

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ивановский государственный политехнический университет»

Ивановский политехнический колледж

Рабочая программа профессионального модуля

**ПМ.03 Разработка и оформление технической документации
электрического и электромеханического оборудования**

Специальность 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)

Квалификация – техник

Форма обучения – очная

Образовательная база приема – основное общее образование

Срок освоения программы – 3 года 10 месяцев

Иваново 2026

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.03 Разработка и оформление технической документации электрического и электромеханического оборудования разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.10.2023 № 797, и учебного плана по специальности среднего профессионального образования 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденного решением Ученого совета ИВГПУ от 26.03.2026, протокол № 6.

Рабочая программа обсуждена на заседании педагогического совета

Зам. директора по УР

И.В.Кочетков

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
1.1. Область применения программы	
1.2. Цели и планируемые результаты освоения профессионального модуля	
1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля	
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	6
2.1. Структура профессионального модуля	
2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля	
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	12
3.1. Материально-техническое обеспечение	
3.2. Информационное обеспечение обучения	
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	14

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ. 03 Разработка и оформление технической документации электрического и электромеханического оборудования

1.1 Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее программа ПМ) - является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) «Разработка и оформление технической документации электрического и электромеханического оборудования» и соответствующих общих и профессиональных компетенций.

Перечень общих компетенций:

Код	Общие компетенции
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

Перечень профессиональных компетенций:

Код	Профессиональные компетенции
ПК 3.1	Осуществлять разработку и оформление текстовой и графической частей технической документации
ПК 3.2	Выполнять расчеты элементов электрического и электромеханического оборудования

1.2 Цели и планируемые результаты освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями студент в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт	– разработки и оформления технической документации электрического и электромеханического оборудования; – разработки и оформления текстовой и графической частей рабочей документации электрического и электромеханического оборудования.
уметь	– читать чертежи графической части рабочей и проектной документации; – оценивать соответствие рабочей документации принятым проектным решениям проектной документации; – выбирать способы и алгоритм работы в системе автоматизированного проектирования (САПР) для оформления чертежей; – производить расчеты элементов электрического и электромеханического оборудования; – эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

	– применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности.
знать	– правила работы в САПР для оформления чертежей рабочей документации; – типовые проектные решения узлов электрического и электромеханического оборудования; – состав комплекта конструкторской документации; – порядок осуществления расчетов элементов электрического и электромеханического оборудования; – правила поведения в чрезвычайных ситуациях; – условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности.

С целью формирования, закрепления, развития практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы, при освоении ПМ.03 предусмотрена практическая подготовка - форма организации образовательной деятельности в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Практическая подготовка осуществляется в ходе практических занятий междисциплинарных курсов, при проведении учебной и производственной практики, экзамена по модулю.

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля

Всего – 504 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 432 часа;
- самостоятельной работы обучающегося – 58 часов;
- учебной практики – 108 часа;
- производственной практики – 72 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 Разработка и оформление технической документации электрического и электромеханического оборудования

2.1. Структура профессионального модуля

Коды компетенций (общих и профессиональных)	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, часов	Объем модуля во взаимодействии с преподавателем, часов					Самостоятельная работа, часов	Промежуточная аттестация
			Обучение по МДК			Практика			
			Всего , часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия	в т.ч. курсовая я работа (проект)	учебная	производственная		
1	2	3	4	5	6	7	9	10	
ПК 3.1	Раздел 1. МДК.03.01 Основы систем автоматического проектирования	158	132	72				26	-
ПК 3.2	Раздел 2. МДК.03.02 Расчеты элементов электрического и электромеханического оборудования	160	122	60				32	6
ОК.07 ОК.08, ПК 3.1 ПК 3.2	УП.01.01 Учебная практика	108				108			
ОК.07 ОК.08, ПК 3.1 ПК 3.2	ПП.01.01 Производственная практика	72					72		
	Экзамен по модулю	6							6
	Всего:	504	254	132	-	108	72	58	12

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов, в т.ч. практ.подготовка	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. МДК.03.01 Основы систем автоматического проектирования		158/72	
8 семестр			
Введение	Содержание	6	1
	Предмет, задачи, содержание дисциплины. Роль САПР в подготовке технических специалистов и инженерных работников.	6	
Раздел 1. Компьютерное проектирование и компьютерный инжиниринг	Содержание	14/2	1,2
	Основные понятия компьютерного инжиниринга. Обзор современных отечественных и зарубежных CAD систем.	12	
	Практические занятия. Компьютерное проектирование и компьютерный инжиниринг	2/2	
Раздел 2. Общие сведения о проектировании	Содержание	14/2	1,2
	Этапы проектирования и выпускаемая документация. Основные этапы компьютерного моделирования.	12	
	Практические занятия. Общие сведения о проектировании	2/2	
Раздел 3. Отечественная система КОМПАС	Содержание	68/48	2
	1. Инструменты создания, редактирования чертежей и их свойства	4	
	2. Разработка рабочего чертежа детали. Создание видов	4	
	3. Простановка размеров, допусков и посадок рабочих чертежей	6	
	4. Создание рабочих чертежей деталей при наличии разрезов и сечений	6	
	Практические занятия. Отечественная система КОМПАС	48/48	
Раздел 4. Основы трехмерного моделирования	Содержание	30/20	2
	Цели, задачи и основы трехмерного моделирования. Основные операции создания объемных тел и создание трехмерных моделей.	10	
	Практические занятия. Основы трехмерного моделирования	20/20	
	Консультации	4	

	Самостоятельная работа.	26	
	Промежуточная аттестация Зачет с оценкой		
	Всего по МДК 03.01	158/72	
Раздел 2. МДК.03.02. Расчеты элементов электрического и электромеханического оборудования		160/60	
8 семестр			
Тема 2.1. Общие вопросы проектирования электрических машин	Содержание: 1. Введение. Техничко-экономические требования к электрическим машинам. Виды технической документации, основные требования. Принцип проектирования в САПР. 2. Стандартизация основных параметров электрической машины: номинальной мощности, номинального напряжения, номинальной частоты вращения, высоты оси вращения. Конструктивные формы исполнения электрических машин. Конструктивные формы исполнения электрических машин по степени защиты, способам охлаждения и монтажа. Условные обозначения. Разработка технической документации к проектируемому изделию. 3. Климатические и механические факторы воздействия на электрические машины. Серии электрических машин. Современные серии машин общего назначения. Единичная машина. Критерии оптимальности. Алгоритмизация процесса проектирования и разработки деталей. 4. Порядок проектирования электрических машин. Общие сведения о материалах, применяемые в электромашиностроении. Магнитные материалы. 5. Способы охлаждения электрических машин. Тепловой и вентиляционный расчёты. Тепловой расчет электрической машины. Общие положения теплового расчета. Классы нагревостойкости изоляционных материалов. Способы охлаждения электрических машин. Системы вентиляции. Требования к вентиляторам. Вентиляционный расчет. 6. Главные размеры электрических машин. Геометрически подобные электрические машины. Основное расчетное уравнение. Необходимые требования к сборочным чертежам и чертежам деталей.	28	2
Тема 2.2. Проектирование машин постоянного тока (МПТ)	Содержание: 1. Устройство машин постоянного тока. Увязка высот осей вращения с номинальными мощностями и частотами вращения. Определение главных размеров машины. Выбор электромагнитных нагрузок. 2. Расчет обмотки и пазов якоря. Воздушный зазор, количество и размеры	16	2

		вентиляционных каналов, размеры сердечника главного полюса и сердечника добавочного полюса, высота спинки статора, размеры станины. Расчет магнитной цепи МПТ: расчет магнитных напряжений участков магнитной цепи и МДС обмотки возбуждения на пару полюсов в режиме холостого хода, построение характеристики намагничивания машины. Расчет обмотки возбуждения. Конструкция стабилизирующей обмотки. Расчет добавочных полюсов. Конструкция компенсационной обмотки. 3. Конструкция машин постоянного тока: станин и полюсов. Выбор базовой модели при конструировании. Необходимость учета вопросов технологии. Конструкция станин, подшипниковых щитов, главных и добавочных полюсов. Сердечник якоря: способы крепления на валу, предотвращение распушения пакета якоря. 4. Конструкция обмотки якоря, крепление лобовых частей. Размещение балансировочных грузов на якоре. Конструкции коллекторов: коллектор на пластмассе и коллектор с нажимными конусными шайбами; способы крепления коллекторов на валу. Практические занятия: Практическое занятие 1. Выбор электромагнитных нагрузок и определение главных размеров электрической машины. Проектирование станины и полюсов. Практическое занятие 2. Определение дополнительных размеров МПТ. Проектирование якоря. Практическое занятие 3. Расчёт обмотки якоря. Расчет магнитных напряжений участков магнитной цепи. Практическое занятие 4. Расчет МДС обмотки возбуждения. Формирование чертежей. Практическое занятие 5. Расчёт обмотки возбуждения. Выполнение дополнительных работ по наполненности чертежа.	30/30	2
Тема Проектирование трёхфазных асинхронных двигателей и синхронных машин (СМ)	2.3.	Содержание: 1. Выбор электромагнитных нагрузок и определение главных размеров асинхронных двигателей. Основные сведения о двигателях единой серии 4А. Увязка высоты оси вращения с номинальными мощностями и синхронными частотами вращения Исходные данные к электромагнитному расчету АД. АД общего назначения. Основные сведения о явнополюсных СМ. Увязка номинальных мощностей и синхронных частот вращения (числа полюсов) с	16	2

	габаритами явнополюсных СМ. Конструирование явнополюсных СМ. Общие сведения о конструкции СМ. Конструкция станины. Сегментированный сердечник статора. 2. Определение размеров активной части двигателя: размеров сердечника статора и ротора, определение размеров зубцовой зоны. Расчет обмотки статора и ее параметров. Воздушный зазор явнополюсной СМ. Определение МДС обмотки возбуждения СМ. Крепление лобовых частей обмотки статора бандажными кольцами. Конструкция подшипников скольжения. 3. Расчет обмотки статора. Расчет активного сопротивления обмотки статора, коэффициентов магнитной проводимости рассеяния, индуктивного сопротивления рассеяния обмотки статора. Расчет обмотки короткозамкнутого ротора. Расчет обмотки фазного ротора. Расчет сопротивления обмотки фазного ротора. Конструкция сердечников роторов. 4. Расчет магнитной цепи АД: определение магнитных напряжений участков магнитной цепи, расчет МДС обмотки статора на пару полюсов. Расчет намагничивающего тока статора. Расчет потерь и определение КПД АД. Расчет потерь и определение КПД СМ Аналитический метод расчета характеристик АД. Особенности теплового расчета АД. Расчет характеристик и особенности теплового расчета АД. Практические занятия: Практическое занятие 1. Выбор электромагнитных нагрузок и определение главных размеров АД. Моделирование деталей машины. Практическое занятие 2. Определение размеров активной части АД. Моделирование сердечника статора. Практическое занятие 3. Расчет обмотки статора. Практическое занятие 4. Расчёт короткозамкнутой обмотки ротора. Моделирование ротора и подшипниковых щитов. Практическое занятие 5. Расчёт сопротивлений обмоток АД. Изготовление чертежей на детали.	30/30	2
	Консультации	2	
	Самостоятельная работа	32	
	Промежуточная аттестация 8 семестр по МДК.03.02 - экзамен	6	
	Всего по МДК.03.01	160/60	
УП.03.01 Учебная практика		108/108	

8 семестр		
Виды работ: 1. Составление монтажных карт распределительных щитов. 2. Составление электрических принципиальных схем. 3. Разработка технологических и маршрутных карт на изготовление элементов электрических машин. 4. Разработка технологических и маршрутных карт на сборку электрических машин. 5. Разработка электрических принципиальных схем помещений промышленного и гражданского назначений. 6. Составление пакета технической документации на изделие.	108/108	2
Промежуточная аттестация УП.03.01 8 семестр - зачет с оценкой		
ПП.03.01 Производственная практика	72/72	
7 семестр		
Виды работ: 1. Монтаж щитов управления защиты и автоматики в зависимости от условий окружающей среды. 2. Составление электрических принципиальных схем. 2. Установка и подключение приборов и аппаратов дистанционного, автоматического управления, устройств сигнализации, релейной защиты и автоматики, электроизмерительных приборов, приборов и аппаратов регулирования и контроля. 3. Разработка электрических принципиальных схем помещений промышленного и гражданского назначений 4. Участие в приёмо-сдаточных испытаниях монтажа вторичных устройств, измерении параметров и оценки качества монтажных работ. 5. Контроль качества выполнения работ, проверка надежности выполнения контактных соединений, состояния и крепления конструктивных элементов. 6. Разработка технологических и маршрутных карт на сборку электрических машин 7. Разметочные, пробивные, крепежные и заготовительные работы. 8. Составление монтажных карт распределительных щитов. 9. Разработка технологических и маршрутных карт на изготовление элементов электрических машин. 10. Составление пакета технической документации на изделие.	72/72	2
Промежуточная аттестация ПП.03.01 8 семестр - зачет с оценкой		
Промежуточная аттестация - экзамен по модулю, 8 семестр	6/6	
Всего	504/318	

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 ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы профессионального модуля предполагает наличие учебных кабинетов: технологии и оборудования производства электротехнических изделий, лабораторий - электрического и электромеханического оборудования, электромонтажных мастерских.

Оборудование учебных кабинетов и рабочих мест кабинетов:

- компьютеры, принтер, сканер, модем, проектор, программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации;
- комплект инструментов;
- лабораторные стенды;
- наглядные пособия;
- мультимедийное оборудование и интерактивная доска с программным обеспечением для проведения виртуальных лабораторных работ;

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

- макеты, модели, тренажеры и образцы оборудования;
- лабораторные стенды для проведения лабораторных работ по электротехническим дисциплинам.

Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских:

- рабочие места по количеству обучающихся,
- набор монтажного инструмента,
- комплект технологической документации,
- натуральные образцы изделий.

Технические средства обучения:

- технические средства, в т. ч. аудиовизуальные, компьютерные и телекоммуникационные.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Глазков, А.В. Электрические машины. Лабораторные работы: учебное пособие / А.В. Глазков. — Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2020. — 96 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-369-01312-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1134544>.

Дополнительные источники:

1. Лоторейчук, Е.А. Теоретические основы электротехники: учебник / Е.А. Лоторейчук. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 317 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0764-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1780133>.
2. Москаленко, В.В. Электрический привод: учебник / В.В. Москаленко. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 364 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/4557. - ISBN 978-5-16-009474-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1851452>.
3. Рульников, А.А. Автоматическое регулирование: учебник / А. А. Рульников, И.И. Горюнов, К.Ю. Евстафьев. - 2-е изд., стер. - Москва: ИНФРА-М, 2021. - 219 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-006216-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1225674>.

4. Сибикин, М.Ю. Технология электромашиностроения: учебное пособие / М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/textbook_593908e06c7a67.70076983. - ISBN 978-5-16-012566-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1743578>.

Электронные издания (электронные ресурсы):

1. Электронный ресурс «Публичная интернет-библиотека. Специализация: отечественная периодика». Форма доступа: www.public.ru
2. Электронный ресурс «Консультант Плюс» - www.consultant.ru
3. Школа электрика [электронный ресурс]. – Режим доступа <http://electricalschool.info/main/elsnabg/>
4. Энергетика. Электротехника. Связь. Первое отраслевое электронное СМИ ЭЛ № ФС77-70160 [электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.ruscable.ru/info/pue/>
5. Электроснабжение: электронный учебно-методический комплекс [электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.kgau.ru/distance/2013/et2/007/vveden.htm#>
6. Электронный ресурс «Электрика на производстве и в доме». Форма доступа <http://fazaa.ru>
7. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: РОССТАНДАРТ. Форма доступа: www.gost.ru
8. Сайт Международной организации по стандартизации ISO. Форма доступа: www.iso.org
9. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>

3.3. При реализации образовательной программы в университете применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Для проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы используются технологии видеоконференцсвязи.

Для проведения всех видов занятий используется электронная информационно-образовательная среда вуза.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты (освоенные общие и профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Методы контроля
ПК 3.1. Осуществлять разработку и оформление текстовой и графической частей технической документации	– демонстрация умений чтения чертежей графической части рабочей и проектной документации; – демонстрация умений оценки соответствия рабочей документации принятым проектным решениям проектной документации; – демонстрация умений выбора способов и алгоритмов работы в системе автоматизированного проектирования (САПР) для оформления чертежей; – демонстрация знаний правил работы в САПР для оформления чертежей рабочей документации; – демонстрация знаний типовых проектных решений узлов электрического и электромеханического оборудования, состава комплекта конструкторской документации.	Оценки устного опроса. Оценки выполнения самостоятельных работ. Оценки прохождения учебной и производственной практик. Оценки промежуточной аттестации по МДК. Экзамен по модулю
ПК 3.2. Выполнять расчеты элементов электрического и электромеханического оборудования	– демонстрация умений осуществления расчетов элементов электрического и электромеханического оборудования; – демонстрация знаний порядка осуществления расчетов элементов электрического и электромеханического оборудования.	Оценки устного опроса. Оценки выполнения самостоятельных работ. Оценки прохождения учебной и производственной практик. Оценки промежуточной аттестации по МДК. Экзамен по модулю.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого	– демонстрация знаний принципов бережливого производства; – способность осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства	Инструктаж по пожарной безопасности на рабочем месте. Отчет по практике

производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях		
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	– соблюдение техники безопасности при прохождении учебной и производственной практики: пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности; – - знать условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; знать средства профилактики перенапряжения	Инструктаж по охране труда / технике безопасности на рабочем месте. Отчет по практике