

*Приложение 2.28 к ОПОП-П по специальности  
13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического  
и электромеханического оборудования (по отраслям)*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г. И. Носова»  
Многопрофильный колледж

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.07 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА**

**«Общепрофессионального цикла»**

**программы подготовки специалистов среднего звена  
специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и  
электромеханического оборудования (по отраслям)**

Квалификация: техник

Форма обучения  
очная на базе основного общего образования

**Магнитогорск, 2025**

Рабочая программа учебной дисциплины «Прикладная математика» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 октября 2023г. №797.

**Организация-разработчик:** Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

*Разработчик (и):*

преподаватель отделения №1 «Общеобразовательной подготовки»  
Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Эльвира Раисовна Жигарева

#### **ОДОБРЕНО**

Предметной комиссией «Математических и естественнонаучных дисциплин»  
Председатель Е.С. Корытникова  
Протокол № 5 от «22» января 2025г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 3 от «19» февраля 2025г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....                | 4  |
| 1.1 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы .....         | 4  |
| 1.2 Перечень планируемых результатов освоения дисциплины.....                   | 4  |
| 1.3 Обоснование часов учебной дисциплины в рамках вариативной части .....       | 6  |
| 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....                               | 7  |
| 2.1 Трудоемкость освоения дисциплины.....                                       | 7  |
| 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины .....                     | 8  |
| 2.3 Перечень практических и лабораторных занятий .....                          | 13 |
| 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                   | 16 |
| 3.1 Материально-техническое обеспечение .....                                   | 16 |
| 3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы ..... | 16 |
| 3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся .....    | 16 |
| 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....               | 19 |
| 4.1 Текущий контроль .....  | 19 |
| 4.2 Промежуточная аттестация .....  | 21 |
| Приложение 1 Образовательные технологии .....                                   | 23 |

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Прикладная математика» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям). Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

Цель дисциплины: формирование представлений о простейших математических моделях для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализа информации статистического характера. практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

Дисциплина «Прикладная математика» включена в обязательную часть «общеобразовательного» цикла образовательной программы по направленности «Электроэнергетика»

## 1.2 Перечень планируемых результатов освоения дисциплины

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению видов деятельности программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению следующими профессиональными и общими компетенциями:

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению видов деятельности программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению следующими профессиональными и общими компетенциями:

ПК 2.2. Разрабатывать документацию по эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.

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

ОК 02 Использовать современные средства поиска, интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленной в разделе 4 ППССЗ.

### Требования к результатам освоения дисциплины

| Индекс ИДК   | Результаты освоения  |  |
|--|--|--|
|  | Умеет  | Знает  |
| ПК 2.2.2 Оформляет и заполняет техническую документацию по эксплуатации электрического и электромеханического оборудования | Уд 1 Оформлять и заполнять техническую документацию по эксплуатации электрического и электромеханического оборудования | Зд 1 основные математические методы решения прикладных задач |
| ПК 2.2.3 Проверяет и вносит правки в техническую документацию  | Уд2 Проверять и вносить правки в техническую документацию  | Зд 2 основные понятия и методы математического анализа       |

|  |  |   |
|--|--|---|
| ОК 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста, составляет план действий для её решения, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения профессиональной задачи | Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;                             | Зо 01.01 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;                           |
|  | Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;  | Зо 01.02 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;  |
|  | Уо 01.03 определять этапы решения  |   |
|  | Уо 01.04 составлять план действий;   |   |
|  | Уо 01.05 определять необходимые  |   |
|  | Уо 01.06 реализовывать   |   |
|  | Уо 01.07 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);                   |   |
| ОК 01.2 Осуществляет поиск информации, необходимой для решения задачи и/или проблемы.  | Уо 01.08 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;                       | Зо 01.03 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; |
| ОК 01.3 Демонстрирует навыки работы в профессиональной и смежных сферах.   | Уо 01.09 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;                                      | Зо 01.04 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;  |
|  |  | Зо 01.05 методы работы в профессиональной и смежных сферах;   |
| ОК 02.1 Определяет задачи и источники поиска в заявленных условиях   | Уо 02.01 определять задачи для поиска информации;  | Зо 02.01 номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;                               |
|  | Уо 02.02 определять необходимые источники информации;  |   |
|  | Уо 02.03 планировать процесс поиска;   |   |
| ОК 02.2 Анализирует и структурирует получаемую информацию, оформляет результаты поиска информации  | Уо 02.04 структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации;                       | Зо 02.02 приемы структурирования информации;  |
|  | Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;   | Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации;   |
|  | Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; |   |
| ОК 02.3 Использует информационные технологии и   | Уо 02.07 использовать современное программное  | Зо 02.04 современные средства и устройства информатизации,  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| современное программное обеспечение при решении профессиональных задач | обеспечение;   | порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств; |
|  | Уо 02.08 использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;                                | Зо 02.05 нормы информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;                        |
|  | Уо 02.09 проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий; |  |

### 1.3 Обоснование часов учебной дисциплины в рамках вариативной части

| Дополнительные профессиональные компетенции | Дополнительные знания, умения, навыки                     | Номер и наименование темы               | Объем часов | Обоснование включения в рабочую программу   |
|---|---|---|-------------|---|
|   | Уд1<br>Уо 01.03<br>Уо 01.09<br>32<br>Зо 01.05<br>Зо 02.03 | Тема 2.2.<br>Системы линейных уравнений | 8           | Системы линейных уравнений необходимы для анализа электрических цепей                                     |
|   | Уд1<br>Уо 01.02<br>Уо 01.03<br>32<br>Зо 01.05<br>Зо 02.03 | Тема 3.3. Интеграл и его приложения     | 8           | Интеграл применяется для расчета характеристик сетей (потребленная электроэнергию, потери энергии и т.п.) |

Всего академических часов учебной дисциплины в рамках вариативной части 16

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Трудоемкость освоения дисциплины

| <b>Наименование составных частей дисциплины</b>           | <b>Объем в часах</b>    | <b>в т.ч. в форме практической подготовки</b> |
|---|-------------------------|---|
| теоретические занятия (лекции, уроки)                     | <i>Не предусмотрено</i> | <i>Не предусмотрено</i>                       |
| практические занятия                                      | 48                      | 32  |
| лабораторные занятия                                      | <i>Не предусмотрено</i> | <i>Не предусмотрено</i>                       |
| курсовая работа (проект)                                  | <i>Не предусмотрено</i> | <i>Не предусмотрено</i>                       |
| самостоятельная работа                                    | 4                       | <i>Не предусмотрено</i>                       |
| промежуточная аттестация                                  | <i>Не предусмотрено</i> | <i>Не предусмотрено</i>                       |
| Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет |                         |   |

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем учебной дисциплины           | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся  | Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч. | Код ИДК ПК, ОК                               | Коды осваиваемых элементов компетенций         |
|--|--|---|--|--|
| 1  | 2  | 3   |  | 4  |
| <b>Раздел 1. Комплексные числа</b>                       |  | <b>8/8</b>  |  |  |
| Тема 1.1.<br>Алгебраическая форма комплексного числа     | <b>Содержание учебного материала</b>   | -   |  |  |
|  | Понятие комплексных чисел. Расширение понятия числа. Понятие мнимой единицы, определение комплексного числа, действия с комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Степени мнимой единицы. Основная теорема алгебры. Алгебраическая форма комплексных чисел. |   | ПК 2.2.2,<br>ПК 2.2.3,<br>ОК 01.2<br>ОК 02.2 | Уд1<br>Уо 01.02<br>Уо 01.03<br>Зд1<br>Зо 01.05 |
|  | <b>В том числе практических занятий</b>  | <b>2/2</b>  |  |  |
|  | <b>Практическое занятие 1.</b> «Действия над комплексными числами в алгебраической форме»  | 2/2   |  |  |
|  | Самостоятельная работа   | <b>2/2</b>  |  |  |
|  | <b>Самостоятельная работа 1.</b> «Действия над комплексными числами в алгебраической форме»  | 2/2   |  |  |
| Тема 1.2.<br>Тригонометрическая форма комплексного числа | <b>Содержание учебного материала</b>   | -   | ПК 2.2.2,<br>ПК 2.2.3,<br>ОК 01.2<br>ОК 02.2 | Уд1<br>Уо 01.02<br>Уо 01.03<br>Зд1<br>Зо 01.05 |
|  | Тригонометрическая форма комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа, тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Переход от одной формы комплексных чисел к другой.   |   |  |  |
|  | <b>В том числе практических занятий</b>  | <b>2/2</b>  |  |  |
|  | <b>Практическое занятие 2</b> «Действия над комплексными числами в тригонометрической форме»   | 2/2   |  |  |
|  | Самостоятельная работа   | <b>2/2</b>  |  |  |

|   |  |              |  |   |
|---|--|--------------|--|---|
|   | Самостоятельная работа 2. «Действия над комплексными числами в тригонометрической форме»   | 2/2          |  |   |
| <b>Раздел 2. Линейная алгебра</b>       |  | <b>12/10</b> |  |   |
| Тема 2.1.<br>Матрицы и определители     | <b>Содержание учебного материала</b>   | -            | ПК 2.2.2,<br>ПК 2.2.3<br>ОК 01.2<br>ОК 02.2  | Уд1<br>Уо 01.03<br>Уо 01.09<br>32<br>Зо 01.05<br>Зо 02.03 |
|   | Матрицы. Понятие матрицы, виды матриц, свойства матриц. Действия над матрицами. Обратная матрица.<br>Определители. Понятия определителей системы. Определители второго и третьего порядков. Миноры и алгебраические дополнения. Свойства определителей. Определители высших порядков. Теорема Лапласа. |              |  |   |
|   | <b>В том числе практических занятий</b>  | <b>4/2</b>   |  |   |
|   | <b>Практическое занятие 3</b> «Действия с матрицами»<br><b>Практическое занятие 4</b> «Вычисление определителей»   | 2/2<br>2/0   |  |   |
| Тема 2.2.<br>Системы линейных уравнений | <b>Содержание учебного материала</b>   | -            | ПК 2.2.2,<br>ПК 2.2.3,<br>ОК 01.2<br>ОК 02.2 | Уд1<br>Уо 01.03<br>Уо 01.09<br>32<br>Зо 01.05<br>Зо 02.03 |
|   | Системы линейных уравнений. Основные понятия.<br>Методы решения систем линейных уравнений. Метод Крамера. Матричный метод. Метод Гаусса.   |              |  |   |
|   | <b>В том числе практических занятий</b>  | <b>8/8</b>   |  |   |
|   | <b>Практическое занятие 5</b> «Решение систем линейных уравнений методом Крамера»  | 2/2          |  |   |
|   | <b>Практическое занятие 6</b> «Решение систем линейных уравнений матричным методом»  | 2/2          |  |   |
|   | <b>Практическое занятие 7</b> «Решение систем линейных уравнений методом Гаусса»<br><b>Практическое занятие 8</b> «Решение систем линейных уравнений различными методами»  | 2/2<br>2/2   |  |   |
| <b>Раздел 3. Математический анализ</b>  |  | <b>26/8</b>  |  |   |
| Тема 3.1                                | <b>Содержание учебного материала</b>   | -            |  |   |

|  |  |                   |  |   |
|--|--|-------------------|--|---|
|  | <p>Предел функции. Понятие функции, способы задания. Предел функции в точке, односторонние пределы. Теоремы о пределах функции. Элементарные способы вычисления пределов функций, раскрытие неопределенностей вида <math>\left(\frac{0}{0}\right), \left(\frac{\tilde{n}}{0}\right), \left(\frac{\tilde{n}}{\infty}\right), \left(\frac{\infty}{\infty}\right)</math>.</p> <p>Непрерывность функций. Определение непрерывности функции в точке, условие непрерывности, точки разрыва. Понятие асимптоты функции. Вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты.</p>   |                   | ПК 2.2.2,<br>ПК 2.2.3,<br>ОК 01.2<br>ОК 02.2 | Уд2<br>Уо 01.02<br>Уо 01.03<br>32<br>Зо 01.05<br>Зо 02.03 |
|  | <b>В том числе практических занятий</b>  | <b>4/2</b>        |  |   |
|  | <b>Практическое занятие 9 «Вычисление пределов функций»</b>  | 2/0               |  |   |
|  | <b>Практическое занятие 10 «Исследование функций на непрерывность и точки разрыва»</b>   | 2/2               |  |   |
| Тема 3.2.<br>Производная функции и ее применение | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Понятие производной. Определение производной, ее физический и геометрический смысл. Таблица производных, правила дифференцирования. Вычисление производных. Производная обратной функции, сложной функции.</p> <p>Применение производной. Монотонность функций, признаки возрастания и убывания функций. Точки экстремума, необходимое и достаточное условия экстремума, правило исследования функций на монотонность и экстремум. Выпуклые, вогнутые функции, точки перегиба. Признаки выпуклости и вогнутости. Правило исследования функций на перегиб. Общая схема исследования функций.</p> | <p>-</p> <p>-</p> | ПК 2.2.2,<br>ПК 2.2.3,<br>ОК 01.2<br>ОК 02.2 | Уд2<br>Уо 01.02<br>Уо 01.03<br>32<br>Зо 01.05<br>Зо 02.03 |
|  | <b>В том числе практических занятий</b>  | <b>6/4</b>        |  |   |
|  | <b>Практическое занятие 11 «Дифференцирование сложных функций»</b>   | 2/0               |  |   |
|  | <b>Практическое занятие 12 «Исследование функций на монотонность, экстремумы, выпуклость, вогнутость, перегиб»</b>   | 2/2               |  |   |
|  | <b>Практическое занятие 13 «Исследование функций и построение графиков»</b>  | 2/2               |  |   |
| Тема 3.3.<br>Интеграл и его приложения           | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Неопределенный интеграл. Понятие первообразной функции, лемма о первообразных, неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов, интегрирование по таблице и подстановкой. Метод интегрирования по частям.</p> <p>Определенный интеграл. Понятие определенного интеграла, его свойства, формула Ньютона-Лейбница, вычисление определенных</p>   | <p>-</p> <p>-</p> | ПК 2.2.2,<br>ПК 2.2.3,<br>ОК 01.2<br>ОК 02.2 | Уд1<br>Уо 01.02<br>Уо 01.03<br>32<br>Зо 01.05<br>Зо 02.03 |

|  |   |            |                    |  |
|--|---|------------|--------------------|--|
|  | <p>интегралов различными методами.<br/>         Применение определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла. Вычисления с помощью определенного интеграла площадей криволинейных фигур, объемов тел вращения.</p>  |            |                    |  |
|  | <b>В том числе практических занятий</b>   | <b>8/2</b> |                    |  |
|  | <b>Практическое занятие 14</b> «Вычисление неопределенных интегралов»   | 2/0        |                    |  |
|  | <b>Практическое занятие 15</b> «Вычисление определенных интегралов»   | 2/0        |                    |  |
|  | <b>Практическое занятие 16</b> «Интегрирование различными методами»   | 2/0        |                    |  |
|  | <b>Практическое занятие 17</b> «Применение определенных интегралов к решению прикладных задач»  | 2/2        |                    |  |
| Тема 3.4<br>Дифференциальные уравнения | <b>Содержание учебного материала</b>  | -          | ОК 01.2<br>ОК 02.2 | Уо 01.03<br>Уо 02.03<br>Уо 01.09<br><br>Зо 01.05<br>Зо 02.03 |
|  | <p>Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.<br/>         Определение дифференциального уравнения. Общее решение дифференциального уравнения. Задача Коши. Понятие дифференциального уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Основной способ решения.<br/>         Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Понятие линейного дифференциального уравнения первого порядка. Способ решения.<br/>         Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.<br/>         Понятие однородной функции. Понятие однородного дифференциального уравнения первого порядка. Способ решения.<br/>         Дифференциальные уравнения второго порядка.<br/>         Определение дифференциального уравнения второго порядка.<br/>         Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Основной метод решения. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.</p> |            |                    |  |
|  | <b>В том числе практических занятий</b>   | <b>8/0</b> |                    |  |

|  |  |              |  |   |
|--|--|--------------|--|---|
|  | <b>Практическое занятие 18</b> «Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными»   | 2/0          |  |   |
|  | <b>Практическое занятие 19</b> «Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка»   | 2/0          |  |   |
|  | <b>Практическое занятие 20</b> «Решение однородных дифференциальных уравнений первого порядка»   | 2/0          |  |   |
|  | <b>Практическое занятие 21</b> «Решение дифференциальных уравнений второго порядка»  | 2/0          |  |   |
| <b>Раздел 4 Элементы теории вероятностей и математической статистики</b> |  | <b>6/6</b>   |  |   |
| Тема 4.1<br>Основные понятия теории вероятности и комбинаторики          | <b>Содержание учебного материала</b>   | -            | ПК 2.2.2,<br>ПК 2.2.3,<br>ОК 01.2<br><br>ОК 02.2 | Уд2<br>Уо 01.02<br>Уо 02.05<br>32<br>Зо 01.05<br><br>Зо 02.03 |
|  | Комбинаторика. Основные понятия комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.<br>Элементы теории вероятностей. Определение случайного события, достоверного события, противоположных событий, равносильных событий, элементарных событий, невозможного события, вероятности случайного события. Определение произведения событий и их суммы. Теоремы о произведении и сумме событий. | -            |  |   |
|  | <b>В том числе практических занятий</b>  | <b>4/4</b>   |  |   |
|  | <b>Практическое занятие 22</b> «Решение задач на основные понятия комбинаторики»   | 2/2          |  |   |
|  | <b>Практическое занятие 23</b> «Решение задач на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики»  | 2/2          |  |   |
| Тема 4.2 Элементы математической статистики                              | <b>Содержание учебного материала</b>   | -            | ПК 2.2.2,<br>ПК 2.2.3,<br>ОК 01.2<br><br>ОК 02.2 | Уд2<br>Уо 01.02<br>Уо 02.05<br>32<br>Зо 01.05<br><br>Зо 02.03 |
|  | Предмет математической статистики. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики). Выборка. Числовые характеристики выборки. Генеральная совокупность и выборочная совокупность. Основные виды выборок. Группировка статистических данных. Определение статистических распределений. Геометрическая интерпретация статистических распределений выборки.                                |              |  |   |
|  | <b>В том числе практических занятий</b>  | <b>2/2</b>   |  |   |
|  | <b>Практическое занятие 24</b> «Числовые характеристики выборки»   | 2/2          |  |   |
| <b>Промежуточная аттестация (Дифференцированный зачет)</b>               |  |              |  |   |
| <b>Всего (максимальная учебная нагрузка):</b>                            |  | <b>52/32</b> |  |   |

### 2.3 Перечень практических и лабораторных занятий

Номенклатура практических и лабораторных занятий должна обеспечивать освоение названных в разделе 1.2 рабочей программы умений.

| Темы лабораторных и практических занятий   | Содержание (краткое описание)   | Специализированное оборудование, технические средства, программное обеспечение |
|--|---|--|
| <b>Раздел 1 Комплексные числа</b>  |   |  |
| Практические занятия   |   |  |
| Практическое занятие № 1 «Действия над комплексными числами в алгебраической форме»    | формирование умений выполнять действия с комплексными числами в алгебраической форме для расчёта электрических цепей.     | Экран, проектор, ноутбук   |
| Практическое занятие №2 «Действия над комплексными числами в тригонометрической форме» | формирование умений выполнять действия с комплексными числами в тригонометрической форме для расчёта электрических цепей. | Экран, проектор, ноутбук   |
| <b>Раздел 2 Линейная алгебра</b>   |   |  |
| Практические занятия   |   |  |
| Практическое занятие №3 «Действия с матрицами»   | формирование умений выполнять операции с матрицами и их применение в расчётах электрических цепей                         | Экран, проектор, ноутбук   |
| Практическое занятие №4 «Вычисление определителей»                                     | формирование умений вычислять определители  | Экран, проектор, ноутбук   |
| Практическое занятие №5 «Решение систем линейных уравнений методом Крамера»            | формирование умений выполнения расчетов переменных токов и напряжений   | Экран, проектор, ноутбук   |
| Практическое занятие №6 «Решение систем линейных уравнений матричным методом»          | формирование умений выполнения расчетов переменных токов и напряжений   | Экран, проектор, ноутбук   |
| Практическое занятие №7 «Решение систем линейных уравнений методом Гаусса»             | формирование умений выполнения расчетов переменных токов и напряжений   | Экран, проектор, ноутбук   |
| Практическое занятие №8 «Решение систем линейных уравнений различными методами»        | формирование умений выполнения расчетов переменных токов и напряжений   | Экран, проектор, ноутбук   |
| <b>Раздел 3. Математический анализ</b>   |   |  |
| Практические занятия   |   |  |
| Практическое занятие №9 «Вычисление пределов функций»                                  | формирование умений вычислять пределы функций   | Экран, проектор, ноутбук   |

|  |   |                          |
|--|---|--------------------------|
| Практическое занятие №10 «Исследование функций на непрерывность и точки разрыва»                             | формирование навыка исследования функций на непрерывность и выявление точек разрыва для анализа характеристик электрических сигналов и зависимостей в электротехнике.                   | Экран, проектор, ноутбук |
| Практическое занятие №11 «Дифференцирование сложных функций»   | формирование умений вычислять производную сложной функции   | Экран, проектор, ноутбук |
| Практическое занятие №12 «Исследование функций на монотонность, экстремумы, выпуклость, вогнутость, перегиб» | формирование навыка исследования функций на монотонность, экстремумы, выпуклость, вогнутость, перегиб для анализа характеристик электрических сигналов и зависимостей в электротехнике. | Экран, проектор, ноутбук |
| Практическое занятие №13 «Исследование функций и построение графиков»  | формирование навыка исследования функций и построения графика функции для анализа характеристик электрических сигналов и зависимостей в электротехнике                                  | Экран, проектор, ноутбук |
| Практическое занятие №14 «Вычисление неопределенных интегралов»  | формирование умений вычислять неопределенный интеграл   | Экран, проектор, ноутбук |
| Практическое занятие №15 «Вычисление определенных интегралов»  | формирование умений вычислять определенный интеграл   | Экран, проектор, ноутбук |
| Практическое занятие №16 «Интегрирование различными методами»  | формирование умений вычислять интеграл методом замены переменной и интегрированием по частям  | Экран, проектор, ноутбук |
| Практическое занятие №17 «Применение определенных интегралов к решению прикладных задач»                     | формирование умений применять определенный интеграл к решению задач в электротехнике  | Экран, проектор, ноутбук |
| Практическое занятие №18 «Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными»   | формирование умений решать дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными  | Экран, проектор, ноутбук |
| Практическое занятие №19 «Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка»                       | формирование умений решать линейные дифференциальные уравнения первого порядка  | Экран, проектор, ноутбук |
| Практическое занятие №20 «Решение однородных дифференциальных уравнений»                                     | формирование умений решать однородные дифференциальные уравнения первого  | Экран, проектор, ноутбук |

|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| первого порядка»  | порядка  |                          |
| Практическое занятие №21 «Решение дифференциальных уравнений второго порядка»                               | формирование умений решать дифференциальные уравнения второго порядка  | Экран, проектор, ноутбук |
| <b>Раздел 4 Элементы теории вероятностей и математической статистики</b>                                    |  |                          |
| Практические занятия  |  |                          |
| Практическое занятие №22 «Решение задач на основные понятия комбинаторики»                                  | формирование умений применять основные методы комбинаторики и формирование навыков их применения для решения задач, связанных с выбором вариантов коммутации, схем подключения и размещением элементов электроустановок. | Экран, проектор, ноутбук |
| Практическое занятие №23 «Решение задач на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики» | формирование навыка вычисления вероятностей событий, связанных с отказами электрооборудования, коммутацией цепей и конфигурациями соединений, с использованием элементов комбинаторики.                                  | Экран, проектор, ноутбук |
| Практическое занятие №24 «Числовые характеристики выборки»  | формирование навыка расчета основных числовых характеристик выборки и научиться их применять для анализа данных в электротехнике.  | Экран, проектор, ноутбук |

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Математических дисциплин», оснащенный в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

*Помещение для воспитательной работы*, оснащенное в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

*Компьютерный класс*, оснащенный в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

#### **3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы**

##### **Основные источники:**

1. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536607> (дата обращения: 16.04.2025).

2. Дадаян, А. А. Математика [Электронный ресурс] : учебник / А. А. Дадаян. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 544 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-16-012592-3. — Текст : электронный. — Режим доступа: <https://znanium.ru/read?id=367814>

##### **Дополнительные источники:**

1. *Седых, И. Ю.* Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Ю. Седых, Ю. Б. Гребенщиков, А. Ю. Шевелев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 393 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19259-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561073> (дата обращения: 16.04.2025).

##### **Интернет-ресурсы:**

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [https://elementy.ru/catalog/8601/Edinaya\\_kollektsiya\\_tsifrovykh\\_obrazovatelnykh\\_resurov\\_school\\_collection\\_edu\\_ru](https://elementy.ru/catalog/8601/Edinaya_kollektsiya_tsifrovykh_obrazovatelnykh_resurov_school_collection_edu_ru)

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Российской Федерации <https://web.archive.org/web/20191122092928/http://window.edu.ru/>

3. Интуит - национальный открытый университет <https://intuit.ru/studies/courses>

4. Портал цифрового образования. <https://www.digital-edu.ru>

5. Российская государственная библиотека <https://www.rsl.ru>

6. СПО в российских школах: команда ALTLinux рассказывает о внедрении свободного программного обеспечения в школах России [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://freeschool.altlinux.ru/>, свободный. - Загл. с экрана. Яз. рус.

7. Федеральный образовательный портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании». <https://web.archive.org/web/20171009025225/http://www.ict.edu.ru/>

#### **3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по учебной дисциплине, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта самостоятельной деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются проверка выполненной работы преподавателем.

| № | Наименование раздела/темы  | Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы   |
|---|--|---|
| 1 | <p><b>Раздел 1</b><br/> <b>Комплексные числа</b><br/> Тема 1.1.<br/> Алгебраическая форма комплексного числа</p>     | <p>Вид задания: самостоятельная работа<br/> Текст задания:<br/> Электрику известны две электрические схемы с комплексными величинами:<br/> Первая схема: сопротивление <math>z_1=(3;4)</math>, напряжение <math>U_1=(5;2)</math><br/> Вторая схема: сопротивление <math>z_1=(1;-2)</math>, напряжение <math>U_1=(2;3)</math><br/> 1. Найти суммарное сопротивление схем, если соединить их последовательно.<br/> 2. Определить общую силу тока, проходящего через обе схемы, если они включены последовательно.<br/> 3. Вычислить разницу напряжений между двумя схемами.<br/> Рекомендации по выполнению задания:<br/> 1. Найти суммарное сопротивление последовательной цепи:<br/> Сложите оба сопротивления: <math>z_{общ} = z_1 + z_2</math><br/> 2. Найти общую силу тока:<br/> Сначала сложите напряжения: <math>U_{общ} = U_1 + U_2</math><br/> Затем поделите получившееся напряжение на общее сопротивление: <math>I = U_{общ} / z_{общ}</math><br/> 3. Найти разницу напряжений: <math>\Delta U = U_1 - U_2</math><br/> Критерии оценки: см.ниже.</p>   |
| 2 | <p><b>Раздел 1</b><br/> <b>Комплексные числа</b><br/> Тема 1.2.<br/> Тригонометрическая форма комплексного числа</p> | <p>Вид задания: самостоятельная работа<br/> Текст задания:<br/> Электрик рассчитывает работу импульсного генератора сигналов, который формирует импульсы напряжения с определённой частотой и длительностью. Два основных сигнала генератора представлены в тригонометрической форме:<br/> Основной сигнал: <math>U_1 = 10(\cos 30^\circ + i \sin 30^\circ)</math><br/> Вспомогательный сигнал: <math>U_2 = 15(\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ)</math><br/> Необходимо выполнить следующие действия:<br/> 1. Найти произведение <math>U_1 \cdot U_2</math><br/> 2. Найти частное <math>U_1 / U_2</math><br/> 3. Возвести напряжение <math>U_1</math> в квадрат.<br/> 4. Извлечь квадратный корень из напряжения <math>U_2</math><br/> Все расчёты выполнить в тригонометрической форме, соблюдая правила действий с модулями и аргументами комплексных чисел.<br/> Цель: Освоить навыки выполнения операций (умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня) с комплексными числами в тригонометрической форме для анализа и расчёта характеристик электрических сигналов.<br/> Рекомендации по выполнению задания:<br/> При решении заданий используйте следующие формулы:<br/> 1. Умножение комплексных чисел:<br/> <math display="block">U_1 \cdot U_2 = r_1 \cdot r_2 [\cos(\theta_1 + \theta_2) + i \sin(\theta_1 + \theta_2)]</math><br/> 2. Деление комплексных чисел:</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | $U_1/U_2=r_1/r_2[\cos(\theta_1-\theta_2)+isin(\theta_1-\theta_2)]$ <p>3. Возведение в степень:<br/> <math display="block">Un=r \cdot n[\cos(n \cdot \theta)+isin(n \cdot \theta)]</math></p> <p>4. Извлечение корня n-й степени:<br/> <math display="block">\sqrt[n]{U} = \sqrt[n]{r} [(\cos(\theta+k \cdot 360^\circ/n)+isin(\theta+k \cdot 360^\circ/n))] ,k=0,1, \dots, n-1</math></p> <p>Критерии оценки: см.ниже.</p> |
|--|--|--|

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### 4.1 Текущий контроль

| №  | Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины      | Контролируемые результаты (индикаторы достижения компетенции) | Наименование оценочного средства                   | Критерии оценки |
|----|---|---|--|-----------------|
| 1  | Введение  |   | <i>Тест</i>  | См. ниже        |
| 2  | <b>Раздел 1. Комплексные числа</b>                    | ПК 2.2.2,<br>ПК 2.2.3<br>ОК 01.2<br>ОК 02.2                   | <i>Тест</i>  | См.ниже         |
| 3  | Тема 1.1. Алгебраическая форма комплексного числа     | ПК 2.2.2,<br>ПК 2.2.3<br>ОК 01.2<br>ОК 02.2                   | <i>Практическое занятие (практическое задание)</i> | См.ниже         |
| 4  | Тема 1.2. Тригонометрическая форма комплексного числа | ПК 2.2.2,<br>ПК 2.2.3<br>ОК 01.2<br>ОК 02.2                   | <i>Практическое занятие (практическое задание)</i> | См. ниже        |
| 5  | <b>Раздел 2. Линейная алгебра</b>                     | ПК 2.2.2,<br>ПК 2.2.3<br>ОК 01.2<br>ОК 02.2                   | <i>Контрольная работа<br/>Тест</i>                 | См.ниже         |
| 6  | Тема 2.1. Матрицы и определители                      | ПК 2.2.2,<br>ПК 2.2.3<br>ОК 01.2<br>ОК 02.2                   | <i>Практическое занятие (практическое задание)</i> | См.ниже         |
| 7  | Тема 2.2. Системы линейных уравнений                  | ПК 2.2.2,<br>ПК 2.2.3<br>ОК 01.2<br>ОК 02.2                   | <i>Практическое занятие (практическое задание)</i> | См. ниже        |
| 8  | <b>Раздел 3. Математический анализ</b>                | ПК 2.2.2,<br>ПК 2.2.3<br>ОК 01.2<br>ОК 02.2                   | <i>Контрольная работа<br/>Тест</i>                 | См.ниже         |
| 9  | Тема 3.1 Теория пределов                              | ПК 2.2.2,<br>ПК 2.2.3<br>ОК 01.2<br>ОК 02.2                   | <i>Практическое занятие (практическое задание)</i> | См.ниже         |
| 10 | Тема 3.2. Производная функции и ее применение         | ПК 2.2.2,<br>ПК 2.2.3<br>ОК 01.2<br>ОК 02.2                   | <i>Практическое занятие (практическое задание)</i> | См. ниже        |
| 11 | Тема 3.3. Интеграл и его приложения                   | ПК 2.2.2,<br>ПК 2.2.3<br>ОК 01.2<br>ОК 02.2                   | <i>Практическое занятие (практическое задание)</i> | См. ниже        |
| 12 | Тема 3.4 Дифференциальные уравнения                   | ПК 2.2.2,<br>ПК 2.2.3   | <i>Практическое занятие</i>                        | См.ниже         |

|    |  |   |  |          |
|----|--|---|--|----------|
|    |  | ОК 01.2<br>ОК 02.2                          | (практическое задание)                                 |          |
| 13 | <b>Раздел 4 Элементы теории вероятностей и математической статистики</b> | ПК 2.2.2,<br>ПК 2.2.3<br>ОК 01.2<br>ОК 02.2 | Практическое занятие<br>(практическое задание)<br>Тест | См.ниже  |
| 14 | Тема 4.1<br>Основные понятия теории вероятности и комбинаторики          | ПК 2.2.2,<br>ПК 2.2.3<br>ОК 01.2<br>ОК 02.2 | Практическое занятие<br>(практическое задание)         | См. ниже |
| 15 | Тема 4.2 Элементы математической статистики                              | ПК 2.2.2,<br>ПК 2.2.3<br>ОК 01.2<br>ОК 02.2 | Практическое занятие<br>(практическое задание)<br>Тест | См.ниже  |

#### Критерии оценки практического задания:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

#### Критерии оценки тестирования:

За правильно выполненное действие, задание выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильно выполненное действие, задание выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала.

| Процент результативности<br>(правильных ответов) | Качественная оценка уровня подготовки |                     |
|--|---------------------------------------|---------------------|
|  | балл<br>(отметка)                     | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100   | 5                                     | отлично             |
| 80 ÷ 89  | 4                                     | хорошо              |
| 70 ÷ 79  | 3                                     | удовлетворительно   |
| менее 70   | 2                                     | неудовлетворительно |

#### Критерии оценки контрольной работы:

«5» (отлично): заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой.

«4» (хорошо): выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки при выполнении работы.

«3» (удовлетворительно): выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«2» (не зачтено): выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

#### 4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Прикладная математика» - дифференцированный зачет.

| Результаты обучения<br>(индекс ИДК)  | Оценочные средства<br>для промежуточной аттестации   |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |       |   |   |    |    |   |
|--|--|----|----|----|----|-------|----|----|----|----|----|-------|---|---|----|----|---|
| ПК 2.2.2,<br>ПК 2.2.3<br>ОК 01.2<br>ОК 02.2  | Практическое задание   |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |       |   |   |    |    |   |
|  | 1. Напряжение на конденсаторе меняется от времени по закону<br>$U(t) = t^3 - 9t^2 + 15t + 10$ . В какой момент времени напряжение достигнет максимального значения<br>2. Датчик зафиксировал следующие значения температуры ( $t_i$ - температура, $n_i$ - количество измерений) |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |       |   |   |    |    |   |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="padding: 2px;"><math>t_i</math></td> <td style="padding: 2px;">22</td> <td style="padding: 2px;">21</td> <td style="padding: 2px;">20</td> <td style="padding: 2px;">25</td> <td style="padding: 2px;">18</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><math>n_i</math></td> <td style="padding: 2px;">5</td> <td style="padding: 2px;">7</td> <td style="padding: 2px;">10</td> <td style="padding: 2px;">10</td> <td style="padding: 2px;">8</td> </tr> </table> |  |    |    |    |    | $t_i$ | 22 | 21 | 20 | 25 | 18 | $n_i$ | 5 | 7 | 10 | 10 | 8 |
| $t_i$  | 22   | 21 | 20 | 25 | 18 |       |    |    |    |    |    |       |   |   |    |    |   |
| $n_i$  | 5  | 7  | 10 | 10 | 8  |       |    |    |    |    |    |       |   |   |    |    |   |
| Найдите вероятность того, что температура не превышает значение 22°C   |  |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |       |   |   |    |    |   |
| 4. Решите систему уравнений<br>$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0; \\ 2x_1 - x_2 + 4x_3 = 5; \\ 3x_1 + x_2 - x_3 = 5 \end{cases}$ методом Крамера  |  |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |       |   |   |    |    |   |
| 5. Даны комплексные числа в тригонометрической форме:<br>$z_1 = 5 \left( \cos \frac{\pi}{9} + i \sin \frac{\pi}{9} \right)$ и $z_2 = 8 \left( \cos \frac{3\pi}{5} + i \sin \frac{3\pi}{5} \right)$ .   |  |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |       |   |   |    |    |   |
| Вычислите: $z_1 \cdot z_2$ ; $\frac{z_2}{z_1}$ ; $z_1^3$ ; $\sqrt[3]{z_2}$   |  |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |       |   |   |    |    |   |
| 6. Вычислите количество электричества, протекшего по проводу за промежуток времени [3:4], если сила тока задается формулой $I(t) = 3t^2 - 2t$  |  |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |       |   |   |    |    |   |
| 7. Найти общее решение дифференциального уравнения<br>$\frac{dy}{\sqrt{x}} = \frac{3dx}{\sqrt{y}}$   |  |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |       |   |   |    |    |   |
| Критерии оценки см. ниже   |  |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |       |   |   |    |    |   |

Критерии оценки дифференцированного зачета:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении теоретических и практических/лабораторных занятий используются следующие педагогические технологии:

| № п/п | Название образовательной технологии (с указанием автора)              | Цель использования образовательной технологии  | Планируемый результат использования образовательной технологии   | Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности   |
|-------|---|--|--|--|
| 1     | Проблемное обучение (Дж. Дьюи)  | Усвоение не только результатов научного познания, но и самого пути, процесса получения этих результатов, формирование познавательной самостоятельности ученика.  | Активная деятельность каждого обучающегося на занятии, объективное оценивание деятельности обучающегося на занятии.  | <p>Постановка проблемы<br/>Осознание (<i>проблемный вопрос, проблемная задача</i>),<br/>обсуждение проблемы в группе<br/>Обсуждение того, что известно группе о проблеме - <i>этап вызова, актуализации знаний</i><br/>Выработка возможных путей решения<br/>Выработка плана решения - <i>этап закрепления новых знаний</i><br/>Работа по сбору материала<br/>Систематизация знаний - <i>этап контроля усвоения знаний</i></p> |
| 2     | Здоровьесберегающая технология (Н. К. Смирнов, А.Я Найн, С.Г.Сериков) | Обеспечение санитарно гигиенического состояния учебного помещения (освещение, проветривание, температурный режим и пр.); наличие «эмоциональных разрядок»: шуток, улыбок, юмористических или поучительных картинок, поговорок, известных высказываний с комментариями и т.п. | Соблюдение оптимального воздушно теплового режима аудитории; поддержание работоспособности обучающихся на занятии; Смена видов деятельности на уроке обучающихся | Проведение физкультминуток и физкультпауз на занятии(1-2 мин); благоприятный микроклимат и психологическая обстановка - <i>этап динамической паузы урока</i>   |