

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

**КОЛЛЕДЖ СЕВЕРОДОНЕЦКОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ИНСТИТУТА (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
междисциплинарного курса

МДК 03.01 Схемотехническое проектирование электронных приборов
и устройств

специальность **11.02.16. Монтаж, техническое обслуживание и
ремонт электронных приборов и устройств**

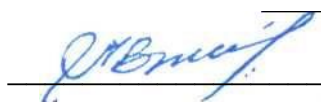
РАССМОТРЕНО И СОГЛАСОВАНО методической комиссией
Колледжа Северодонецкого технологического института (филиал) ФГБОУ ВО
«ЛГУ им. В. Даля»

Протокол № 01 от «13» сентября 2024 г.

Разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 04.10.2021 № 691, зарегистрированного в Министерстве юстиции Российской Федерации 12.11.2021 регистрационный № 65793, примерной основной образовательной программы по специальности 11.02.16. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств среднего профессионального образования.

Председатель комиссии

Заместитель директора



В.Н. Лескин



Р.П. Филь

Составитель(и):

Арсентьев Александр Валериевич, преподаватель СПО Колледжа
Северодонецкого технологического института (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ
им. В. Даля».

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20__ / 20__ учебный год

Протокол № __ заседания МК от «__» _____ 20__ г.

Председатель МК _____

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20__ / 20__ учебный год

Протокол № __ заседания МК от «__» _____ 20__ г.

Председатель МК _____

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20__ / 20__ учебный год

Протокол № __ заседания МК от «__» _____ 20__ г.

Председатель МК _____

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20__ / 20__ учебный год

Протокол № __ заседания МК от «__» _____ 20__ г.

Председатель МК _____

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ.....	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МДК.....	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МДК.....	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МДК.....	14
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МДК.....	17

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

МДК 03.01 Схемотехническое проектирование электронных приборов и устройств

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа междисциплинарного курса является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования - программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств в части освоения вида деятельности (ВД): Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 3.1 Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств.

ПК 3.2 Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.

ПК 3.3 Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.

1.2. Цели и задачи МДК – требования к результатам освоения МДК

С целью овладения указанным видом деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения МДК должен:

уметь:

У1 конструировать сборочные единицы электронных приборов и устройств;

У2 составлять электрические схемы и расчеты параметров электронных приборов и устройств;

У3 применять программное обеспечение для проведения технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств.

знать:

31 этапы разработки и жизненного цикла электронных приборов и устройств;

32 типовой технологический процесс и его составляющие; основы проектирования технологического процесса;

33 технологические процессы производства печатных плат, интегральных микросхем и микросборок.

1.3. Планируемые личностные результаты освоения рабочей программы

ЛР 4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа».

ЛР 7. Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.

ЛР 10. Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.

ЛР 11. Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры.

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы МДК:

максимальной учебной нагрузки обучающегося -116 часа, в том числе: аудиторной учебной работы обучающегося - 82 часов, в том числе практических занятий – 34 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МДК

Результатом освоения МДК является овладение обучающимися видом деятельности - Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа, в том числе общие компетенции (ОК) и профессиональными компетенциями (ПК):

Код	Наименование результата обучения
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 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

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 3.1. Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств

ПК 3.2. Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности

ПК 3.3. Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МДК

3.1. Объем МДК и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	116
Аудиторная учебная работа (всего)	116
в том числе:	
теоретические занятия	82
лабораторные работы	*
практические занятия	34
контрольные работы	*
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта	

3.2. Тематический план и содержание МДК 03.01 Схемотехническое проектирование электронных приборов и устройств

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Коды компетенций (ОК, ПК), личностных результатов (ЛР), формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
МДК 03.01 Схемотехническое проектирование электронных приборов и устройств			
Тема 1.1. Диоды и диодные схемы	Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки	24/24	ОК 1-9 ПК 3.1-3.3 У 1-3 З 1-3 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 10 ЛР 11
	1. Виды и типы электрических схем. 2. Назначение структурных, функциональных и принципиальных схем. 3. Диоды и стабилитроны. Назначение диодов и стабилитронов. Параллельные диодные ограничители. 4. Ограничители импульсов на стабилитроне. Принцип работы схем ограничителей на стабилитронах. 5. Формирователи импульсов. Общие сведения. Дифференцирующие и интегрирующие цепи.	10/10	
	Лабораторные занятия	*	
	Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки	10/10	
	№1 Исследование диодных ограничителей последовательного типа		

	№2 Исследование диодных ограничителей параллельного типа		
	№3 Исследование ограничителей на стабилитронах №4 Исследование переходных процессов в RC -цепях №5 Исследование влияния переходных процессов на форму прямоугольных импульсов		
	Контрольные работы	*	
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка информационного сообщения на тему: «Диодные ограничители. Принцип работы диодного ограничителя последовательного типа» Подготовка презентации на тему: «Дифференцирующие и интегрирующие цепи»	4/4	
Тема 1.2. Транзисторы и транзисторные схемы	Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки	18/18	ОК 1-9 ПК 3.1-3.3 У 1-3 З 1-3 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 10 ЛР 11
	1. Транзисторы. Назначение и принцип работы биполярного транзистора. 2. Ключи на биполярных транзисторах. 3. Ключевой каскад. 4. Эмиттерный повторитель. Схема эмиттерного повторителя на транзисторе.	8/8	
	Лабораторные занятия	*	
	Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки	8/8	
	№1 Исследование свойств биполярного транзистора. №2 Исследование работы транзистора в ключевом режиме №3 Исследование работы усилительного каскада №4 Исследование эмиттерного повторителя на транзисторе		
	Контрольные работы	*	
	Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки	22/22	
Тема 1.3. Генераторы прямоугольных и пилообразных импульсов	1. Генераторы прямоугольных импульсов. 2. Транзисторные мультивибраторы. 3. Генераторы пилообразных импульсов. Общие сведения. Генераторы линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН).	10/10	ОК 1-9 ПК 3.1-3.3 У 1-3 З 1-3 ЛР 4

	4. Триггеры. Симметричный триггер с внешним смещением. Схема симметричного триггера. Принцип работы схемы. Несимметричный триггер (триггер Шмитта). 5. Моделирование схемы триггера Шмитта .		ЛР 7 ЛР 10 ЛР 11
	Лабораторные занятия	*	
	Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки	10/10	
	№1 Исследование симметричного мультивибратора, работающего в автоколебательном режиме №2 Исследование работы мультивибратора в ждущем режиме №3 Исследование работы симметричного триггера №4 Исследование несимметричного триггера №5 Исследование генератора линейно изменяющегося напряжения		
	Контрольные работы	*	
Тема 1.4. Электронные устройства на операционных усилителях	Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки	24/24	ОК 1-9 ПК 3.1-3.3 У 1-3 З 1-3 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 10 ЛР 11
	1. Операционный усилитель. Структура ОУ. Физический смысл основных параметров операционного усилителя. Схемы измерения основных параметров операционного усилителя. 2. Диодные ограничители на ОУ. Схемы одностороннего и двухстороннего ограничителей на ОУ. Моделирование ограничителей в программе Multisim. 3. Формирователи импульсов на ОУ. Интеграторы и дифференциаторы на ОУ. Моделирование схем интеграторов и дифференциаторов в программе Multisim 4. Генераторы линейно изменяющегося напряжения на ОУ. Схема генератора ЛИН. Осциллограммы входного и выходного напряжений ГЛИН. 5. Мультивибратор в автоколебательном режиме на ОУ. Мультивибратор на ОУ в ждущем режиме. Моделирование схем мультивибраторов на ОУ в программе Multisim Компаратор на ОУ. Назначение компаратор. Принцип работы компаратора на ОУ. Моделирование схем компараторов на ОУ в программе Multisim	10/10	

	Лабораторные занятия	*	
	Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки	10/10	
	№1 Диодные ограничители на ОУ №2 Формирователи импульсов на ОУ №3 ГЛИН на операционном усилителе №4 Мультивибратор в автоколебательном режиме на ОУ №5 Компаратор на ОУ		
	Контрольные работы	*	
Тема 1.5. Цифровые устройства электронной техники	Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки	22/22	ОК 1-9 ПК 3.1-3.3 У 1-3 З 1-3 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 10 ЛР 11
	1. Цифровые устройства. Особенности цифровых устройств. Принцип работы цифровых устройств. 2. Формирователи импульсов на логических элементах. 3. Мультивибратор на логических элементах. 4. Триггеры на логических элементах. Асинхронный RS-триггер. Таблица истинности. Синхронный RS-триггер. Одноступенчатый синхронный RS-триггер. Триггер со счетным запуском. (Т-триггер). Триггер с задержкой (D-триггер). JK-триггер	8/8	
	Лабораторные занятия	*	
	Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки	10/10	
	№1 Формирователи импульсов №2 Формирователи импульсов на логических элементах №3 Исследование мультивибратора №4 Исследование мультивибратора на логических элементах №5 Синхронный RS-триггер		
	Контрольные работы	*	
Тема 1.6. Устройства комбинационного	Содержание учебного материала, в том числе в форме практической подготовки	16/16	ОК 1-9 ПК 3.1-3.3 У 1-3
	1. Устройства комбинационного типа. Типы устройств комбинационного типа. 2. Дешифратор – основные понятия. Простейшая схема дешифратора. Исследование	6/6	

типа	принципа работы дешифратора в основном режиме в программе Multisim 3. Мультиплексор – основные понятия. Исследование мультиплексора в программе Multisim Счетчик - основные понятия. Краткие сведения из теории. Параметры счетчиков. Моделирование счетчиков в программе Multisim		3 1-3 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 10 ЛР 11
	Лабораторные занятия	*	
	Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки	8/8	
	№1 Исследование устройств комбинационного типа №2 Исследование работы дешифратора №3 Исследование работы мультиплексора №4 Исследование работы счетчика		
	Контрольные работы	*	
	Всего:	116	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МДК

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению:

Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения: кабинет информатики.

Рабочая программа может быть реализована с применением разных образовательных технологий, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

4.2. Общие требования к организации образовательной деятельности

Освоение обучающимися учебной дисциплины может проходить в условиях созданной образовательной среды как в образовательной организации (учреждении), так и в организациях, соответствующих профилю междисциплинарного курса МДК 03.01 Схемотехническое проектирование электронных приборов и устройств.

Преподавание МДК профессионального модуля должно носить практическую направленность. В процессе лабораторно-практических занятий обучающиеся закрепляют и углубляют знания, приобретают необходимые профессиональные умения и навыки.

Изучение профессионального модуля предусматривает прохождение обучающимися учебной и производственной практик в стенах образовательной организации (учреждении) и в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки профессионального модуля.

Текущий контроль обучения и промежуточная аттестация должны складываться из следующих компонентов:

текущий контроль: опрос обучающихся на занятиях, проведение тестирования, оформление отчетов по практическим занятиям и т.д.

промежуточная аттестация: экзамен.

4.3. Кадровое обеспечение образовательной деятельности

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих реализацию ППССЗ: ППССЗ по специальности должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемого профессионального модуля. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся

профессионального учебного цикла. Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 5 лет.

Фамилия, имя, отчество преподавателя	Арсентьев Александр Валериевич
Образование	высшее, Харьковский авиационный институт им. Н.Е. Жуковского, 1991г., ТВ -№ 889858, специальность: электронновычислительные машины, инженер-системотехник
Курсы повышения квалификации	-
Категория, педагогическое звание	-

4.4. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Богачек, Г. Д. Технология поверхностного монтажа. Автоматическая установка компонентов : учебное пособие для СПО / Г. Д. Богачек, И. В. Букрин, В. И. Иевлев ; под редакцией В. И. Иевлева. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2020. — 103 с. — ISBN 978-5-4488-0779-4, 978-5-7996-2931-1. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92375.html>
2. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07727-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451224>
3. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина, Н. К. Миленин ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 406 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04676-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450858>

4. Новожилов, О. П. Схемотехника радиоприемных устройств : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 256 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-53409925-6.
6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт].
— URL: <https://urait.ru/bcode/454885>
5. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 480 с. — ISBN 978-5-507-45749-6. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/282500>.

Электронные издания (электронные ресурсы):

1. Курносоев А.И., Юдин В.В. Технология производства полупроводниковых приборов и интегральных микросхем.- Режим доступа: <http://www.ximicat.com/ebook.php?file=kurnosov.djvu&page=1>
2. Компоненты и технология.
<http://www.kite.ru/articles/circuitbrd.php>
3. PS electro. http://www.pselectro.ru/standartnye_pechatnye_platy
4. Комплектность конструкторских документов на печатные платы при автоматизированном проектировании.
http://www.propro.ru/graphbook/eskd/eskd/GOST/2_123.htm#004
5. Платан. Каталог электронных компонентов.
<http://www.platan.ru/company/catalogue.html>

Цифровая образовательная среда СПО PROФобразование:

- Старостин, А. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для СПО / А. А. Старостин, А. В. Лаптева ; под редакцией Ю. Н. Чеснокова. — 2-е изд. : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-4488-0503-5, 978-5-7996-2842-0. — Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование — URL: <https://profspo.ru/books/87882> для авторизир. пользователей

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МДК

Контроль и оценка результатов освоения МДК осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических и практических занятий, экзамена.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)с учетом личностных результатов	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 3.1. Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств.	⌘ полнота сбора и глубина анализа исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем; ⌘ обоснованность подбора элементной базы при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания; ⌘ полнота описания работы проектируемых устройств на основе анализа электрических, функциональных и структурных схем; ⌘ точность и грамотность выполнения чертежей структурных и электрических принципиальных схем; ⌘ обоснованность и полнота применения пакетов прикладных программ для моделирования электрических схем.	тестирование, экзамен, экспертное наблюдение, выполнения практических работ
ПК3.2.Разрабатывать проектноконструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.	⌘ грамотность оформления конструкторской документации на односторонние и двусторонние печатные платы; ⌘ эффективность применения автоматизированных методов разработки конструкторской	тестирование, экзамен, экспертное наблюдение, выполнения практических работ

	документации; ⌘ полнота сбора и глубина анализа исходных данных для выбора структурных,	
--	---	--

	функциональных и принципиальных схем проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем; ⌘ обоснованность подбора элементной базы при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания; ⌘ точность выполнения несложных расчетов основных технических показателей простейших проектируемых электронных приборов и устройств; ⌘ полнота анализа работы разрабатываемой схемы электрической принципиальной электронных приборов и устройств в программе схемотехнического моделирования; ⌘ полнота анализа технического задания на проектирование электронного устройства на основе печатного монтажа; ⌘ грамотность чтения принципиальных схем электронных устройств; ⌘ полнота конструктивного анализа элементной базы; ⌘ обоснованность выбора класса точности и шага координатной сетки на основе анализа технического задания; ⌘ обоснованность выбора и точность расчета элементов печатного рисунка; ⌘ эффективность компоновки и размещения электрорадиоэлементов на	
--	--	--

	печатную плату; ⌘ точность расчета конструктивных показателей электронного устройства; ⌘ точность расчета	
	компоновочных характеристик электронного устройства; ⌘ точность расчета габаритных размеров печатной платы электронного устройства; ⌘ обоснованность выбора типоразмеров печатных плат; ⌘ обоснованность выбора способов крепления и защиты проектируемого электронного устройства от влияния внешних воздействий; ⌘ точность выполнения трассировки проводников печатной платы; ⌘ глубина и точность разработки чертежей печатных плат в пакете прикладных программ САПР.	
ПК3.3Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.	⌘ глубина анализа конструктивных показателей технологичности, ⌘ точность расчета конструктивных показателей технологичности	тестирование, экзамен, экспертное наблюдение, выполнения практических работ