x^2+1$ ;    3)  $3x-2$ ;    4)  $3x-2x^2$ ;    5)  $3x^2-2x+1$ .

2. Определенный интеграл, выражающий площадь треугольника с вершинами  $(0; 0)$ ,  $(-2; 0)$ ,  $(-2; -3)$  имеет вид

$$1) \int_{-2}^0 \left(-\frac{3}{2}x\right) dx;$$



$$2) \int_{-3}^0 \frac{2}{3} y dy;$$

$$3) \int_{-2}^0 \frac{3}{2} x dx;$$

$$4) \int_{-2}^0 \frac{3}{2} y dy;$$

$$5) \int_{-2}^0 2x dx.$$

3 Площадь фигуры, ограниченной линиями  $y=2x-x^2$  и  $y=-x$ , представляется интегралом

$$1) \int_{-3}^1 [(2x - x^2) - x] dx;$$

$$2) \int_0^3 [(2x - x^2) - (-x)] dx;$$

$$3) \int_0^3 [(-x) - (2x - x^2)] dx;$$

$$4) \int_0^3 [x - (2x - x^2)] dx;$$

$$5) \int_{-3}^1 [x + (2x - x^2)] dx.$$

4. Площадь фигуры, ограниченной линиями  $y=\sin x$ ,  $y = \frac{2}{\pi} x$  ( $0 \leq x \leq \pi/2$ ), равна

$$1) (\pi+4)/4;$$

$$2) \pi/2;$$

$$3) \pi/4;$$

$$4) (4-\pi)/4; \quad 5) \pi.$$

#### Критерии оценивания:

Оценка «5» - не менее 80% правильных ответов;

Оценка «4» - 65-79% правильных ответов;

Оценка «3» - 50-64% правильных ответов;

Оценка «2» - менее 50% правильных ответов.

### Практическое занятие по теме

#### 3.5. Ряды

**Форма работы:** решение примеров

**Цель:** сформировать навыки определения сходимости рядов

**Количество часов:** 3 часа

## **Коды формируемых компетенций: ОК-01**

### **Устный опрос:**

1. Понятие числового ряда. Сходимость ряда, необходимое условие сходимости ряда.
2. Признаки сходимости числовых рядов: сравнения, Даламбера, Коши. Признак Лейбница.
3. Функциональные и степенные ряды.
4. Область сходимости степенного ряда.
5. Ряды Тейлора, Маклорена.

### **Критерии оценивания:**

Оценка «5» - выставляется обучающимся, освоившим все предусмотренные профессиональные и общие компетенции, обнаружившим всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, продемонстрировавшим умение применять теоретические знания для решения практических задач, умеющим находить необходимую информацию и использовать ее, а также усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценка «4» - выставляется обучающимся, овладевшим общими и профессиональными компетенциями, продемонстрировавшим хорошее знание учебно-программного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную в программе, а также показавшим систематический характер знаний по дисциплине, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «3» - выставляется обучающимся, обнаружившим знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомым с основной литературой, рекомендованной программой, допустившим погрешности в устном ответе и при выполнении заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. Общие и профессиональные компетенции у таких обучающихся сформированы либо сформированы частично и находятся на стадии формирования, но под руководством преподавателя будут полностью сформированы.

Оценка «2» - выставляется обучающимся, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой

заданий, если общие и профессиональные компетенции не сформированы, виды профессиональной деятельности не освоены, если не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании техникума без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

**Решение задачи:**

8. Найти производную функций:

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

$$10. \quad y = \sqrt[3]{(x-3)^4} - \frac{3}{2x^3 - 3x + 1}$$

$$11. \quad y = \arcsin^3 2x \cdot \operatorname{ctg} 7x^4$$

$$12. \quad y = \sqrt[5]{\frac{x-6}{x+6}} \cos(7x+2)$$

$$13. \quad y = \frac{(x+2)(x-7)^4}{\sqrt[3]{(x-1)^4}}$$

$$14. \quad e^y = 4x - 7y$$

3. Найти указанные пределы, используя правило Лопиталья

$$4. \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x^2}{x^2 - \sin x^2}$$

$$5. \quad \lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{\operatorname{tg} x}{\operatorname{tg} 5x}$$

6. Провести полное исследование указанных функций и построить их графики.

$$а) \quad y = \frac{4x - x^2 - 4}{x},$$

$$б) \quad y = \frac{4e^{x^2} - 1}{e^{x^2}}.$$

**Порядок выполнения:**

1. Прочитать условие задачи;
2. Вспомнить правила вычисления производных;
3. Вспомнить правило Лопиталья;
4. Вспомнить план исследования функции.

**Критерии оценивания:**

Оценка «5» - пример решен верно тремя методами, грамотно оформлено решение, даны развернутые ответы на дополнительные вопросы к задаче;

Оценка «4» - пример решен верно двумя методами, даны допущены несущественные ошибки в оформлении решения, даны не все ответы на

дополнительные вопросы к задаче;

Оценка «3» - пример решен верно одним методом, даны не все ответы на дополнительные вопросы к задаче;

Оценка «2» - задача не решена или решена неверно, ответы на дополнительные вопросы к задаче не даны.

### Тестирование:

1. Радиус сходимости степенного ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{3^n}{n+1} x^n$  равен  
 1) 3; 2)  $\infty$ ; 3) 1; 4)  $1/3$ ; 5) 0.

2. Частичная сумма  $S_3$  ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3}{5^n}$  равна...

1)  $\frac{9}{125}$       2)  $\frac{93}{125}$       3)  $\frac{18}{25}$       4)  $\frac{3}{5}$

3. Среди следующих рядов найти расходящийся:

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

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

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

4)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+3}{4n^2-5n+2}$

4. Среди следующих рядов найти гармонический:

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

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

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

4)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+3}{4n^2-5n+2}$

### Критерии оценивания:

Оценка «5» - не менее 80% правильных ответов;

Оценка «4» - 65-79% правильных ответов;

Оценка «3» - 50-64% правильных ответов;

Оценка «2» - менее 50% правильных ответов.

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

## **2.1. Методические рекомендации по подготовке к устному опросу**

Одним из основных способов проверки и оценки знаний обучающихся по дисциплине является устный опрос, проводимый на практических занятиях. Устный опрос является формой текущего контроля и проводится индивидуально.

Подготовка к опросу проводится в ходе самостоятельной работы обучающихся и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса. Помимо основного материала обучающийся должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. В среднем, подготовка к устному опросу по одному занятию занимает немного времени в зависимости от сложности темы и особенностей организации обучающимся своей самостоятельной работы. Опрос предполагает устный ответ обучающегося на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя. Ответ обучающегося должен представлять собой развернутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

## **2.2. Методические рекомендации по решению ситуативной задачи**

Указанное задание предназначено в первую очередь для того, чтобы научить обучающихся понимать смысл закона и применять нормы права к конкретным жизненным ситуациям. Такие ситуации излагаются в задачах казусах, некоторые из которых имеют в своей основе рассмотренные судебные дела.

Непременным условием правильного решения казусов является умение поставить к основному вопросу четко сформулированные дополнительные вопросы, охватывающие содержание задачи.

Правильный ответ на поставленные дополнительные вопросы позволит сделать верный окончательный вывод. Решение казусов должно быть полным и развернутым. В решении должен быть виден ход рассуждений обучающегося:

1) Анализ ситуации. На данном этапе необходимо, прежде всего, уяснить содержание задачи, сущность возникшего спора и все обстоятельства дела;

2) Оценка ситуации (доводов сторон) с точки зрения действующего законодательства. Для этого обучающийся должен определить юридическое значение фактических обстоятельств, упомянутых в задаче, и квалифицировать указанное в условии задачи правоотношение.

3) Четко сделанные выводы, в том числе об обоснованности

требований или возражений сторон спора, а если дело уже решено судом – то и об обоснованности изложенного в казусе решения.

Юридическая квалификация фактов и отношений должна основываться на нормах права. Рассуждения и выводы должны обосноваться ссылками на конкретные правовые нормы. При этом указываются абзацы, части, пункты, статьи нормативного акта. Текст этих норм необходимо в соответствующей части процитировать. Однако решение не должно состоять лишь из дословного изложения или пересказа текста статей нормативных актов.

### **2.3. Методические указания по выполнению тестовых заданий**

Тест – это объективное стандартизированное измерение, поддающееся количественной оценке, статистической обработке и сравнительному анализу. Тест состоит из конечного множества тестовых заданий, которые предъявляются в течение установленного промежутка времени в последовательности, определяемой алгоритмом тестирующей программы.

В базе тестовых заданий используются следующая форма тестовых заданий: задания закрытой формы.

К заданиям закрытой формы относятся задания следующих типов:

- один из многих (предлагается выбрать один вариант ответа из предложенных);
- многие из многих (предлагается выбрать несколько вариантов ответа из предложенных);
- область на рисунке (предлагается выбрать область на рисунке).

В тестовых заданиях данной формы необходимо выбрать ответ (ответы) из предложенных вариантов. Ответы должны быть однородными, т.е. принадлежать к одному классу, виду и роду. Количество вариантов ответов 1.

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступать к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве правильного ответа выбрать один индекс (цифровое либо буквенное обозначение).

Заданий, где правильный вариант отсутствует, в тесте не предусмотрено.

На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 30-45 секунд на один вопрос.

Критерии оценки выполненных обучающимся тестов представлены выше.

### **3. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд Филиала имеет электронные образовательные и информационные ресурсы.

Электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- «ЛАНЬ» - [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)
- Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>

### **3.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### Основная литература

Кремер, Н. Ш. Математика для колледжей : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 362 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15601-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511283>

Павлюченко, Ю. В. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. В. Павлюченко, Н. Ш. Хассан ; под общей редакцией Ю. В. Павлюченко. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 238 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01261-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511840>

Баврин, И. И. Математика для технических колледжей и техникумов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08026-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512900>

#### Дополнительная литература

Кремер, Н. Ш. Элементы линейной алгебры : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер, М. Н. Фридман, И. М. Тришин ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 422 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09975-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511571>

Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 755 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16211-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530620>

### Периодика

Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математические науки / гл. ред. Кревчик В.Д. — Пенза, 2021. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/314991>. — Текст : электронный.

Энергосбережение: ежемесячный журнал, представлен в читальном зале Филиала, а так же в библиотеке

### **3.3.2. Электронные издания**

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
<p>Ассоциация инженерного образования России  <a href="http://www.ac-raee.ru/">http://www.ac-raee.ru/</a></p>	<p>Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, включая нефтегазовую отрасль, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство.            свободный доступ</p>
<p>научная электронная библиотека Elibrary  <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a></p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ</p>
<p>Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a></p>	<p>Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Ежедневно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи.</p>



Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
	Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.