

Министерство образования и науки РТ
Государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение
«КАЗАНСКИЙ РАДИОМЕХАНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

основной профессиональной образовательной программы (ОПОП)

по программе подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)

11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт

электронных приборов и устройств»

Казань, 2023

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования образовательной программы подготовки специалистов среднего звена (далее – СПО ППССЗ) 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».

Разработчики:

ГАПОУ «КРМК»

_____ (место работы)

Преподаватель
(занимаемая должность)

А.Ф.Мурашов
(инициалы, фамилия)

РАССМОТРЕНО
на заседании ПЦК
Протокол № 1 от «4» сентяб. 2023 г.
Председатель ПЦК _____

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования образовательной программы подготовки специалистов среднего звена (далее – СПО ППСЗ) 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств»

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Программа учебной дисциплины «Электротехника» входит в профессиональный цикл «Общепрофессиональные дисциплины».

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

уметь:

- рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств;
- анализировать и рассчитывать электрические цепи.

знать:

- основы работы с постоянным и переменным током;
- основные понятия и законы теории электрических цепей;
- физические процессы в электрических цепях;
- методы расчета электрических цепей; основы теории пассивных четырехполюсников, фильтров и активных цепей;
- цепи с распределенными параметрами;
- электронные пассивные и активные цепи;
- теорию электромагнитного поля;
- статические, стационарные электрические и магнитные поля;
- переменное электромагнитное поле.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен освоить соответствующие общие/профессиональные компетенции (ОК/ПК), личностные результаты воспитания:

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

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

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.

ПК 1.2. Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий.

ЛР1 Осознающий себя гражданином России и защитником Отечества, выражающий свою российскую идентичность в поликультурном и многоконфессиональном российском обществе и современном мировом сообществе. Сознующий свое единство с народом России, с Российским государством, демонстрирующий ответственность за развитие страны. Проявляющий готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России, сохранять и защищать историческую правду Российском государстве.

ЛР16 Стремящийся к постоянному повышению профессиональной квалификации, обогащению знаний, приобретению профессиональных умений и компетенций, овладению современной компьютерной культурой, как необходимому условию освоения новейших методов познания, проектирования, разработки экономически грамотных, научно обоснованных технических решений, организации труда и управления, повышению общей культуры поведения и общения.

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

учебная нагрузка обучающегося 86 часов, в том числе:

- во взаимодействии с преподавателем 80 часов,
- самостоятельная работа обучающегося 6 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Учебная нагрузка обучающегося (всего)	86
Самостоятельная работа	6
во взаимодействии с преподавателем	80
в том числе:	
теоретическое обучение	30
практические занятия	18
лабораторные занятия	20
в том числе практическая подготовка	38
курсовой проект (работа)	
Консультации	6
<i>Промежуточная аттестация в форме Экзамена</i>	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.02 Электротехника

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Тема 1.1 Проводники и диэлектрики в электрическом поле.	Содержание учебного материала:	4	
	1 Электрическое поле и его основные характеристики. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость. Напряженность и потенциал электрического поля. Эквипотенциальные поверхности. Элементы электрических цепей. Электрическое сопротивление. Закон Ома. Измерение потенциалов в электрической цепи. Потенциальная диаграмма. Работа и мощность электрического тока.	2	2
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 1: Электрическая емкость. Конденсаторы. Общая емкость при последовательном, параллельном и смешанном соединении конденсаторов.	2	2
Тема 2.1 Простые и сложные электрические цепи постоянного тока	Содержание учебного материала:	6	
	2 Основные режимы работы электрических цепей. Методы расчета и анализ электрических цепей.	2	
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 2: Режимы работы электрических цепей. Схемы замещения электрических цепей. Решение задач: на смешанное соединение электрических сопротивлений. Расчёт сложных электрических цепей методом контурных токов. Расчёт баланса мощностей.	2	2
	Лабораторное занятие (практическая подготовка) №1: «Изучение соединений резисторов и проверка законов Ома и Кирхгофа».	2	2
Тема 2.2 Расчет электрических цепей постоянного тока.	Содержание учебного материала:	8	
	3 Первый и второй законы Кирхгофа. Неразветвленные и разветвленные электрические цепи. Режимы работы электрической цепи: холостой ход, номинальный, рабочий, короткого замыкания. Преобразование электрической энергии в тепловую, закон Джоуля-Ленца. Нагрев проводов. Выбор сечения проводов в зависимости от допустимого значения тока.	2	2
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 3: Расчёты электрических цепей методами узловых и контурных уравнений, эквивалентных сопротивлений (метод свертывания цепи). Решение задач на расчёт электрических цепей методами преобразования треугольника и звезды сопротивлений. Решение задач на расчёт электрических цепей методами наложения токов, эквивалентного генератора, контурных токов и узловых потенциалов. Пассивные четырехполюсники	2	2
	Лабораторное занятие (практическая подготовка) №2: «Определение потери напряжения и мощности в линиях электропередач»	2	2

	Лабораторное занятие (практическая подготовка) №3: «Измерение электрического сопротивления различными методами».	2	2
Тема 3.1 Магнитные цепи.	Содержание учебного материала:	6	
	4 Основные параметры, характеризующие магнитное поле. Закон Ампера. Закон Био-Савара. Циркуляция магнитной индукции. Магнитные поля прямого провода, кольцевой и цилиндрической катушек.	2	2
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 4: Магнитный поток. Магнитное потокоцепление. Индуктивность собственная и взаимная. Магнитные свойства вещества. Напряженность магнитного поля. Закон полного тока. Явление магнитного гистерезиса. Расчёт цепи переменного тока с идеальной катушкой индуктивности.	2	2
	Лабораторное занятие (практическая подготовка) №4: «Измерение электрической энергии индукционным счётчиком».	2	2
Тема 3.2 Расчет магнитных цепей.	Содержание учебного материала:	2	
	5 Магнитные цепи. Расчет неразветвленной однородной магнитной цепи. Магнитное сопротивление. Расчет неразветвленной неоднородной магнитной цепи. Магнитодвижущая сила. Расчет разветвленной однородной магнитной цепи. Узловые и контурные уравнения магнитной цепи.	2	2
Тема 3.3 Электромагнитная индукция и ЭДС самоиндукции.	Содержание учебного материала:	4	
	6 Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Силы Лоренца. Взаимодействие сил Лоренца и Кулона. Индуцированная ЭДС. Правило правой руки.	2	2
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 5: ЭДС самоиндукции и взаимной индукции. Принцип действия трансформатора. Вихревые токи. Энергия электрического и магнитного полей.	2	2
Тема 4.1 Основные сведения о синусоидальном электрическом токе.	Содержание учебного материала:	2	
	7 Получение синусоидальной ЭДС. Уравнения и графики синусоидальных величин. Векторные диаграммы. Действующая и средняя величины переменного тока.	2	2
Тема 4.2 Элементы и параметры электрических цепей переменного тока.	Содержание учебного материала:	4	
	8 Цепи с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью. Графики и векторные диаграммы. Мгновенная, активная и реактивная мощности.	2	2
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 6: Последовательное и параллельное соединение активного и реактивного сопротивлений в электрической цепи переменного тока. Резонанс напряжений. Волновое сопротивление. Добротность контура. Цепь с параллельным	2	2

	соединением реального конденсатора и реальной катушкой. Схемы замещения.			
Тема 4.3 Резонанс в электрических цепях.	Содержание учебного материала:		4	
	9	Неразветвленная цепь с реальным конденсатором и реальной катушкой. Схемы замещения. Векторные диаграммы напряжений, треугольники сопротивлений и мощностей. Режимы работы цепи.	2	2
	Лабораторное занятие (практическая подготовка) №5: «Исследование неразветвлённой цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и ёмкостью».		2	2
Тема 4.4 Символический метод расчёта электрических цепей переменного тока.	Содержание учебного материала:		2	
	10	Выражения характеристик электрических цепей комплексными числами. Выражение синусоидальных величин комплексными числами. Комплексные сопротивления, проводимости, мощности.	2	2
За второй семестр 2-го курса				
		Лекции	20	
		Практические занятия (практическая подготовка)	12	
		Лабораторные занятия (практическая подготовка)	10	
		Аудиторные часы	42	
		Самостоятельная работа	0	
		Всего за первый семестр	42	
Третий семестр 2-го курса				
Тема 4.5 Трёхфазные цепи.	Содержание учебного материала:		6	
	11	Общие сведения о трёхфазных системах. Получение трёхфазной ЭДС. Соединение звездой при симметричной нагрузке. Фазные и линейные напряжения и токи. Роль нулевого провода. Соединение трёхфазной цепи «треугольником» при симметричной нагрузке. Фазные и линейные напряжения и токи.	2	2
	12	Общие сведения о несимметричных трёхфазных цепях. Основные причины появления несимметрии в трёхфазных системах. Трёхфазные несимметричные цепи при соединении источника и приемника «звездой». Смещение нейтрали. Трёхфазные несимметричные цепи при соединении приемника «треугольником». Переменное, вращающееся электромагнитное поле. Мощность в трёхфазных несимметричных цепях.	2	2

	Практическое занятие (практическая подготовка) № 7: «Решение задач на соединение потребителей в «звезду». Определение характера цепи по величине тока в нейтральном проводе. Решение задач при соединении потребителей в "треугольник".	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Составление обобщающей таблицы по теме: «Различные типы соединений электрических конденсаторов». 2. Подготовка информационного сообщения по теме: «Изоляционные материалы. Назначение. Область применения».	1	3
	Самостоятельная работа обучающихся: Составление кроссворда по теме и ответов к нему: «Исследование трёхфазной цепи при соединении электроприёмников «звездой».	2	3
Тема 4.6 Переходные процессы в электрических цепях.	Содержание учебного материала:	8	
	13 Общие сведения о переходных процессах. Причины возникновения переходных процессов. Первый и второй законы коммутации. Включение и отключение катушки индуктивности в электрических цепях постоянного напряжения.	2	2
	14 Заряд и разряд конденсатора в цепи «RC». Уравнения переходных токов и напряжений. Графики переходных процессов.	2	2
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 8: Решение задач по теме «Заряд и разряд конденсатора в цепи «RC».	2	2
	Практическое занятие (практическая подготовка) № 9: Решение задач на основе уравнения переходных токов и напряжений. Использование графиков переходных процессов».	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Составление опорного конспекта на тему: «Сущность классического метода расчета переходных процессов».	1	3
	Самостоятельная работа обучающихся: Составление опорного конспекта на тему: «Переходные процессы в электрических цепях».	1	3
Тема 5.1 Пассивные и активные электронные цепи. Фильтры.	Содержание учебного материала:	2	
	15 Общие сведения о пассивных и активных электронных цепях. Фильтры. Типы фильтров. Принцип работы пассивных фильтров. Принцип работы активных фильтров. Применение фильтров в силовых электрических цепях и в радиоэлектронной аппаратуре.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Составление графологической структуры на тему: «Пассивные и активные электронные цепи. Фильтры.»	1	3

	Тематика лабораторных занятий (практическая подготовка)	10	
	Лабораторное занятие (практическая подготовка) №6: «Исследование разветвлённой цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и ёмкостью».	2	2
	Лабораторное занятие (практическая подготовка) №7: «Исследование трёхфазной цепи при соединении электроприёмников «звездой».	2	2
	Лабораторное занятие (практическая подготовка) № 8: «Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей «треугольником».	2	2
	Лабораторное занятие (практическая подготовка) № 9: «Определение мощности трёхфазной цепи».	2	2
	Лабораторное занятие (практическая подготовка) № 10: «Изучение переходных процессов заряда и разряда конденсатора».	2	2
За третий семестр			
	Лекции	10	
	Практические занятия (практическая подготовка)	6	
	Лабораторные занятия (практическая подготовка)	10	
	Аудиторные занятия	26	
	Консультации	6	
	Экзамен	6	
	Самостоятельная работа учащихся	6	
	Всего за второй семестр	44	
За весь курс обучения			
	Лекции	30	
	Практические занятия (практическая подготовка)	18	
	Лабораторные занятия (практическая подготовка)	20	
	Аудиторные занятия	68	
	Самостоятельная работа учащихся	6	
	Консультации	6	
	Экзамен	6	
	Всего:	86	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Электротехника», лаборатории для проведения лабораторных работ.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Электротехника и электроника»;
- наглядные пособия.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- интерактивная доска;
- мультимедийный проектор с документ-камерой;
- звуковоспроизводящая аппаратура;

Оборудование лаборатории:

- лабораторные стенды по электротехнике (цепям постоянного и переменного токов);
- лабораторные стенды по электронике;
- лабораторные стенды по электротехнике (двигателям переменного тока и машинам постоянного тока);
- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Электротехника с основами электроники: учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2021.
2. Электротехника: учебник / П.А. Бутырин. М.: Издательский центр «Академия», 2021 год. – 272 стр.

Дополнительные источники:

1. Электротехника: учебник / П.А. Бутырин. М.: Издательский центр «Академия», 2021 год. – 272 стр.

<http://techno.x51.ru>

Раздел: Электротехника и электроника.

<http://znanium.com>

Раздел: Электротехника и электроника.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Освоенные умения: - рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств; - анализировать и рассчитывать электрические цепи.	Практические занятия. Лабораторные занятия. Внеаудиторная самостоятельная работа. Выполнения индивидуальных заданий. Тестирование.
Усвоенные знания: - основы работы с постоянным и переменным током; - основные понятия и законы теории электрических цепей; - физические процессы в электрических цепях; - методы расчета электрических цепей; основы теории пассивных четырехполюсников, фильтров и активных цепей; - цепи с распределенными параметрами; - электронные пассивные и активные цепи; - теорию электромагнитного поля; - статические, стационарные электрические и магнитные поля; - переменное электромагнитное поле.	

Результаты обучения (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.	- использование приборов для решения поставленной задачи в соответствии с инструкцией по эксплуатации; - правильность установки диапазонов при выполнении замеров; - правильность выбора рода работ.	Текущий контроль в форме: контрольных работ по темам учебной дисциплины. Тестирование. Зачеты по темам учебной дисциплины. Экзамен по темам учебной дисциплины.
ПК 1.2. Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий.	- соответствие монтажа требованиям технической документации; - точность, скорость и качество осуществления монтажа печатных плат и отдельных узлов на микроэлементах, сложных узлов и приборов РЭА; - использование новых технологий при выполнении работ.	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений, а также личностные результаты воспитания.

Результаты обучения (освоенные общих компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация интереса к избранной профессии; - участие в групповых, колледжных, городских и краевых конкурсах профессионального мастерства; - посещение занятий кружка технического творчества, других форм внеучебной работы по профессии; - участие в работе научного общества. 	Демонстрация устойчивого интереса к выбранной профессии, понимания её сущности и социальной значимости.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	<ul style="list-style-type: none"> - выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки документов; - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач. 	Эффективно организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач. 	Овладение навыками анализа рабочей ситуации, самоанализа и коррекции результатов собственной работы; - демонстрация готовности нести ответственность за результаты своей работы.
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	<ul style="list-style-type: none"> - наличие практического опыта организации эффективного взаимодействия с коллегами и руководством; распределения обязанностей и согласования позиций в совместной деятельности по решению профессионально-трудовых задач. - готовность участвовать в коллективной работе на основе распределения обязанностей и ответственности за решение профессионально-трудовых задач, аргументировать и отстаивать собственную точку зрения в дискуссии; применять правила и нормы делового общения в 	Изготовление полезной продукции по заказам предприятий, интерпретация результатов наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины. Демонстрация устойчивых навыков эффективного взаимодействия со всеми участниками образовательного процесса в период обучения

	различных производственных ситуациях. - иметь представление об общих правилах и нормах делового общения.	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области радиолокационных метеорологических наблюдений.	Наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины. Демонстрация активности при выполнении работ в группе
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Владение навыками работы в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности. Демонстрация навыка пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения дисциплины. Демонстрация заинтересованности в саморазвитии и получении больших знаний в сфере профессиональной деятельности.

Результаты обучения (личностные результаты воспитания)	Формы и методы контроля и оценки результатов воспитания
ЛР1 Осознающий себя гражданином России и защитником Отечества, выражающий свою российскую идентичность в поликультурном и многоконфессиональном российском обществе и современном мировом сообществе. Сознательный свое единство с народом России, с Российским государством, демонстрирующий ответственность за развитие страны. Проявляющий готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России, сохранять и защищать историческую правду Российском государстве.	наблюдение; методы изучения и анализа педагогической документации; диагностические методики исследования состояния отношений; общение и деятельность в сообществе студентов и преподавателей; индивидуальный и коллективный анализ; самоанализ проводимых дел.
ЛР16 Стремящийся к постоянному повышению профессиональной квалификации, обогащению знаний, приобретению профессиональных умений и компетенций, овладению современной компьютерной культурой, как необходимому условию освоения новейших методов познания, проектирования, разработки экономически грамотных, научно обоснованных технических решений, организации труда и управления, повышению общей культуры поведения и общения.	Метод оценки; самооценка; анализ продуктов творческой деятельности обучающихся; методы математическо-статистической обработки полученных результатов; тестирование.