

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Агафонов Александр Витальевич  
Должность: директор филиала  
Дата подписания: 01.10.2021 17:49:17  
Уникальный идентификатор:  
2539477a8ecf706dc9cf164bc411eb6d3c4ab06

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала  
А.В. Агафонов  
« 27 » октября 2021 г.  
М. П.

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**«ЕН.01 Элементы высшей математики»**  
(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>38.02.07 Банковское дело</u></b>
Квалификация выпускника	<b><u>Специалист банковского дела</u></b>
Форма обучения	<b><u>Очная</u></b>
Год начала обучения	<b><u>2022</u></b>

Чебоксары, 2021

Методические указания к практическим занятиям по учебной дисциплины ЕН.01 «Элементы высшей математики» обучающимися по специальности: 38.02.07 Банковское дело.

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

Разработчики: Ефимова Наталия Анатольевна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры Информационных технологий и систем управления

Методические указания одобрены на заседании кафедры Информационных технологий и систем управления (протокол № 2, от 16.10.2021).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по выполнению практических занятий по дисциплине ЕН.01 «Элементы высшей математики» предназначены для обучающихся по специальности 38.02.07 Банковское дело.

Результатом освоения дисциплины является готовность обучающегося к выполнению вида профессиональной деятельности по специальности 38.02.07 Банковское дело и составляющих его профессиональных компетенций, а также общих компетенций, формирующихся в процессе освоения ППССЗ 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.

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

**ОК 03.** Планировать и реализовать собственные профессиональное и личное 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 11.** Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

Всего на практические занятия – 44 часа (по очной форме обучения).

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Практическое занятие по теме 1.1.

Комплексные числа и действия над ними

**Форма работы:** решение примеров

**Цель:** сформировать представление о комплексных числах и действиях над ними.

**Количество часов:** 2 часа

**Коды формируемых компетенций:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 11

#### Устный опрос:

1. Определение комплексного числа в алгебраической форме, действия над ними.

2. Геометрическое изображение комплексных чисел.

3. Модуль и аргументы комплексного числа.

4. Решение алгебраических 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

### **Контрольные вопросы**

1. Как выполняется умножение двух комплексных чисел.
2. Чему равно произведение двух сопряженных комплексных чисел.
3. Как выполняется деление двух комплексных чисел.
4. Как выполняется вычитание двух комплексных чисел

### **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.

### **Тестирование:**

1. Сумма двух комплексных чисел  $2+3i$  и  $-4+5i$  равна...

- 1)  $-2+8i$
- 2)  $2-8i$
- 3)  $6+8i$
- 4)  $-8+15i$

2. Произведение двух комплексных чисел  $2+3i$  и  $-4+5i$  равно

- 1)  $23+2i$
- 2)  $-23-2i$
- 3)  $6+8i$
- 4)  $-6-8i$

3. Частное двух комплексных чисел  $2+3i$  и  $-4+3i$  равно

- 1)  $\frac{7-22i}{25}$
- 2)  $\frac{7+22i}{25}$

$$3) \frac{-7-22i}{25}$$

$$4) \frac{-7+22i}{25}$$

4. Корнями квадратного уравнения  $x^2+4x+8=0$  являются числа

1)  $4+4i$  и  $4-4i$

2)  $2+i$  и  $2-i$

3)  $4+2i$  и  $4-2i$

4)  $2+2i$  и  $2-2i$

5. Чем отличаются комплексные сопряженные числа?

1) действительными частями

2) мнимыми частями

3) **знаком перед мнимой частью**

4) коэффициентами

#### **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 2.1.**

Матрицы и определители

**Форма работы:** решение примеров

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

**Количество часов:** 4 часа

**Коды формируемых компетенций:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 11

#### **Устный опрос:**

1. Экономико-математические методы.

2. Матричные модели.

3. Матрицы, их виды, действия над матрицами.

4. Определители 2 и 3 порядка, их свойства.

5. Ранг матрицы.

#### **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

### **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.

### **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.

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

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

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

1) -8    2) -16    3) 6    4) 14    5) 16

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

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

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

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

1) -3    2) 3    3) 2    4) 0    5) 5

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

5. Даны матрицы  $2A - B^2$  равна...

1)  $\begin{pmatrix} -1 & -7 \\ 6 & 6 \end{pmatrix}$     2)  $\begin{pmatrix} 1 & -7 \\ 6 & -6 \end{pmatrix}$     3)  $\begin{pmatrix} 1 & -7 \\ -6 & -6 \end{pmatrix}$     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. Дана матрица  $A_{33} = 0$  при  $k = \dots$ . Алгебраическое дополнение

1) -1      2) 2      3) 1      4) 0      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 2.2. Системы линейных уравнений

**Форма работы:** решение примеров

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

**Количество часов:** 4 часа

**Коды формируемых компетенций:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 11

**Устный опрос:**

1. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
2. Решение систем уравнений методом Гаусса
3. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.

**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

### Тестирование:

$$1. \text{ Система } \begin{cases} x + 2y + 3z = 0, \\ 2x - y + z = 3, \\ 3x + y + 4z = 3. \end{cases} \text{ имеет}$$

- 1) одно решение    2) два решения    3) не имеет решений  
4) множество решений    5) три решения

$$2. \text{ Решением системы } \begin{cases} 2x + 7y = 8, \\ 6x + 5y = -8. \end{cases} \text{ является пара...}$$

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.

5. Расширенной матрицей системы 
$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 0, \\ 2x - y + z = 3, \\ 3x + y + 4z = 3. \end{cases}$$
 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**

**2.3. Моделирование и решение задач линейного программирования**

**Форма работы:** решение примеров

**Цель:** сформировать навыки работы с математическими моделями.

**Количество часов:** 6 часов

**Коды формируемых компетенций:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 11, ЛР 1 – ЛР 15

**Устный опрос:**

1. Математические модели.
2. Задачи на практическое применение математических моделей.
3. Общая задача линейного программирования.
4. Матричная форма записи.

**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

### **Тестирование:**

1. Система, способная заменить оригинал так, чтобы её изучение давало информацию об оригинале, называется ...

- 1) модель;
- 2) моделирование;
- 3) математическая модель;
- 4) экономико-математическая модель.

2. Процесс построения, реализации и исследования модели, заменяющий реальную систему и дающий информацию о ней называется

- 1) модель;
- 2) моделирование;
- 3) математическая модель;
- 4) экономико-математическая модель.

3. Описание структуры и функции реальной системы с помощью системы математических и логических соотношений называется

- 1) модель;
- 2) моделирование;
- 3) математическая модель;
- 4) экономико-математическая модель.

4. Математическое описание экономического процесса или явления с целью его исследования и управления называется

- 1) модель;

- 2) моделирование;
- 3) математическая модель;
- 4) *экономико-математическая модель.*

5. Раздел математического программирования, который изучает методы решения экстремальных задач, характеризующихся линейной зависимостью между переменными и линейным, называется

- 1) модель;
- 2) моделирование;
- 3) математическая модель;
- 4) *линейное программирование.*

### **Практическое занятие по теме 3.2. Пределы и непрерывность**

**Форма работы:** решение примеров

**Цель:** сформировать навыки работы с пределами.

**Количество часов:** 4 часа

**Коды формируемых компетенций:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 11

#### **Устный опрос:**

1. Предел функции.
2. Бесконечно малые функции.
3. Метод эквивалентных бесконечно малых величин.
4. Раскрытие неопределённости вида  $0/0$  и  $\infty/\infty$ .
5. Замечательные пределы.
6. Непрерывность функции

#### **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

### 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. Функция  $y=5x+6$  является:

- 1) периодической;  
2) четной;  
3) разрывной;  
4) непрерывной.

3. Установить четность или нечетность функции  $f(x) = x^4 \sin 7x$

- 1) четная                      2) нечетная                      3) ни четная, ни нечетная                      4) невозможно определить

4. Точками разрыва функции  $y = \frac{2}{x^2 - 3x + 2}$  являются...

- 1)  $x = 1, x = 2$                       2)  $x = 3, x = -2$                       3)  $x = -1, x = 2$   
4)  $x = 1, x = -2$                       5)  $x = -3, x = 2$

## Практическое занятие по теме 4.1. Производная и дифференциал

**Форма работы:** решение примеров

**Цель:** систематизировать и закрепить основные знания по теме.

**Количество часов:** 6 часов

**Коды формируемых компетенций:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 11

Устный опрос:

1. Производная функции.
2. Первый дифференциал функции, связь с приращением функции.
3. Основные правила дифференцирования.
4. Производные и дифференциалы высших порядков.
5. Возрастание и убывание функций.
6. Экстремумы функций.
7. Частные производные функции нескольких переменных.
8. Полный дифференциал.
9. Частные производные высших порядков.

**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

Тестирование:

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

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

3. Точка  $x_0$  является точкой максимума функции, если в ней производная равна 0 и:

- 1) не меняет знак;
- 2) возрастает;
- 3) меняет знак с «-» на «+»;
- 4) меняет знак с «+» на «-».

4. Производной от функции  $y=x^4+\sin x$  является:

1)  $y=4x^3-\cos x$ ; 2)  $y=4x^3+\cos x$ ; 3)  $y=4x^3+\sin x$ ; 4)  $y=4x^3-\sin x$

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

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

### Практическое занятие по теме 5.1.

#### Неопределенный интеграл

**Форма работы:** решение примеров

**Цель:** систематизировать и закрепить основные знания по теме.

**Количество часов:** 6 часов

**Коды формируемых компетенций:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 11

Устный опрос:

1. Первообразная функция и неопределённый интеграл.
2. Основные правила неопределённого интегрирования.
3. Методы замены переменной и интегрирования по частям.

Напишите формулу интегрирования по частям в определенном интеграле.

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

Тестирование:

1. Одной из первообразных функции  $y=3-2x$  является функция
  - 1)  $3-x^2$ ;
  - 2)  **$3x-x^2+1$ ;**
  - 3)  $3x-2$ ;
  - 4)  $3x-2x^2$ .
2. Первообразной для функции  $f(x)=5x^4$  является функция
  - 1)  $F(x)=x^5+C$ ,
  - 2)  $F(x)=x^5$ ,
  - 3)  $F(x)=5x^5+C$ ,
  - 4)  $F(x)=20x^3$
3. Может ли функция иметь несколько первообразных
  - 1) может иметь только одну первообразную
  - 2) может иметь только две первообразных
  - 3) может иметь не более трех первообразных
  - 4) может иметь бесконечно много первообразных.
4. К методу интегрирования относится:
  - 1) метод математической индукции;
  - 2) **метод подстановки;**
  - 3) метод параллельных прямых;
  - 4) метод неопределенных коэффициентов.
5. Производная от неопределенного интеграла равна
  - 1) **подынтегральной функции;**
  - 2) подынтегральному выражению;
  - 3) дифференциалу функции;
  - 4) константе.

## Практическое занятие по теме 5.2.

### Определенный интеграл

**Форма работы:** решение примеров

**Цель:** систематизировать и закрепить основные знания по теме.

**Количество часов:** 4 часа

**Коды формируемых компетенций:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 11

Устный опрос:

1. Задача нахождения площади криволинейной трапеции.
2. Определённый интеграл.
3. Формула Ньютона-Лейбница.
4. Основные свойства определённого интеграла.
5. Напишите формулу интегрирования по частям в определенном интеграле.

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

Тестирование:

1. Геометрический смысл определенного интеграла состоит в том, что он равен

- 1) площади криволинейной трапеции;
- 2) объему фигуры;
- 3) периметру криволинейной трапеции;
- 4) производной.

2. Первообразной для функции  $f(x)=5x^4$  является функция

- 1)  $F(x)=x^5+C$ , 2)  $F(x)=x^5$ , 3)  $F(x)=5x^5+C$ , 4)  $F(x)=20x^3$

3. Формула Ньютона-Лейбница имеет вид:

$$1) \int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a);$$

$$2) \int_a^b f(x)dx = f(b) - f(a);$$

$$3) \int_a^b f(x)dx = F(a) - F(b);$$

$$4) \int_a^b f(x)dx = f(a) - f(b).$$

4. К методам интегрирования относится:

- 1) метод математической индукции;
- 2) метод размещения;
- 3) метод параллельных прямых;
- 4) **метод интегрирования по частям**

5. Число  $a$  в определенном интеграле  $\int_a^b f(x)dx$  называется:

- 1) подынтегральной функцией;
- 2) верхний предел интегрирования;
- 3) дифференциал функции;
- 4) **нижний предел интегрирования.**

### Практическое занятие по теме 5.3.

#### Несобственный интеграл

**Форма работы:** решение примеров

**Цель:** систематизировать и закрепить основные знания по теме.

**Количество часов:** 2 часа

**Коды формируемых компетенций:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 11

Устный опрос:

1. Интегрирование неограниченных функций.

2. Интегрирование по бесконечному промежутку.

Напишите формулу интегрирования по частям в определенном интеграле.

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, справляющемся 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

Тестирование:

1. Геометрический смысл несобственного интеграла состоит в том, что
  - 1) он равен площади криволинейной трапеции;
  - 2) он равен объему фигуры;
  - 3) он позволяет придать смысл такому понятию, как площадь полубесконечной (бесконечной) фигуры;**
  - 4) он равен периметру фигуры.
2. Вычисление несобственного интеграла возможно лишь в том случае, если:
  - 1) он сходится;**
  - 2) он расходится
  - 3) он квадратуем;
  - 4) он имеет производную.
3. Формула Ньютона-Лейбница имеет вид:
  - 1)  $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$ ;
  - 2)  $\int_b^a f(x)dx = f(b) - f(a)$ ;
  - 3)  $\int_a^b f(x)dx = F(a) - F(b)$ ;
  - 4)  $\int_b^a f(x)dx = f(a) - f(b)$ .
4. К методам интегрирования относятся:
  - 1) метод математической индукции;
  - 2) метод размещения;
  - 3) метод параллельных прямых;
  - 4) метод интегрирования по частям**
5. Несобственный интеграл называется сходящимся, если:
  - 1) если существует предел, и он равен минус бесконечности;
  - 2) если существует предел, и он равен плюс бесконечности;
  - 3) если существует предел, и он бесконечен;
  - 4) если существует предел, и он конечен.**

### Практическое занятие по теме

#### 5.4. Дифференциальные уравнения

**Форма работы:** решение примеров

**Цель:** систематизировать и закрепить основные знания по теме.

**Количество часов:** 4 часа

**Коды формируемых компетенций:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 11

Устный опрос:

1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными.
2. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка

3. Уравнение Бернулли.
4. Дифференциальные уравнения второго порядка
5. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
6. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.

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



**Тестирование:**

1. Дифференциальным уравнением называется уравнение, связывающее между собой независимую переменную  $x$ , искомую функцию  $y$  и её ... или дифференциалы:
  - 1) интеграл; 2) производные; 3) значения функции; 4) определитель.
2. Дифференциальным уравнением первого порядка называется уравнение вида:
  - 1)  $F(x, y, y')=0$ , 2)  $F(x, y', y'')=0$ . 3)  $ax+b=0$ , 4)  $ax^2+bx+c=0$
3. Уравнение вида  $y''+py'+qy=0$  называется уравнением
  - 1) линейное уравнение;
  - 2) дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными;
  - 3) дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами;
  - 4) 3) дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами
4. Решить уравнение:  $y'=6x$ :
  - 1)  $y=2x^3+C$ , 2)  $y=3x^2+C$ , 3)  $y=2x^2+C$ , 4)  $y=x^3+C$

**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 развёрнутое, 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 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 приступить 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. Кривчик В.Д. — Пенза, 2021. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/314991>. — Текст : электронный

Банковское обозрение: научный журнал – Текст: электронный - URL: <https://bosfera.ru/journal?created=1>

Банковское дело: журнал о теории и практике банковского бизнеса – Текст: электронный - URL: <https://www.bankdelo.ru/>

### **3.3.2. Электронные издания**

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Портал банковского аналитика <a href="https://analizbankov.ru/">https://analizbankov.ru/</a>	Портал предназначен как для банковских аналитиков, так и для клиентов банков.. На сайте в удобном виде представлена обработанная аналитическая информация, собранная из открытых источников (Банк России, рейтинговые агентства, АСВ и другие). Клиенты банков найдут информацию о финансовом состоянии своего банка, которую легко отслеживать каждый месяц сразу после выхода новой отчетности банка.
Портал Bankeer.ru <a href="https://bankeer.ru/">https://bankeer.ru/</a>	Bankeer.ru - это независимый сервис подбора и сравнения финансовых продуктов. Для каждой категории финансовых продуктов создано множество фильтров, которые сэкономят время и сделают подбор наиболее точным.
Банки и финансы: вклады, кредиты, ипотека <a href="https://bnkf.ru/">https://bnkf.ru/</a>	BNKF — проект, который собирает данные с сайтов банков, их обрабатывает, систематизирует и предоставляет в удобном формате. Представлена полная информация о всех банках в России, обзор всех банковских вкладов России, предложения по кредитам и ипотеке..
научная электронная библиотека Elibrary <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	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
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	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. 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.