

ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГАЗПРОМ КОЛЛЕДЖ ВОЛГОГРАД»

СОГЛАСОВАНО

Начальник
производственного отдела
автоматизации
ООО «Газпром трансгаз Волгоград»
В. А. Карташов
«11» января 2018 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор
ЧПОУ «Газпром колледж
Волгоград»
С.М. Суслов
«11» января 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ. 05 Проведение анализа характеристик и обеспечение
надежности систем автоматизации
(по отраслям)**

специальность

**15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств
(по отраслям)**

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) (программа базовой и углубленной подготовки) специальности 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Одобрено цикловой комиссией профессионального цикла специальности 15.02.07 (АТП)	СОГЛАСОВАНО: Зам. директора по УВР
Протокол № <u>5</u> от « <u>09</u> » <u>06</u> 20 <u>18</u> г. Председатель ЦК <u>А.В. Коротков</u>	<u>Е.Ю. Камынина</u> « <u>10</u> » <u>01</u> 20 <u>18</u> г.
Разработчики:	

Афанасьев Александр Алексеевич, преподаватель ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград»

Рецензенты:

Коротков Алексей Васильевич, преподаватель ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград»

Кухтик Михаил Петрович к.т.н., доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов» ВолгГТУ

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	13
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	16

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации (по отраслям)

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля – является частью подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО **15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации (по отраслям)** для базовой и углубленной подготовки и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Осуществлять контроль параметров качества систем автоматизации.
2. Проводить анализ характеристик надежности систем автоматизации.
3. Обеспечивать соответствие состояния средств и систем автоматизации требованиям надежности.

1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля:

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

иметь практический опыт:

- расчета надежности систем управления и отдельных модулей и подсистем мехатронных устройств и систем;

уметь:

- рассчитывать надежность систем управления и отдельных модулей и подсистем мехатронных устройств и систем;
- определять показатели надежности систем управления;
- осуществлять контроль соответствия устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления;
- проводить различные виды инструктажей по охране труда;

знать:

- показатели надежности;
- назначение элементов систем автоматизации и элементов мехатронных устройств и систем;
- нормативно-правовую документацию по охране труда;

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 272 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 200 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 156 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 44 часов;

производственной практики – 72 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации (по отраслям)**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 5.1	Осуществлять контроль параметров качества систем автоматизации
ПК 5.2	Проводить анализ характеристик надежности систем автоматизации
ПК 5.3	Обеспечивать соответствие состояния средств и систем автоматизации требованиям надежности
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Максимальная учебная нагрузка, часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности)** часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 5.2	Раздел 1. Изучение теоретических основ обеспечения надежности систем автоматизации и модулей мехатронных систем	64	42	16	-	22	-	-	
ПК 5.1-5.3	Раздел 2. Изучение технологии контроля соответствия и надежности устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления	64	42	16		22		-	
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	72							72
Всего:		272	156	32	-	44	-	-	72

* Раздел профессионального модуля – часть программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций. Раздел профессионального модуля может состоять из междисциплинарного курса или его части и соответствующих частей учебной и производственной практик. Наименование раздела профессионального модуля должно начинаться с отглагольного существительного и отражать совокупность осваиваемых компетенций, умений и знаний.

** Производственная практика (по профилю специальности) может проводиться параллельно с теоретическими занятиями междисциплинарного курса (рассредоточено) или в специально выделенный период (концентрированно).

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)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел ПМ 1. Изучение теоретических основ обеспечения надежности систем автоматизации и модулей мехатронных систем		64	
МДК.05.01. Теоретические основы обеспечения надежности систем автоматизации и модулей мехатронных систем		64	
Тема 1.1. Основы теории надежности	Содержание	30	
	1 Основные понятия и определения. Состояния и события. Свойства изделий Основные понятия теории надежности. Работоспособность. Неисправность. Ресурс. Нарботка. Качественные показатели надежности. Дефект. Безотказность. Долговечность. Ремонтпригодность. Сохраняемость.	14	2
	2 Количественные показатели надежности Выбор количественных показателей. Вероятность безотказной работы. Вероятность отказа. Плотность вероятности отказов. Интенсивность отказов. Нарботка на отказ. Восстанавливаемые и невозстанавливаемые объекты. Отказы с позиций теории вероятности и инженерного анализа.		2
	3 Теоретические основы надежности Надежность – временная категория. Приработка. Период нормальной эксплуатации. Период износа и старения. Порядок решения задач надежности		2
	4 Основные теоремы теории вероятности Случайные события и случайные величины. Вероятность. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Теорема полной вероятности. Теория гипотез.		3
	5 Характеристики случайных величин и законы их распределения Функция распределения случайных величин и ее свойства. Плотность распределения. Математическое ожидание. Дисперсия. Мода и медиана. Основные законы распределения случайной величины.		3
	Практические занятия	16	
	1 Вычисление количественных показателей надежности		
	2 Решение задач с использованием основных теорем теории вероятности		
	3 Нахождение характеристик случайных величин		
	4 Изучение основных законов распределения случайных величин		

Тема 1.2. Режимная диагностика	Содержание		34
	1	Введение в техническую диагностику и системный подход к диагностике параметров. Основные термины и определения. Системный подход как сочетание комплексного анализа, системного моделирования, системного управления. Группы объективных свойств системы. Принцип агрегативности. Формализация задачи.	34
	2	Методы контроля и технической диагностики. Группы задач, решаемые методами ТД и прогнозированием состояния. Классы ТД их особенности и свойства. Общая аналитическая модель ТД. Метод назначенных границ. Метод базовой модели. Метод учета изменения параметров моделей. Простейшая модель диагностики. Линейная динамическая модель.	2
	3	Классификация, анализ и идентификация эксплуатационных неисправностей, на примере ГПА. Перечень эксплуатационных неисправностей ГПА компрессорных станций. Диагностические параметры неисправностей. Методы диагностирования. Гипотезы уменьшения надежности узлов и агрегатов.	2
	4	Основные диагностические признаки и математические модели вибрационного состояния ГПА Степень виброперегрузки. Неуравновешенность ротора. Нарушение круговой симметрии. Модель собственных колебаний ротора. Модель собственных колебаний камеры сгорания и лопаточного аппарата.	3
	5	Расчетные значения ожидаемых неисправностей и комплексные диагностические признаки ГПА. Частотные диаграммы собственных и вынужденных колебаний лопаток осевого компрессора и ротора турбины. Скоростная и режимная характеристики. Приведенный коэффициент готовности, виброперегрузки, долговечности, КПД.	3
Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ: - расчет надежности систем управления и отдельных модулей и подсистем мехатронных устройств и систем; - определение показатели надежности систем управления; - вычисление показателей надежности; - осуществление контроля соответствия устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления; - ознакомление с назначением элементов систем автоматизации и элементов мехатронных устройств и систем; - знакомство с проведением различных видов инструктажей по охране труда; - ознакомление с нормативно-правовой документацией по охране труда.			72
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 1 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка докладов. Рефератов Самостоятельное изучение глав дополнительной литературы и знакомство с Интернет-ресурсами по рекомендациям преподавателей Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 1. Методы контроля и технической диагностики. 2. Постановка задачи в рамках концепции управления “по состоянию” 3. Подготовка к практической работе № 1			22

4. Подготовка к практической работе № 2. 5. Подготовка к практической работе № 3. 6. Подготовка к практической работе № 4.			
Раздел ПМ 2 Изучение технологии контроля соответствия и надежности устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления		64	
МДК.0.5.02. Технология контроля соответствия и надежности устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления		64	
Тема 2.1. Моделирование автоматизированных адаптивных систем режимной диагностики.		36	
Содержание			
1	Постановка задачи управления объектами газотранспортной системы “по состоянию”. Формализация понятий. Определение объективных условий возможности постановки и решения задачи моделирования адаптивных систем диагностики. Задачи оптимизации надежности и эффективного использования объекта. Задача оценки технического состояния объекта. Задача непрерывности действия системы на всех этапах “жизни” объекта.	20	2
2	Анализ задачи диагностики систем Анализ научно - методического состояния проблемы. Соответствие общим требованиям диагностирования. Условия разрешимости задачи. Терминология. Соответствие организационно – методологическим требованиям построения отраслевой системы диагностического обслуживания. Целевая комплексная программа по созданию ОСДО в ПАО Газпром. Выводы и решения.		2
3	Требования к автоматизированным системам режимной диагностики Основные общие требования. Требования к общей архитектуре системы. Основные подсистемы. Требования к функциональным возможностям подсистем. Требования к информационному обеспечению, априорная и апостериорная информация. Характер и вид априорной информации. Характер апостериорной информации на этапе обучения и эксплуатации. Основные требования к алгоритмам обработки. Общая структура модели адаптивной автоматизированной системы режимной диагностики.		3
4	Мониторинг технического состояния оборудования, на примере моделирования систем вибрационной диагностики. Основные исходные положения. Определение рабочей частотной полосы на примере двигателя ДГ-90. Основные этапы мониторинга. Начальные сведения и априорная информация. Начальные установки и настройки. Классы возможных вибрационных состояний. Шаблон статистических данных. Фильтрация полезных сигналов вибрации. Преобразования приведения. Построение трендов. Универсальная процедура прогнозирования. Характеристики состояния. Расчет предельных значений сигнала вибрации. Технология построения нормативов для сигналов вибрации. Показатели достоверности и		3

	эффективности. Общий алгоритм мониторинга вибрационного состояния.		
	Практические занятия	16	
	1 Вероятностное моделирование характеристик надежности по статистическим данным об отказах изделия		
	2 Вероятностное моделирование характеристик надежности систем управления с последовательным включением элементов системы		
	3 Численное моделирование вибрации вращающегося оборудования		
	4 Частотный анализ сигналов вибрации вращающегося оборудования		
Тема 2.2 Общие вопросы охраны труда	Содержание	14	
	1 Законодательство РФ об охране труда Основные законодательные акты и нормативные документы по охране труда в РФ. Конституция – основной закон РФ. Право всех граждан на труд, право на отдых, право на охрану здоровья, право на материальное обеспечение. Охрана труда женщин и подростков. Ограничения и запрещение труда женщин и подростков на вредных, тяжелых и опасных производствах.	14	2
	2 Государственные стандарты системы стандартов безопасности труда (ССБТ) Государственные стандарты по охране труда. Классификация стандартов ССБТ на пять подсистем. Отраслевые стандарты (ОСТ). Стандарты предприятия (СТП). Санитарные правила, нормы и гигиенические нормативы. Правила и инструкции по охране труда и техники безопасности на промышленных объектах газовой промышленности.		2
	3 Государственный ведомственный надзор и контроль за состоянием охраны труда Государственный надзор за состоянием охраны труда. Федеральные органы надзора и контроля за охраной труда. Ведомственный контроль за состоянием охраны труда. Ответственность должностных лиц государственного надзора и контроля. Специальные государственные (федеральные) и местные инспекции, общественные организации и движения. Ответственность за нарушение законодательства по охране труда.		2
	4 Организация работ по охране труда на нефтегазоперерабатывающих и нефтехимических предприятиях Мероприятия по охране труда и технике безопасности на предприятиях нефтеперерабатывающей промышленности. Материально - техническая база для создания здоровых и безопасных условий труда. Правила, нормы и инструкции по технике безопасности и санитарии. Инструктаж и обучение безопасным методам работы. Структура службы охраны труда. Газоспасательная служба. Структура службы охраны труда. Газоспасательная служба. Организация труда на рабочем месте. Компенсация профессиональных вредностей правила внутреннего трудового распорядка.		2
	5 Производственный травматизм, профзаболевания и меры их предупреждения Понятие о несчастном случае, травме, профессиональном заболевании. Расследование и учет несчастных случаев, профессиональных отравлений и заболеваний на производстве. Шум, вибрация и микроклиматические условия в рабочей зоне. Показатели производственного травматизма и профессиональных заболеваний.		2

Тема 2.3 Элементы системы автоматизации	Содержание		14
	1	Первичные измерительные преобразователи Определение и общие характеристики датчиков. Датчики положения объектов (ДПО). Датчики перемещений (ДП). Датчики скорости. Датчики усилий. Датчики крутящего момента. Датчики вибраций. Датчики токов и напряжений.	14
	2	Мехатронные модули движения Моторы-редукторы. Мехатронные модули вращательного движения на базе высокомоментных двигателей. Мехатронные модули линейного движения. Мехатронные модули типа "двигатель - рабочий орган".	2
	3	Интеллектуальные мехатронные модули движения Контроллеры движения. Интеллектуальные силовые модули. Интеллектуальные сенсоры мехатронных модулей и систем.	2
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 2 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторно-практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.		22	
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 1. Подготовка к практической работе № 1 2. Подготовка к практической работе № 2. 3. Подготовка к практической работе № 3. 4. Подготовка к практической работе № 4. 5. Подготовка к практической работе № 5. 6. Мониторинг технического состояния оборудования, на примере моделирования систем вибрационной диагностики. 7. Реализованные в "ОАО Газпром" автоматизированные адаптивные системы режимной диагностики. 8. Нормативные акты по охране труда в РФ 9. Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов".			

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)

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Профессиональный модуль реализуется в учебных кабинетах «Основы компьютерного моделирования», «Безопасности жизнедеятельности»; лаборатории «Типовых элементов, устройств систем автоматического управления и средств измерений», компьютерного класса.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

1. Основы компьютерного моделирования

Технические средства обучения:

- компьютеры, принтер, сканер, модем, проектор, программное обеспечение общего и специального назначения, комплект учебно-методической документации, наглядные пособия, планшеты по технологии компьютерного моделирования и основам автоматизированной обработки информации.

2. Безопасность жизнедеятельности

Технические средства обучения:

- компьютер, проектор, программное обеспечение общего и специального назначения, комплект учебно-методической документации, наглядные пособия, планшеты по безопасности жизнедеятельности.

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

1. Типовых элементов, устройств систем автоматического управления и средств измерений:

- методические пособия по типовым элементам, устройствам систем автоматического управления и средствам измерений, комплект плакатов, комплект учебно-методической документации;

- наглядные пособия.

Оборудование рабочих мест компьютерного класса:

- компьютеры, принтер, сканер, модем, проектор, плоттер, программное обеспечение общего назначения, комплект учебно-методической документации;

- программное обеспечение профессионального назначения, автоматизированное рабочее место преподавателя, автоматизированные рабочие места учащихся, методические пособия по разработке и реализации процессов автоматизации технологических установок и производств.

В профессиональный модуль входит прохождение производственной практики.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Р Газпром 2-2.3-818-2014. Газораспределительные системы. Методика контроля нормированных показателей надежности. – изд. официальное – СПб.: ООО «Газпром экспо», 2016. – 34 с.
2. Р Газпром 2-2.3-893-2014. Газораспределительные системы. Методика расчета показателей надежности газорегуляторного пункта. – изд. официальное – СПб.: ООО «Газпром экспо», 2016. – 28 с.
3. Р Газпром 2-2.3-818-2014. Газораспределительные системы. Методика расчета показателей надежности газорегуляторного пункта. . – изд. официальное – СПб.: ООО «Газпром экспо», 2016. – 28 с.
4. Р Газпром 2-2.3-757-2013. Газораспределительные системы. Унифицированные формы предоставления сведений об отказах, техническом состоянии и надежности сетей газораспределения.: рекомендации организации. – изд. официальное – М.: ООО «Газпром экспо», 2015. – 64 с.
5. Р Газпром 2-2.3-707-2013. Газораспределительные системы. Нормативные сроки службы распределительных газопроводов, газового оборудования, зданий и сооружений. – изд. официальное – М.: ООО «Газпром экспо», 2014.– 9 с.
6. СТО Газпром 2-2.3-712-2013. Методика расчета неснижаемого аварийного запаса газораспределительных организаций. – изд. официальное – М.: ООО «Газпром экспо», 2014. – 43 с.
7. Р. Газораспределительные системы. Обеспечение эксплуатационной надежности. Р Газпром 2-2.3-623-2011. – изд. официальное – М.: ООО «Газпром экспо», 2014. – 28 с.
8. СТО. Газораспределительные системы. Показатели надежности газораспределительных систем. СТО Газпром 2-2.3-631-2012. – изд. официальное – М.: ООО «Газпром экспо», 2014. – 46 с.
9. СТО. Газораспределительные системы. Регламент проведения технического диагностирования систем газораспределения. СТО Газпром 2-2.3-625-2011.- издание официальное – М.: ООО «Газпром экспо», 2014. – 66 с.
10. Материалы Девятнадцатой международной деловой встречи «Диагностика-2011» (г. Геленджик, 3 – 7 октября 2011г.): в 2т. Т.1: пленарное заседание, Диагностика линейной части магистральных и распределительных газопроводов, ГРС – М.: ООО «Газпром экспо», 2013. – 216с.
11. Материалы Девятнадцатой международной деловой встречи «Диагностика - 2011» (г. Геленджик, 3 – 7 октября 2011г.): в 2т. Т.2: Диагностика оборудования и систем компрессорных станций. Диагностика оборудования объектов добычи газа, газового конденсата, нефти – М.: ООО «Газпром Экспо», 2013. – 176с.

Дополнительные источники:

1. Павловский, Ю.Н. Имитационное моделирование: учебное пособие для студентов вузов [Текст] / Павловский Ю.Н., Белотелов Н.В.. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 240с. – (Университетский учебник. Сер. Прикладная математика и информатика).

2. Правила эксплуатации электроустановок потребителей. [Текст] - М.: Энергоатомиздат, 2003. – 342 с.

3. Советов, Б.Я. Моделирование систем. Практикум: учеб. пособие для вузов [Текст] / Б. Я. Советов – СПб.: Высшая школа. - 2007.- 295 с.

4. Толстов, А.Г. Информатика систем вибрационной диагностики: учебное пособие [Текст] / А.Г. Толстов. - М.: ИРЦ "Газпром", 1997. – 67с.

5. Толстов, А.Г. Принципы статического нормирования вибрационных измерений: учебное пособие [Текст] / А.Г. Толстов. - М.: ИРЦ "Газпром", 2003.-73 с.

6. Толстов, А.Г. Методологические проблемы создания автоматизированных систем вибрационной диагностики: учебное пособие [Текст] / А.Г. Толстов. - М.: ИРЦ "Газпром", 1995. – 83 с.

7. Шубин, В.С. Надежность оборудования химических и нефтеперерабатывающих производств: учебные пособия для студентов вузов [Текст] / Шубин В.С., Рюмин Ю.А. – М.: Химия, КолосС, 2006. – 359с.: ил. – (Учебники и учебные пособия для вузов).

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации (по отраслям)» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля «Выполнение работ по профессии рабочего».

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Квалификация педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации (по отраслям)» и специальности «Автоматизация технологических процессов и производств».

Квалификация педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Преподаватели: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Типовые элементы, устройства систем автоматического управления и

средства измерений»; «Компьютерное моделирование», «Безопасность жизнедеятельности».

Мастера производственного обучения: наличие 5–6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Осуществлять контроль параметров качества систем автоматизации	- умение осуществлять контроль соответствия устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления;	<i>Наблюдение за деятельностью обучающегося при выполнении данного вида работ</i>
	- знание назначения элементов систем автоматизации и элементов мехатронных устройств и систем;	<i>Защита задания вида работы учебной практики</i>
Проводить анализ характеристик надежности систем автоматизации	- умение рассчитывать надежность систем управления и отдельных модулей и подсистем мехатронных устройств и систем;	<i>Контроль умения интегрировать теоретические и практические умения</i>
	- способность определять показатели надежности систем управления;	<i>Защита задания вида работы учебной практики</i>
	- знание показателей надежности;	<i>Наблюдение за деятельностью обучающегося при выполнении данного вида работ</i>
Обеспечивать соответствие состояния средств и систем автоматизации требованиям надежности	- способность проводить различные виды инструктажей по охране труда;	<i>Защита задания вида работы учебной практики</i>
	- знание нормативно-правовой документации по охране труда	<i>Наблюдение за деятельностью обучающегося при выполнении работ с совокупностью документов</i>

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

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	– выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области автоматизации технологических процессов и производств;	<i>Учёт интеллекта и внутренней мотивации обучающегося при решении профессиональных задач.</i>
	– оценка эффективности и качества выполнения;	
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	– решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области автоматизации технологических процессов;	<i>Учёт интеллекта, эффективного поведения, способностей, самостоятельной познавательной деятельности и внутренней мотивации обучающегося.</i>
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	– эффективный поиск необходимой информации;	<i>Учёт интеллекта и внутренней мотивации обучающегося при решении профессиональных задач.</i>
	– использование различных источников, включая электронные	
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	– использование различных источников информации, включая электронные при организации стандартных и сертификационных испытаний на надежность;	<i>Наблюдение за самостоятельной познавательной деятельностью в процессе освоения образовательной программы.</i>

<p>Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p>	<p>– взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения</p>	<p><i>Интерпретация итогов наблюдений за эффективностью поведения обучающегося и результатами совместной с коллегами работы</i></p>
<p>Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.</p>	<p>– самоанализ и коррекция результатов собственной работы</p>	<p><i>Интерпретация итогов наблюдений за эффективностью поведения обучающегося и результатами совместной с коллегами работы</i></p>
<p>Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p>	<p>– организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля</p>	<p><i>Учёт интеллекта, эффективного поведения, способностей, самостоятельной познавательной деятельности и внутренней мотивации обучаемого.</i></p>
<p>Ориентироваться в условиях частой смены технологий профессиональной деятельности.</p>	<p>– анализ инноваций в области использования средств автоматизации при решении профессиональных задач;</p>	<p><i>Наблюдение за самостоятельной познавательной деятельностью в процессе освоения образовательной программы.</i></p>