

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Пермский нефтяной колледж»

ОДОБРЕНО
цикловой методической комиссией
Протокол № 8 от «09»
апрель 2024 г.
Председатель [подпись] Д.С. Постнов

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
ГБПОУ «ПНК»
[подпись] Т.Е. Фефилова
«15» апрель 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.01 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ
РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ**

Для специальности:

15.02.18 Техническое эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по
отраслям)

Разработчики: Седов Егор Викторович, преподаватель, ГБПОУ «Пермский нефтяной колледж»

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	29
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	35

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) – разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 15.02.18 Техническое эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям) и является частью программы подготовки специалистов среднего звена в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): техническое обеспечение эксплуатации робототехнических комплексов (ПК):

1.1. Планировать процесс выполнения своей работы на основе конструкторской и технологической документации робототехнологического комплекса.

1.2. Определять действительные значения контролируемых параметров предметов труда с использованием средств измерений.

1.3. Осуществлять диагностику неисправностей и отказов узлов и систем промышленных роботов и вспомогательных механизмов, и устройств робототехнологических комплексов.

1.4. Проектировать сборочные приспособления и технологическую оснастку для робототехнологического комплекса.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональном обучении работников в области эксплуатации робототехнических комплексов при наличии основного общего или среднего общего образования. Опыт работы не требуется.

1.2 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

знать:

–назначение элементов и блоков систем управления, особенности их работы, возможности практического применения, основные динамические характеристики элементов и систем элементов управления;

–технические характеристики элементов систем автоматизации, принципиальные электрические схемы;

- принципы и методы автоматизированного проектирования технических систем

уметь:

– анализировать технические проекты и другую техническую документацию для выбора программного обеспечения для создания модели элементов систем автоматизации.

владеть навыками:

- анализа имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания;

- разработки виртуальной модели элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания;

- проведения виртуального тестирования разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов;

- формирования пакета технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации.

1.1.РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения рабочей программы профессионального модуля является овладение обучающимся вида профессиональной деятельности техническое обеспечение эксплуатации робототехнических комплексов, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Планировать процесс выполнения своей работы на основе конструкторской и технологической документации робототехнологического комплекса.
ПК 1.2.	Определять действительные значения контролируемых параметров предметов труда с использованием средств измерений
ПК 1.3.	Осуществлять диагностику неисправностей и отказов узлов и систем промышленных роботов и вспомогательных механизмов, и устройств робототехнологических комплексов
ПК 1.4.	Проектировать сборочные приспособления и технологическую оснастку для робототехнологического комплекса.
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
-------	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Учебная нагрузка обучающегося, часов						Практическая подготовка, часов	
			лекции, уроки,	практическая подготовка - практические занятия	курсовая работа (проект)	самостоятельная работа	консультации	экзамены	учебная практика	производственная практика
ПК 1.1-1.4	МДК 01.01. Анализа решений для выбора программного обеспечения в целях разработки и тестирования модели элементов систем автоматизации в т.ч. вариативная часть	140 60	98	22	-	12	2	6		
	МДК 01.02 Тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации с формированием пакета технической документации в т.ч. вариативная часть	236 116	108	46	30	36	4	12		
	- УП 01.01 Учебная практика в т.ч. вариативная часть	72 36							72	
	- ПП.01.01 Производственная практика в т.ч. вариативная часть	108 36								108

	Демонстрационный экзамен	6						6		
	Всего:	562	206	68	30	48	6	24	72	108

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) <i>(если предусмотрены)</i>	Объем часов	Уровень освоения
МДК 01.01. Анализа решений для выбора программного обеспечения в целях разработки и тестирования модели элементов систем автоматизации		140	
Тема 1. Вычислительная техника		58	
Тема 1.1 Арифметические и логические основы ЭВМ		24	
Тема 1.1.1	Содержание учебного материала	2	

Общие сведения об архитектуре ЭВМ	1	История развития ВТ. Общие сведения об архитектуре ЭВМ.	2/2	1
		Содержание учебного материала	6	
Тема 1.1.2 Арифметические основы ЭВМ	1	Основы представления информации - системы счисления (СС). Классификация систем счисления. 2,8,16-ые системы счисления. Перевод чисел из одной СС в другую. Системы счисления - способ представления численной информации. Классификация систем счисления. Двоичное представление численной информации для работы с ней вычислительных устройств. Восьмеричная и шестнадцатеричная ее как производные от двоичной СС для более компактного представления чисел. Преобразование представления информации из одной СС в другую. Общий (универсальный) алгоритм перевода чисел из одной СС в другую.	2/4	2
	2	Арифметические операции над числами в различных системах счисления. Умножение и деление чисел в десятичных системах счисления. Алгоритмы умножения и деления чисел в десятичных системах счисления «столбиком». Выполнение вычитания и сложения чисел.	2/6	2
	3	Представление чисел в ЭВМ с фиксированной и плавающей точкой. Кодирование алфавитно-цифровой информации. Кодирование чисел в прямом, обратном и дополнительном кодах. Выполнение операций сложения и вычитания в обратном и дополнительном кодах. Зависимость вычислительной мощности устройства от разрядности чисел; способы кодирования целых и дробных чисел в конечной разрядной сетке вычислительного устройства. Основные термины и понятия кодирования информации. Виды наиболее распространенных кодов. Измерение количества информации. Алгоритмы построения прямого, обратного и дополнительного кодов; особенности сложения в обратном и дополнительном кодах; кодирование числа заданным кодом заданной разрядности;	2/8	2
	Практические занятия		2	
	4	ПЗ№1 Перевод чисел из одной СС в другую. Арифметические операции над числами в различных СС.		2/10

Тема 1.1.3 Логические основы ЭВМ	Содержание учебного материала		12	
	1	Виды и способы задания логических функций. Логические функции - способ задания зависимости выходных дискретных сигналов от набора входных дискретных сигналов. Способы задания дискретной функции. Логические элементы «повторитель», «инвертор», «и», «или», «и-не», «или-не»; «неравнозначность».	2/12	1
	2	Правила алгебры логики. Основные законы, соотношения, тождества. Основные логические тождества. С помощью правил алгебры логики представлять логические функции в более компактном виде, минимизировать, производить склейку.	2/14	2
	3	Представление логических функций в совершенных дизъюнктивных и конъюнктивных нормальных формах (СДНФ, СКНФ). Минимизация СДНФ, развёртка МДНФ. Реализация дискретных устройств. Построение СДНФ и СКНФ по таблице истинности.	2/16	2
	4	Понятие «функционально полный базис». Минимизация логических функций. Основные функционально полные базисы. СДНФ и СКНФ.	2/18	2
	5	Этапы синтеза (реализации) логических схем. Выбор номенклатуры составляющих элементов при проектировании дискретных устройств. Принципы и алгоритмы построения СДНФ и СКНФ.	2/20	2
	6	Реализация булевой функции, заданной ТИ в базисах «и; или; не», «и-не», «или-не». Анализ логических схем. Основные логические тождества. Преобразование Деморгана. Необходимость более компактного представления СДНФ. Склейка. Минимизация СДНФ. Преобразование МДНФ в СДНФ.	2/22	2
	Практические занятия		2	
7	ПЗ.№2 Синтез и построение логических схем	2/24	2	
Тема 1.2. Схемотехника ЭВМ			16	
Тема 1.2.1	Содержание учебного материала		2	
	1	Классификация элементов и узлов ЭВМ Представление двоичной информации электрическими сигналами. Классификация и условно-графические обозначения элементов в функциональных схемах. Основные характеристики	2/26	1

Классификация элементов и узлов ЭВМ		элементов и интегральных микросхем ЭВМ. Системы элементов в интегральном исполнении, основные характеристики интегральных микросхем. Степень интеграции. Перспективы развития элементной базы ЭВМ		
Тема 1.2.2 Типовые элементы и узлы	Содержание учебного материала		14	
	1	Назначение, классификация и общее обозначение триггеров. Простейшие триггеры. Синхронные и асинхронные RS-триггеры. D-триггер с динамическим управлением. Функциональное устройство вычислительной техники. Устройства накапливающего и комбинационного типа. Триггер. Синфазный сигнал. Схема «правильного» триггера на элементах «и-не». Асинхронные и синхронные цифровые устройства. Назначение и цели синхронизации. Одно- и двухтактные цифровые схемы (схемы «мастер – помощник»). Появление D-триггера в связи с необходимостью уменьшить количество входных сигналов при выполнении триггеров в виде ИМС. Схема одноконтурного D-триггера на логических элементах.	2/28	1
	2	Счетные свойства триггеров. T-триггер. Схема двухтактных триггеров. Универсальный JK-триггер. Реализация RS, D, T триггеров на JK-триггере. Статические и динамические цифровые сигналы. T-триггер. Счётные свойства T-триггера. Временная диаграмма. Использование временных диаграмм при рассмотрении работы T-триггера. Необходимость создания универсального устройства, способного реализовать работу режимах RS-, D- и T-триггеров. Универсальный JK- триггер. Реализация RS, D, T триггеров на JK-триггере. Триггер как ячейка памяти и база для построения сложных функциональных узлов вычислительной техники. Схемы подключения, использование JK-триггера в цифровых устройствах.	2/30	2
	3	Назначение, классификация и характеристики регистров. Принцип построения и работы регистров. Функциональные устройства накапливающего типа Основные операции, выполняемые функциональными устройствами накапливающего типа: приём, хранение, сдвиг, счёт и т.д. Регистр. Буферный регистр. Регистры хранения последовательного, параллельного, последовательно-параллельного кодов.	2/32	2
	4	Назначение и классификация шифратора и дешифратора. Понятие унитарного кода. Схемы на логических элементах. Синтез дешифратора. Функциональное устройство комбинационного типа. Унитарный код. Шифратор. Полный шифратор. Дешифратор, Полный дешифратор. Применение дешифраторов и шифраторов для	2/34	2

		выбора отдельных узлов по заданному адресу. Схемы шифратора и дешифратора на логических элементах.		
	5	Мультиплексор и демultipлексор, их классификация и назначение. Основные функции. Мультиплексор. Демultipлексор. Демultipлексор на базе синхронного дешифратора. Реализация булевой функции на базе мультиплексора. Схемы мультиплексора и демultipлексора на логических элементах.	2/36	2
	6	Счетчик. Схема на Т триггерах. Классификация, назначение, использование счётчиков. Двоичный счётчик. Счётчик двоично-десятичный. Счётчики с произвольным коэффициентом пересчёта. Построение счётчика на базе Т-триггеров.	2/38	2
	7	Сумматор. Особенности работы схемы n-разрядного сумматора с последовательными переносами. Функциональные устройства комбинированного и накапливающего типов. Сумматор как основа для построения вычислительных устройств. Многоразрядный сумматор. Особенности и временная диаграмма работы многоразрядного сумматора.	2/40	2
Тема 1.3. Принципы организации вычислительных систем			6	
Тема 1.3.1. Запоминающие устройства ЭВМ		Содержание учебного материала	4	
	1	Основные понятия и характеристики. Структура памяти ЭВМ. Классификация запоминающих устройств. Структура памяти ЭВМ, система работы памяти	2/42	2

	2	ОЗУ – оперативные запоминающие устройства. ПЗУ – постоянные запоминающие устройства. Статические и динамические запоминающие элементы. Различные структуры адресной памяти 2D, 3D. Состав и работа оперативных запоминающих устройств. Виды, назначение и характеристики ПЗУ. Приемы программирования интегральных схем ПЗУ. Назначение и виды постоянных запоминающих устройств.	2/44	2
Тема 1.3.2.	Содержание учебного материала		2	
Процессоры. Микропроцессоры	1	Назначение и структура процессора, его основные блоки. Арифметико-логическое устройство (АЛУ). Устройство управления (УУ): назначение и виды. УУ с жесткой и гибкой логикой. Основные блоки процессора. Назначение, состав и работа АЛУ. Назначение, виды, состав и работа УУ.	2/46	2
Тема 1.4. Принципы организации вычислительных систем			12	
Тема 1.4.1.	Содержание учебного материала		10	
Системы обработки данных	1	Представление данных. Форматы команд и способы адресации. Рабочий цикл и состояние микропроцессора. Принципы организации систем обработки данных.	2/48	2
	2	Изучение системы команд микропроцессора. Изучение команд передачи данных.	2/50	2
	3	Изучение команд арифметических и логических операций.	2/52	2
	4	Изучение команд условного и безусловного перехода.	2/54	2
	5	Программирование разветвлений и циклов	2/56	2
	Практические занятия		2	
	6	ПЗ №3 Изучение команд ввода-вывода. Индикация. Порты ввода-вывода.	2/58	2

Тема 2. Автоматическое управление		62		
Тема 2.1	Содержание учебного материала		6	
Основные понятия о системах автоматического регулирования	1	Автоматическое управление и регулирование. Основные понятия и определения. Принцип действия и построения САУ, САР.	2/60	1
	2	Структурная схема САР. Замкнутые, разомкнутые, одноконтурные, многоконтурные. Классификация САР. САР по характеру алгоритма: стабилизирующая, следящая, программная и оптимальная.	2/62	1
	3	АСР по виду действия: прямого, непрямого; непрерывного и дискретного (релейного и импульсного). Статическая и астатическая САР.	2/64	1
	Практические занятия		2	
	4	ПЗ№4 Составление структурной схемы автоматической системы регулирования	2/66	3
Тема 2.2. Типовые элементарные звенья. Свойства и характеристики звеньев и систем	Содержание учебного материала		8	
	1	Преобразование Лапласа. Понятие о передаточной функции. Типовые возмущающие воздействия. Ступенчатая, импульсная функции.	2/68	1
	2	Гармоническое возмущающее воздействие. Понятие частотной характеристики.	2/70	2
	3	Пропорциональное, апериодическое звенья. Уравнение. Передаточная функция. Амлитудно-фазовая характеристика (АФХ)	2/72	2
	4	Колебательное, интегрирующее звенья. Уравнение. Передаточная функция. Амлитудно-фазовая характеристика (АФХ).	2/74	2
	Содержание учебного материала		6	

Тема 2.3 Передающие функции соединений звеньев и систем	1	Обратные связи: положительная и отрицательная, гибкая и жесткая. Виды соединений звеньев: последовательное, параллельное, встречно-параллельное.	2/76	1
	2-3	Преобразование структурных схем систем, замена нескольких звеньев одним эквивалентным звеном.	4/80	2
	Практические занятия		2	
	4	ПЗ № 5. Решение дифференциальных уравнений с использованием оператора Лапласа. Замена дифференциальных уравнений передаточной функцией.	2/82	3
Тема 2.4 Свойства объектов управления с сосредоточенным и параметрами и их определения	Содержание учебного материала		4	
	1-2	Понятие объекта управления. Статические и динамические свойства ОУ с сосредоточенными параметрами. Кривая разгона объекта управления. Параметры кривой разгона: постоянная времени, полное время запаздывания, коэффициент передачи. Понятие о нагрузке, ёмкости, самовыравнивании.	4/86	1
	Практические занятия		2	
	3	ПЗ № 6. Построить переходный процесс объекта регулирования и определить параметры.	2/88	2
Тема 2.5. Управляющие устройства	Содержание учебного материала		8	
	1	Автоматический регулятор назначение, структура. Законы регулирования: Пропорциональные (П-), интегральные (И-) регуляторы. Их характеристики.	2/90	2
	2	Пропорционально-интегральные (ПИ-), пропорционально-дифференциальные (ПД-). Их характеристики. (ПИД-) регуляторы. Их характеристики.	4/94	2
	4	Позиционные (Пз-) регуляторы с зоной и без зоны неоднозначности. 2х,3х-позиц. Переходные процессы в системах с Пз-регуляторами. Скользящий режим работы.	2/96	2
Содержание учебного материала		2		

Тема 2.6 Устойчивость систем автоматического регулирования	1	Понятие устойчивости линейных САР. Характеристическое уравнение САР. Исследование системы на устойчивость по корням характеристического уравнения	2/98	1
	Практические занятия		8	
	2	ПР № 7. Определение устойчивости системы критерием Рауса-Гурвица	2/100	3
	3	ПР № 8. Определение устойчивости системы частотным критерием Михайлова	2/102	3
	4	ПР № 9. Определение устойчивости системы частотным критерием Найквиста	2/104	3
	5	ПР № 10. Расчет устойчивости САР различными методами	2/106	3
Тема 2.7 Качество систем автоматического управления	Содержание учебного материала		4	
	1	Основные показатели, определяющие качество процесса регулирования: статическая и динамическая ошибки, макс. динамическое отклонение, время регулирования, колебательность и т.д.	2/108	2
	2	Оценка качества по корням характеристического уравнения. Определение точности работы АСР в установившемся состоянии.	2/110	2
	Практические занятия		2	
	3	ПР № 11. Определение качества процесса регулирования различными методами	2/112	3
Тема 2.8 Общие понятия о нелинейных системах и методах их исследования	Содержание учебного материала		4	
	1	Общие понятия о нелинейных системах и методах их исследования	2/114	1
	2	Устойчивость нелинейных систем автоматического управления.	2/116	2
Содержание учебного материала		2		

Тема 2.9 Основные понятия случайных процессов	1	Непрерывные и дискретные случайные величины. Числовые характеристики. Вероятностные характеристики случайных величин. Исследование САУ при случайных воздействиях. Помеха, и полезный сигнал, методы фильтрации.	2/118	2
Тема 2.10	Содержание учебного материала		2	
Оптимальные системы автоматического управления	1	Классификация оптимальных систем. Самонастраивающиеся системы управления.	2/120	2
Самостоятельная работа: - подготовка к экзамену			12/132	3
Консультация			2/134	
Экзамен			6/140	
Всего по МДК 01.01			140	

<p align="center">МДК 01.02 Тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации с формированием пакета технической документации</p>			236	
<p align="center">Тема 1.</p> <p align="center">Технологии производственных процессов и оборудование нефтяной отрасли</p>	<p align="center">Содержание учебного материала</p>		36	
	1	Ведение в дисциплину. Нефтяная промышленность в России, на Урале, в Пермском крае.	2/2	<i>1</i>
	2	Нефть, газ и их свойства.	2/4	<i>1</i>
	3	Геологические условия залегания нефти и газа в недрах земли.	2/6	<i>1</i>
	4	Понятие о скважине, ее конструкция. Виды скважин по их назначению.	2/8	<i>1</i>
	5	Основы технологии бурения скважин. Способы бурения. Основное оборудование и буровой инструмент.	2/10	<i>1</i>
	6	Способы эксплуатации скважин. Фонтанная эксплуатация. Условие фонтанирования и его виды. Оборудование фонтанных скважин.	2/12	<i>1</i>
	7	Газлифтная эксплуатация скважин. Принцип работы газлифта. Виды газлифтных подъемников. Пуск скважин в эксплуатацию.	2/14	<i>1</i>
	8	Эксплуатация скважин, оборудованных штанговыми скважинными насосами. Область их применения.	2/16	<i>1</i>
	9	Оборудование устья скважин с СШНУ. Станок-качалка. Основные узлы. Классификация станков - качалок	2/18	<i>1</i>

	10	Принцип действия скважинных штанговых насосов. Виды насосов. Насосные штанги. Насосно-компрессорные трубы.	2/20	1
	11	Эксплуатация скважин, оборудованных установкой электроцентробежных насосов. Оборудование устья скважин с УЭЦН.	2/22	1
	12	Конструкция электроцентробежных насосов и погружных электродвигателей. Принцип их действия. Другие виды скважинных насосов: винтовые, струйные, гидropоршневые	2/24	1
	13	Сбор и подготовка скважинной продукции. Схемы сбора на месторождениях	2/26	1
	14	Принцип действия и основные узлы автоматизированной групповой замерной установки.	2/28	1
	15	Дожимная насосная станция, устройство и принцип действия.	2/30	1
	16	Установка первичной подготовки нефти.	2/32	1
	17	Виды трубопроводов. Требования, к ним предъявляемые	2/34	1
	18	Требования, предъявляемые к качеству нефти и газа. Переработка углеводородов	2/36	1
Тема 2.				
Чертежи и схемы по специальности			28	
Тема 2.1		Содержание учебного материала	4	
Схемы автоматизации		1 Основные сведения о графических программах и возможности выполнения схем и чертежей на персональном компьютере. Графический пакет Visio	4/38	1
		Практические занятия	10	
		2 ПЗ №1 Принципы построения схем автоматизации. Изображение технологического оборудования и коммуникаций, приборов и средств автоматизации, линий связи.	2/40	2

		Позиционное обозначение приборов и СА. Адресный способ выполнения линий связи.		
	3	ПЗ № 2. Графическое выполнение фрагментов схем автоматизации: контроля параметров, управления и регулирования, сигнализации параметров	4/44	2
	4	ПЗ № 3. Составление и выполнение спецификации на СТК и СА.	4/48	2
Тема 2.2.	Содержание учебного материала		8	
Схемы принципиальные электрические	1	Принципы построения схем. Условные графические и буквенные обозначения. Позиционное обозначение. Маркировка цепей. Диаграммы, таблица перечня аппаратуры.	4/52	1
	2	Выполнение схем принципиальных электрических: питания, управления электроприводами, контроля параметров, световой и звуковой сигнализации.	4/56	1
Тема 2.3.	Практические занятия		6	
Чертежи общих видов щитов и пультов	1	ПЗ № 4. Классификация шкафов, щитов. Компоновка СТК и СА щитов и шкафов. Перечень аппаратуры. Надписи в рамках и табло. Построение чертежа общего вида щита, шкафа.	4/60	2
	2	ПЗ № 5. Составление таблиц соединения и подключения электрических проводок	2/62	2
Тема 2.4.	Практические занятия		2	
Схемы соединений внешних проводок	1	ПЗ № 6. Обозначение отборных устройств, чувствительных элементов, регулирующих органов, СТК, СА. Выбор проводок. Монтажные материалы и изделия. Выполнение фрагментов схем внешних соединений и трубных проводок	2/64	2
Тема 3. Основы АТП			20	

Тема 3.1 Основы моделирования	Содержание учебного материала		4	
	1	Основные понятия моделирования Понятия системы и модели. Типы моделей. Методы математического описания элементов и систем управления. Предмет, область приложения и особенности экономического моделирования.	4/68	1
Тема 3.2. Основные понятия, структура и принципы построения систем управления технологическими процессами, производством	Содержание учебного материала		8	
	1	Основные понятия. Обобщенная структура системы управления. Понятия объекта управления, технологического процесса, системы управления. Этапы управления, структура современных систем управления объектами, технологическими процессами, производством. Устройства получения и передачи информации. Виды систем управления.	4/72	1
	2	Основные функции, цели функционирования и принципы построения современных систем управления производством. Функции систем управления. Принципы построения современных систем управления. Комплекс технических средств Системы. Состав. Требования. SCADA-системы.	4/76	1
Тема 3.3. Разработка и моделирование систем автоматизации технологических процессов	Содержание учебного материала		2	
	1	АСУТП нефтяных скважин Способы добычи нефти, их характеристика. Фонтанный способ добычи нефти: Добыча нефти при помощи штанговых насосов. Основные параметры контроля работы глубинно-насосной установки. Периодическая эксплуатация скважин. Добыча нефти при помощи погружных электроцентробежных насосов (ЭЦН). Методы и средства контроля за работой скважин. Газлифтный способ добычи нефти. Схема поддержания постоянного расхода рабочего агента, подаваемого в скважину, с коррекцией по давлению.	2/78	1
	Практические занятия		6	
	2	ПЗ №7. Составление и изучение схемы автоматизации погружных электроцентробежных насосов (ЭЦН)	2/80	2

	3	ПЗ №8. Составление и изучение схемы автоматизации глубинно-насосной установки	2/82	2
	4	ПЗ №9. Составление и изучение схемы автоматизации периодической и непрерывной работы газлифтной скважины	2/84	2
АСУТП ГЗУ «СПУТНИК АМ-40»	Содержание учебного материала		6	
	1	Общая схема герметизированного сбора нефти и газа. Назначение и типы групповых замерных установок. Основные элементы установок.	4/88	1
	Практические занятия		2	
	2	ПЗ № 10 Составление и изучение схемы автоматизации АГЗУ типа «СПУТНИК АМ-40-14» СТК и СА	2/90	2
АСУТП сепарационных установок	Содержание учебного материала		4	
	1	Устройство и работа сепаратора. Факторы, характеризующие качество работы сепарационных установок. АСУТП сепарационных установок с насосной откачкой. Согласование работы насосов с производительностью сепаратора. АСУТП установки с предварительным сбросом пластовой воды. Параметры и КТС.	4/94	1
	Практические занятия		2	
	2	ПЗ № 11. Изучение схемы автоматизации сепараторов с насосной откачкой (ДНС) с применением микропроцессорных средств	2/96	2
АСУТП установок первичной подготовки нефти	Содержание учебного материала		12	
	1	АСУТП УППН, схемы автоматизации. Задачи автоматизации. Состав. Блок сепарации. Буферные емкости. Нефтенасосная. Блок химреагента. Блок обезвоживания и обессоливания.	8/104	1
	2	Изучение блока нагрева. Нагревательная печь ПТБ-10. Изучение схемы автоматизации. Комплекс технических средств	4/108	1

	Практические занятия			
	3	ПЗ № 13. Составление и изучение принципиальной электрической схемы контроля параметров (уровня, давления, температуры, расхода) УППН	4/112	2
	4	ПЗ № 14. Составление и изучение принципиальной электрической схемы регулирования параметров (уровня, давления) УУН	4/116	2
АСУТП резервуарного парка и узла учета	Содержание учебного материала		4	
	1	Назначение резервуарного парка. Параметры, характеризующие работу резервуарных парков. Средства технического контроля. Узлы коммерческого учета товарной нефти. Состав средств и оборудования. Сравнительный анализ различных типов узлов учёта нефти.	6/122	1
	Практические занятия		4	
	2	ПЗ № 15. Составление схемы автоматизации коммерческого узла учета нефти	2/124	2
Назначение системы поддержания пластового давления (ППД)	Содержание учебного материала		2	
	1	Технологическая схема системы ППД. Автоматизация водозаборных скважин и станций первого и второго водоподъёмов. Установки очистки пресных и сточных вод. Методы очистки воды. Назначение блочной насосной станции и её состав: насосный зал, блок напорной гребёнки, распределительное устройство, вспомогательное оборудование. Задачи автоматизации БКНС.	4/128	1
	Практические занятия		4	
		ПЗ № 16. АСУТП насосного агрегата ЦНС-180. Изучение схемы автоматизации. Параметры, влияющие на ход технологического процесса	2/130	2
АСУТП магистрального нефтепровода	Содержание учебного материала		8	
	1	Магистральный нефтепровод как объект автоматизации. Способы перекачки нефти. Состав насосных станций. Основное и вспомогательное оборудование насосной	2/132	1

		станции. Взаимосвязь работы основного и вспомогательного оборудования.		
	2	Схема автоматизации НПС защиты и сигнализации Насосные агрегаты, применяемые на магистральных НПС. Средства контроля и защиты насосного агрегата.	2/134	1
	3	Регулирование давления на выходе станции. Система сглаживания ударной волны давления.	4/138	1
	Практические занятия		2	
	4	ПЗ № 17. Изучение и составление схемы АСУТП магистрального насосного агрегата	2/140	2
АСУТП вспомогательного оборудования	Содержание учебного материала		10	
	1	АСУТП котельных установок. Назначение котельной установки. Классификация котельных установок. Водогрейные и паровые котлы, их устройство и режим работы. Основные принципы автоматизации котельных установок.	4/144	1
	2	Применение микропроцессорной техники при автоматизации котлов.	2/146	1
	3	Автоматизация систем воздухообеспечения и вентиляции. Назначение и общие сведения о воздушных компрессорах. Типы компрессоров. Автоматизация компрессоров. Принципиальная электрическая схема управления компрессорами.	2/148	1
	4	Устройство систем промышленной вентиляции. АСУТП приточно-вытяжной системы. Автоматизация системы маслоснабжения. Назначение и состав маслосистемы. Основные параметры контроля и автоматизации	2/150	1
	Практические занятия		4	
	5	ПЗ № 18. Составление схемы автоматизации паровых котлов. Автоматика безопасности котлов	2/152	2
	6	ПЗ № 19. Составление принципиальной электрической схемы управления компрессорами (маслонасосами). Схема включения резервного насоса	2/154	2

Тема 3.4 Автоматизированные системы управления	Содержание учебного материала		6	
	1	Принципы построения АСУП. Принцип новых задач, принцип первого руководителя, принцип системного подхода принцип единой информационной базы, принцип одновременного ввода информации и подготовки первичного документа. Предприятие как объект управления.	4/158	1
	2	Автоматизация управления предприятием. Функциональная часть АСУП. Техническое обеспечение АСУП.	2/160	2
Курсовое проектирование	Содержание учебного материала		30	
	1	Краткая характеристика объекта управления. Исходные данные. Состав оборудования.	2/162	2
	2	Описание технологического процесса. Технологические параметры. Задачи автоматизации	2/164	2
	3	Общая характеристика АСУ ТП. Назначение и функции системы. Структура системы. Характеристики системы. Функции системы. Программно-технический комплекс	2/166	2
	4	Разработка структурной схемы АСУТП. Состав системы	4/170	2
	5	Требования к описанию принципиальной электрической схеме	4/174	2
	6	Разработка функциональной схемы автоматизации. Комплекс технических средств. Спецификация на СТК и СА	6/180	2
	7	Разработка принципиальной электрической схемы контроля, управления регулирования	2/182	2
	8	Содержание раздела Охрана труда, техника безопасности и противопожарная защита	2/184	2
	9	Содержание раздела Охрана недр и окружающей среды	2/186	2
10	Защита курсового проекта	2/188	2	

	11	Защита курсового проекта	2/190	2
	Самостоятельная работа: - подготовка к экзамену - подготовка к курсовому проектированию		36/226	
Консультации			4/230	
Экзамен			6/236	
Всего по МДК 01.02			236	
УП.01 Учебная практика Виды работ: - Знакомство с предприятиями, основными и вспомогательными цехами. - Изучение структуры предприятия, взаимосвязи основных и вспомогательных цехов. - Знакомство с эксплуатационными службами КИП и А в технологических цехах. - Знакомство с лабораториями для ремонта и поверки приборов. - Знакомство с технологическим процессом и автоматизацией в основных и вспомогательных цехах предприятия.			72	3
Производственная практика ПП.01 Виды работ: - наблюдение и анализ технологического процесса на предприятии - анализ АСУТП предприятия			108	3

- анализ основных и вспомогательных систем автоматизации предприятия		
--	--	--

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 РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Материально-техническое обеспечение обучения

Программа профессионального модуля реализуется в:

- Кабинет информатики, компьютерного моделирования, программирования

1. Рабочее место преподавателя: стол – 1, стул – 1
2. Стол ученический – 15 шт.
3. Стул ученический – 30 шт.
4. Проектор – 1 шт.
5. Экран – 1 шт.
6. Моноблок – 1 шт.
7. Доска классная – 1 шт.
8. Шкаф книжный – 1 шт.
9. Автоматизированное рабочее место «Гравитон»
10. Мобильная тележка (Сейф передвижной OffisBox) с роутером Wi-Fi: ноутбук – 16 шт.
11. Компьютер – 9 шт.
12. Программное обеспечение:

Windows 10, MS Office 2016, Агент DrWeb, VipNet Client, Secret Net Studio, Acrobat Reader, Яндекс Браузер, МойОфис Образование 2.8, Платформа nanoCAD, Kaspersky Endpoint Security

- Лаборатория внедрения средств автоматизации и механизации технологических операций

1. Рабочее место преподавателя: стол – 1, стул – 1
2. Стол ученический – 15 шт.
3. Стул ученический – 30 шт.
4. Моноблок – 1 шт.
5. Автоматизированное рабочее место "Гравитон" – 1 шт.
6. Калибратор Метран-501-ПКД-Р-2-М1/К25Д-USB – 2 шт.
7. Калибратор стандартных сигналов КИСС-03 – 1 шт.
8. Калибратор-измеритель КИСС-03 – 2 шт.
9. Кодоскоп 2800S2G – 1 шт.
10. Комплект программно-логического контроллера с панелью оператора SIMENS – 2 шт.
11. Лабораторный стенд "Логика" – 6 шт.

12. Лобзик аккумуляторный Bosch GST 10.8 V-Li – 2 шт.
13. Логический модуль 24RC LOGO – 1 шт.
14. Логический модуль с дисплеем 24 RCE 6ED1052-1HB00-0BA8 LOGO – 1 шт.
15. Модуль расширения входов-выходов DM8 6ED1055-1HB00-0BA2 LOGO – 2 шт.
16. Компрессор – 1 шт.
17. Комплект инструмента КИП – 5 шт.
18. Ноутбук – 4 шт.
19. Доска классная – 1 шт.
20. Программное обеспечение:

Windows 10, MS Office 2016, Агент DrWeb, VipNet Client, Secret Net Studio, Acrobat Reader, Яндекс Браузер

4.2 Информационное обеспечение обучения

Источники:

1. Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин: Учебное пособие / Храменков В.Г. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2012. - 416 с.-Режим доступа <http://www.znaniium.com.->
2. Автоматизация технологических процессов и производств: учеб. пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. — 224 с. — (Высшее образование: Бакалавриат) - Режим доступа <http://www.znaniium.com.->
3. Автоматическое управление: учеб. пособие / А.М. Петрова. — Москва: ФОРУМ ИНФРА-М, 2019. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). - Текст: электронный.-Режим доступа <http://www.znaniium.com.->
4. Автоматическое управление: учебник / М.В. Гальперин. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа <http://www.znaniium.com.->
5. Arduino, датчики и сети для связи устройств: Пособие / Иго Т., Таранушенко С., - 2-е изд. - СПб:БХВ-Петербург, 2015. - 544 с. ISBN 978-5-9775-3566-3 - Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/product/944083>
6. Вычислительная техника: учеб. пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. — 445 с. — (Среднее профессиональное образование) - Режим доступа <http://www.znaniium.com.->

7. Информационная безопасность: учеб. пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. — 432 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/915902>
8. Келим Ю.М. Вычислительная техника: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Келим Юрий Михайлович. - 10-е изд.; стер. - М.: Академия, 2015. - 368 с. - (Профессиональное образование). - Рек. ФГАУ ФИРО Рег. №771 от 26.12. 2012.
9. Компьютерное моделирование: учебник / В.М. Градов, Г.В. Овечкин, П.В. Овечкин, И.В. Рудаков — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2018. — 264 с. - Режим доступа <http://www.znanium.com.->
10. Компьютерное моделирование. Практикум по имитационному моделированию в среде GPSS World: Уч. пос. / Г.К. Сосновиков, Л.А. Воробейчиков. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 112 с - Режим доступа <http://www.znanium.com.->
11. Основы алгоритмизации и программирования: учебное пособие / под ред. проф. Л. Г. Гагариной. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2017. — 416 с.: ил. — (Профессиональное образование). - Режим доступа <http://www.znanium.com.->
12. Разработка и макетирование микропроцессорных систем: Учебное пособие / Береснев А.Л., Береснев М.А. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 106 с.: ISBN 978-5-9275-2168-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/994665>
13. Семакин И.Г. Основы алгоритмизации и программирования: практикум –М.: Академия, 2013
14. Храменков, В. Г. Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин: учеб. пособие для академического бакалавриата / В. Г. Храменков. – М.: Юрайт, 2016. – 415 с. – (Университеты России). – Рек. УМЦ
15. Шишмарев В.Ю. Автоматизация технологических процессов: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Шишмарев Владимир Юрьевич. - 9-е изд.; стер. - М.: Академия, 2014. - 352 с. - (Профессиональное образование). - Рек. ФГАУ ФИРО, Рег.№ 315 от 25.06.2012
16. Фризен И.Г. Основы алгоритмизации и программирования (среда PascalABC.NET): учеб. пособие / И.Г. Фризен. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. — 392 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа <http://www.znanium.com.->
17. Келим Ю.М. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации: учебник для студ. учреждений сред, проф. Образования / Келим Юрий Михайлович. – М.: Академия, 2014. – 352 с. – (Профессиональное образование). – Рек. ФГБОУ ФИРО, Рег. №272 от 16.06.2014

18. Лабораторный практикум по курсу «Основы вычислительной техники»: Учебное пособие / Капустина Н.В., Литвин Н.В. - М.:НИЯУ "МИФИ", 2011. - 64 с. ISBN 978-5-7262-1595-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/562944>
19. Овечкин Г. В. Компьютерное моделирование: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / Овечкин Геннадий Владимирович, Овечкин Павел Владимирович. - М.: Академия, 2015. - 224 с. - (Профессиональное образование). - Рек. ФГБОУ ФИРО Рег. №435 от 20.10.2014
20. Периферийные устройства вычислительной техники: Учебное пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Форум, 2009. - 432 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-362-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/196206>
21. Стандартизация и сертификация радиоэлектронной и вычислительной техники: Учебное пособие / Синявская С.В. - Мн.:РИПО, 2015. - 324 с.: ISBN 978-985-503-473-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/948952>
22. Чекмарев, Ю. В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Электронный ресурс] / Ю. В. Чекмарев. - 2-е изд. испр. и доп. - М.: ДМК Пресс, 2009. - 184 с.: ил. - ISBN 978-5-94074-459-7. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/407842>
23. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход / Б.Ю. Лемешко, С.Б. Лемешко, С.Н. Постовалов и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 890 с - Режим доступа <http://www.znanium.com>.
24. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова и др. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 192 с).- Режим доступа <http://www.znanium.com>.
25. Шишмарев В.В Средства измерений - М.: Инфра, 2012
26. Шишмарев В.Ю. Типовые элементы систем автоматического управления - М.: - Издательский дом «Академия», 2011 г.
27. Шишмарев В.Ю. Автоматика - М.: - Издательский дом «Академия», 2005 г.

Интернет-ресурсы:

1. <http://lib.misis.ru/elbib.html> Полнотекстовая электронная библиотека МИСиС
2. <http://biblioclub.ru> Университетская библиотека ONLINE
3. <http://lib.misis.ru/elib.html> Научная электронная библиотека eLIBRARY
4. <http://uisrussia.msu.ru/> Университетская информационная система РОССИЯ
5. <http://www.gost.ru> Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ).
6. <http://www.consultant.ru> Правовые системы

4.3 Организация образовательного процесса

При реализации профессионального модуля ПМ.01 Техническое обеспечение эксплуатации робототехнических комплексов предусмотрены работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем по видам учебных занятий (урок, практическое занятие, консультация, лекция), учебная и производственная практики, самостоятельная работа обучающихся. Практическая подготовка организована при реализации междисциплинарных курсов (в части выполнения практических работ), учебной и производственной практики. Практическая подготовка организуется путем выполнения обучающимися видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

При подготовке к экзаменам проводятся групповые консультации.

Формы самостоятельной работы определяются содержанием МДК и степенью подготовленности студентов. Выполняется в виде подготовки к курсовому проекту и экзамену.

Для оптимального усвоения обучающимися знаний и умений организован методически обоснованный процесс их формирования. Наряду с исполнительным и репродуктивным методами обучения активно применяются продуктивно-практические, частично-поисковые и поисковые методы, отражающие характер взаимосвязи деятельности преподавателя и деятельности обучающихся, за счет чего реализуется деятельностная основа обучения.

При изучении профессионального модуля применяются технологии проблемного обучения, предполагающей создание под руководством преподавателя проблемных ситуаций и активную самостоятельную деятельность студентов по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение профессиональными знаниями, умениями и развитие мыслительных способностей студентов.

Для приобретения практического опыта в рамках модуля организована учебная и производственная практики. Учебная практика реализуется в мастерских колледжа. Производственная проводится в организациях города и края, соответствующих профилю, концентрированно. Контроль и оценка по учебной и производственной практике проводится руководителем практики. Форма промежуточной аттестации по учебной и производственной практике – дифференцированный зачет.

Для проверки знаний, умений студентов проводится текущий и рубежный контроль знаний в устной, письменной и тестовой форме, выполнения практических работ и компетентностно-ориентированных заданий.

Формой промежуточной аттестацией по МДК 01.01 и МДК.01.02 является экзамен. Предметом оценки освоения МДК являются умения и знания. Экзаменационные материалы

составляются на основе рабочей программы профессионального модуля и охватывают наиболее актуальные разделы и темы.

Промежуточная аттестация по профессиональному модулю проводится в форме демонстрационного экзамена, в ходе которого в рамках комплексного практического задания обучающийся демонстрирует сформированные ПК в условиях, приближенных к дальнейшей профессиональной деятельности.

4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности.

Квалификация педагогических работников отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках.

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации не реже одного раза в три года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности указанной в ФГОС СПО, а также в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия полученных компетенций требованиям к квалификации педагогического работника.

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
(ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Формы и методы контроля и оценки
Знания:	
назначение элементов и блоков систем управления, особенности их работы, возможности практического применения, основные динамические характеристики элементов и систем элементов управления	Задания в тестовой форме, устный и письменный опрос
технические характеристики элементов систем автоматизации, принципиальные электрические схемы	Задания в тестовой форме, устный и письменный опрос
принципы и методы автоматизированного проектирования технических систем	Задания в тестовой форме, устный и письменный опрос
Умения:	
анализировать технические проекты и другую техническую документацию для выбора программного обеспечения для создания модели элементов систем автоматизации.	Практические работы
Иметь практический опыт:	
анализе имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования моделей элементов систем автоматизации на основе технического задания	Практические работы
разработке виртуальной модели элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания	Практические работы
проведении виртуального тестирования разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов	Практические работы
формировании пакета технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации	Практические работы

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Планировать процесс выполнения своей работы на основе конструкторской и технологической документации робототехнологического комплекса.	Экзамен по модулю
ПК 1.2. Определять действительные значения контролируемых параметров предметов труда с использованием средств измерений	Экзамен по модулю
ПК 1.3. Осуществлять диагностику неисправностей и отказов узлов и систем промышленных роботов и вспомогательных механизмов, и устройств робототехнологических комплексов.	Экзамен по модулю
ПК 1.4. Проектировать сборочные приспособления и технологическую оснастку для робототехнологического комплекса.	Экзамен по модулю

Результаты (освоенные общие компетенции)	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Наблюдение
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 правовой и 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 российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом	
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	
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	