Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра механики и машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

ПРОГРАММА КВАЛИФИКАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА

по профессиональному модулю
ПМ.05 «Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих (14919. Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики)»

15.02.18 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)»
(направленность (профиль): «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства»)

Квалификация выпускника
Техник

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: c7fcee22ea712e8a9d62ca0595e78e8dabbfaa85
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 26 августа 2026 г.
Дата и время: 03-07-2025 15:19:03 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи квалификационного экзамена по профессиональному модулю

Целями квалификационного экзамена по профессиональному модулю являются:

– определение уровня знаний, полученных обучающимися при изучении дисциплин профессионального модуля ПМ.05 «Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих (14919. Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики)».

Задачами квалификационного экзамена по профессиональному модулю являются:

– оценка уровня усвоения обучающимися материала, предусмотренного учебной программы междисциплинарного курса профессионального модуля;

– оценка уровня знаний, умений и опыта профессиональной деятельности, позволяющих решать профессиональные задачи в рамках вида деятельности: освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих (14919. Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики).

2 Требования к обучающемуся

К квалификационному экзамену по профессиональному модулю допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме освоивший все элементы профессионального модуля ПМ.05 «Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих (14919. Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики)».

3 Планируемые результаты обучения при освоении профессионального модуля

Процесс освоения профессионального модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

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

– ОК 04.: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

Профессиональные компетенции

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

– ПК 2.1.: Выполнять комплекс пусконаладочных работ на робототехнологических комплексах в соответствии с требованиями конструкторской и технологической документации

– ПК 2.4.: Выполнять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров робототехнологических комплексов в соответствии с принципиальными схемами подключения

– ПК 3.2.: Выполнять проектные и опытно-конструкторские работы по внедрению средств автоматизации и механизации

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих (14919. Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен уметь, знать, иметь практический опыт:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Иметь практический опыт
ОК 01. ОК 04. ПК 1.1. ПК 2.1. ПК 2.4. ПК 3.2.	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов	отбора элементов манипуляционных устройств для обеспечения цикла работы манипулятора; расчета технологических параметров работы манипуляторов; сборки узлов манипуляторов на технологических позициях роботизированных участков в соответствии с конструкторской документацией; наладки механических и электромеханических устройств манипуляторов; настройки и конфигурирования программируемых логических контроллеров манипуляторов в соответствии с принципиальными

	с помощью наставника); определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска; определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; грамотно излагать свои мысли и	поиска информации; содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности; особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений; сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности, профессии; правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности; правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные	схемами подключения; разработки управляющих программ для манипуляторов в соответствии с техническим заданием; проверки роботизированных устройств на точность позиционирования; сборки узлов роботов на технологических позициях роботизированных участков в соответствии с конструкторской документацией; наладки механических и электромеханических устройств роботов; выполнения настройки конфигурации работы роботов (манипуляторов) в соответствии с техническим заданием; осуществления пусконаладки роботизированных устройств для фасовки и упаковки твердых, сыпучих и жидких предметов, установки, снятию или кантованию изделий любой формы с применением захвата; вывода узлов и элементов манипуляторов в ремонт; сборки и разборки узлов и элементов

	оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе; описывать значимость своей профессии (специальности); соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, профессии; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко	глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты; назначение и основные разделы документации завода-изготовителя; основные правила построения чертежей и схем, требования к разработке и оформлению конструкторской и технологической документации; общие сведения о системах управления промышленным предприятием; область применения и классификацию промышленных манипуляторов, требования к оснащению манипуляционными устройствами технологических позиций производственных участков; основные законы электротехники; основы технической механики, узлы и элементы механических систем промышленных роботов-манипуляторов;	манипуляторов для проведения ремонтных и испытательных работ; введения изменений в управляющие программы для манипуляторов в соответствии с техническим заданием; настройки конфигурации работы роботов (манипуляторов) в соответствии с техническим заданием; оформления технической и технологической документации на ремонт и замену узлов и элементов в манипуляторах; установки знаков безопасности при техническом обслуживании, ремонте и испытаниях манипуляторов; диагностирования технического состояния промышленных роботов с помощью аппаратурных и вычислительных средств; устранения неисправностей функционирования промышленных роботов на технологических позициях роботизированных участков; вывода узлов и элементов роботов в ремонт; оформления технической

	обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования; производить подбор элементов манипуляционных устройств по заданным параметрам; осуществлять расчет технологических параметров и обеспечения пусконаладки манипуляторов; осуществлять наладку нулевого положения и зажимных приспособлений; устанавливать	понятие комплексной механизации и автоматизации, основные виды и средства автоматизации технологических процессов и производств; классификацию манипуляционных устройств, их основных узлов и элементов; назначение и особенности узловой сборки манипуляторов; оценку качества пусконаладочных работ; классификацию схемы управления и применение приводов в системах автоматизации процессов; понятие и основные этапы пусконаладки манипуляторов; способы определения причин сбоев в работе манипуляционных устройств и профилактику их возникновения; физические, технические и промышленные основы электроники; типовые узлы и устройства электронной техники; аппаратное обеспечение и его исполнение; адаптивные системы управления; систему управления манипуляторами; исполнительные устройства и их характеристики; классификацию и характеристики чувствительных элементов и средства передвижения в пространстве; понятие о рабочей зоне и рабочем пространстве манипулятора; технические показатели,	документации на проведение испытательных и ремонтных работ; регулировки основных, вспомогательных, контрольных и транспортных операций на роботизированных участках; сборки и разборки узлов и элементов роботизированных установок для проведения ремонтных и испытательных работ

	технологическую последовательность этапов пусконаладочных работ; проводить наладку на холостом ходу и в рабочем режиме механических и электромеханических устройств манипуляторов; вносить корректировку в работу манипуляционных устройств в соответствии с заданными техническими параметрами; вносить корректировку в работу манипуляционных устройств в соответствии с заданными техническими параметрами; разрабатывать технологические этапы проведения пусконаладочных работ; выполнять расчеты, связанные с наладкой работы роботов; настраивать механические и электромеханические системы роботов (манипуляторов); выявлять неисправности в работе роботов; выявлять неисправности в работе роботов; осуществлять оценку работоспособности и степени износа узлов и элементов робота	характеризующие промышленных роботов; среды и языки программирования манипуляторов; приемы определения причин сбоев в работе роботизированных устройств, профилактику их возникновения; способы оценки качества пусконаладочных работ; методы расчета параметров роботизированных участков сварочных, сборочных, металлообробатывающих, покрасочных и раскройных работ; понятие о рабочем пространстве и рабочей зоне робота; классификацию роботов по типу производств, характеру выполняемых операций, по числу подвижностей, по типу силового привода, по системе координат, по грузоподъемности; назначение и особенности узловой сборки роботов; электрические, гидравлические или пневматические приводы, применяемые на роботизированных производствах; основные узлы и элементы промышленных роботов; порядок подготовки технического задания на пусконаладочные работы и сервисное обслуживание роботов (манипуляторов); понятие и основные этапы пусконаладки промышленных роботов; модульное построение элементов	

	(манипулятора); восстанавливать работу специальных предохранительных, блокирующих и сигнализирующих устройств; регулировать механические и электромеханические устройства манипуляторов; обеспечивать безопасность работ по техническому обслуживанию, ремонту и испытаниям; выполнять расчеты, связанные с наладкой работы манипулятора; оценивать точность функционирования манипулятора на технологических позициях производственных участков; оценивать точность функционирования робота на технологических позициях производственных участках; осуществлять оценку работоспособности и степени износа узлов и элементов роботов; восстанавливать работу специальных предохранительных, блокирующих и сигнализирующих устройств; регулировать механические и электромеханические устройства роботов; разрабатывать план проведения работ по	роботизированных участков; роботизацию процессов перемещения деталей и заготовок между производственными участками; исполнительные устройства роботов, их классификацию и характеристики; среды и языки программирования роботов; технические показатели, характеризующие промышленные роботы; классификацию и характеристики чувствительных элементов и средств передвижения в пространстве, применяемых в роботизированных установках; влияние нерационального размещения технологического и вспомогательного оборудования, пультов управления и транспортных средств на работу робототехнического комплекса; понятие о степени ремонтопригодности оборудования; общие требования к безопасности персонала, обслуживающего манипуляторы; комплекс работ по техническому обслуживанию манипуляторов; виды ремонтных работ манипуляторов; ошибки оператора во время наладки, испытания или ремонта манипулятора; потенциальные источники опасности при	

	наладке и подналадке промышленных роботов; выполнять расчеты, связанные с наладкой работы промышленных роботов; обеспечивать безопасность работ по техническому обслуживанию, ремонту и испытаниям на роботизированных участках	техническом обслуживании, ремонте и испытаниях манипуляторов; причины возникновения невыполненных программных движений, возникновение непредусмотренных движений манипуляторов; способы восстановления режимов функционирования манипуляторов; регламенты, направленные на предупреждение аварийных и опасных ситуаций; источники информации о характере функционирования робототехнического комплекса; понятие о контрольных и исследовательских испытаниях манипуляторов; особенности организации приемосдаточных, предварительных, приемочных, квалификационных, аттестационных, периодических и типовых испытаний манипуляторов; причины отказа роботов и иного технологического оборудования роботизированного участка; способы восстановления режимов функционирования промышленных роботов; классификацию работ по техническому обслуживанию, ремонту и испытаниям роботов; причины возникновения невыполненных программных движений, возникновение	

		непредусмотренных движений робота; особенности организации приемосдаточных, предварительных, приемочных, квалификационных, аттестационных, периодических и типовых испытаний роботов; основы ресурсосбережения и экологических основ природопользования; основные режимы работы промышленных роботов; объемы технического обслуживания и периодичность проведения наладочных работ промышленных роботов; общие требования к безопасности персонала при эксплуатации робототехнических комплексов	

4 Форма проведения квалификационного экзамена по профессиональному модулю, оценочные средства, шкалы и критерии оценивания

Квалификационный экзамен по профессиональному модулю проводится в форме комплексного экзамена, позволяющей оценить степень сформированности компетенций и готовность обучающегося к выполнению основного вида профессиональной деятельности.

Квалификационный экзамен проводится письменно, в течение 2 часов по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет состоит из 2 частей: часть 1 включает 2 вопроса со свободно конструируемым ответом; часть 2 – практическая работа. Задания для проведения квалификационного экзамена по профессиональному модулю приведены в приложении.

Определение готовности обучающегося к выполнению соответствующего профессиональному модулю вида профессиональной деятельности и сформированности у обучающегося компетенций осуществляется на основе следующих оценочных шкал:

Структурная часть экзаменационного билета	Тип задания	Максимальное количество баллов

Часть 1	2 вопроса со свободно конструируемым ответом	10 баллов (5 баллов за каждый правильный ответ на вопрос)
Часть 2	Практическая работа	40баллов
	ИТОГО	50 баллов

При начислении количества баллов за выполнение части 1 используются следующие критерии:

Критерии оценки каждого вопроса части 1	Баллы
Обучающийся выполнил задание в полном объёме; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала; может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно, без грамматических ошибок; владеет терминологией.	5
Обучающийся выполнил задание, удовлетворяющее тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает несколько незначительных ошибок.	4
Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке ответа; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	3
Обучающийся обнаруживает общее представление о профессиональной деятельности, при этом демонстрирует незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений или ответа в целом, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.	2
Суть вопроса не раскрыта или дана информация не в контексте задания.	1
Задание не выполнено (ответ отсутствует или вопрос не раскрыт).	0

При начислении количества баллов за выполнение части 2 используются следующие критерии:

Критерии оценки (часть 2)	Максимальное количество баллов
Распознает ситуации в различных контекстах. Проводит анализ ситуаций при решении задач профессиональной деятельности. Определяет этапы решения задачи.	5
Выделяет все возможные источники нужных ресурсов, в том числе неочевидных.	5
Проводит анализ полученной информации, выделяет в ней главные аспекты. Структурирует отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска. Интерпретирует полученную информацию в контексте профессиональной деятельности.	5
Применяет средства информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности.	5
Проводит оценку и анализ качества сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.	5

Критерии оценки (часть 2)	Максимальное количество баллов
Определяет техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроков проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.	5
Проводит мониторинг соблюдения основных параметров технологических процессов на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.	5
Оценивает соответствие готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки требованиям нормативных документов и технических условий.	5
ИТОГО	40

Пересчёт количества набранных за выполнение заданий баллов в оценку формируется в соответствии с таблицей:

Количество баллов	Оценка
не менее 47	отлично
не менее 40	хорошо
не менее 30	удовлетворительно
менее 30	неудовлетворительно

При проверке ответов на задания каждый член экзаменационной комиссии наряду с проверкой результатов работы проводит экспертное наблюдение за выполнением первой и второй части для оценки степени сформированности компетенций в соответствии с оценочным листом:

Перечень компетенций, оцениваемых по итогам сдачи экзамена по профессиональному модулю	Уровень освоения компетенций			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
ОК 01. (Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;)				
ОК 04. (Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;)				
ПК 1.1. (Планировать процесс выполнения своей работы на основе конструкторской и технологической документации робототехнологического комплекса)				
ПК 2.1. (Выполнять комплекс пусконаладочных работ на робототехнологических комплексах в соответствии с требованиями конструкторской и технологической документации)				
ПК 2.4. (Выполнять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров робототехнологических комплексов в соответствии с принципиальными схемами подключения)				

Решение о результатах квалификационного экзамена по профессиональному модулю выносится на закрытом заседании экзаменационной комиссии открытым голосованием простым большинством голосов присутствующих. При равенстве голосов принимается то решение, за которое проголосовал председатель экзаменационной комиссии. По результатам квалификационного экзамена по профессиональному модулю выносится решение: «вид профессиональной деятельности освоен / не освоен с оценкой _____».

Во время квалификационного экзамена по профессиональному модулю обучающемуся можно пользоваться следующими наглядным пособиями, справочными материалами, нормативными документами, измерительными и вычислительными комплексами, имеющимися в аудиториях, в которых проходит экзамен.

5 Содержание квалификационного экзамена по профессиональному модулю

Раздел 1 Монтаж систем автоматического управления (Организация работ по монтажу систем автоматизации и управления. Техническая документация при производстве монтажных работ, основы ее проектирования. Монтаж датчиков и вторичных приборов. Монтаж регулирующих органов и исполнительных механизмов. Монтаж щитов и пультов. Проверка, испытание и сдача монтированных систем автоматизации);

Раздел 2 Наладка систем автоматизации технологических процессов (Организация наладочных работ. Техническая документация при выполнении наладочных работ. Стендовая наладка средств измерения и автоматизации. Проверка и наладка средств измерения и автоматизации. Комплексная наладка систем автоматического управления);

Раздел 3 Испытания систем автоматизации технологических процессов (Организация испытаний КИП и АСУ ТП. Комплексные испытания приборов КИП и систем автоматического управления).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение квалификационного экзамена по профессиональному модулю

а) основная литература:

1 Коломейцева, М. Б. Системы автоматического управления при случайных воздействиях : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. Б. Коломейцева, В. М. Беседин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 104 с. —

(Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11532-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/542289 (дата обращения: 20.03.2025);

2 Ким, Д. П. Основы автоматического управления : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. П. Ким. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 276 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11687-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/542817 (дата обращения: 20.03.2025);

3 Шишмарёв, В. Ю. Автоматика : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 280 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09343-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/540047 (дата обращения: 20.03.2025).

б) дополнительная литература:

1 Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09939-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/539749 (дата обращения: 20.03.2025);

2 Основы электротехники, микроэлектроники и управления : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент, Г. И. Бабокин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 607 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17340-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/542097 (дата обращения: 20.03.2025);

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО - Издательство Лань (СПО)] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– LibreOffice;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– Notepad++;
– OnlyOffice;
– WinRAR;
– КОМПАС-3D;
– Р7-Офис.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

7 Материально-техническое обеспечение квалификационного экзамена по профессиональному модулю

Материально-техническое обеспечение квалификационного экзамена по профессиональному модулю включает специально оборудованные лаборатории, мастерские, аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ, бытовые помещения, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, требованиям техники безопасности.
Учебные аудитории оснащены рабочим местом преподавателя / мастера производственного обучения с персональным компьютером и рабочими местами обучающихся.
Учебный кабинет «Контрольно-измерительных приборов и автоматики» оснащен наглядными пособиями (образцы, плакаты); комплектом деталей, инструментов, приспособлений; комплектом бланков технологической документации.
Учебный кабинет «Основы автоматизации производства» оснащен наглядными пособиями (образцы, плакаты); комплектом деталей, инструментов, приспособлений; комплектом бланков технологической документации.
Лаборатория «Деталей машин и механизмов» оснащена учебной мебелью, установкой для динамической балансировки ротора, установкой для моделирования процесса формообразования зубьев в станочном зацеплении; установкой для метрического синтеза четырехшарнирного механизма; установкой для метрического синтеза кривошипно-ползунного механизма; механизмом сбалансированного манипулятора; редукторами; комплектом наглядных пособий (плакатов).
Лаборатория «Промышленной робототехники» оснащена учебной мебелью, офисной оргтехникой: компьютером с доступом к сети Интернет, принтером, проектором; мультимедийными интерактивными обучающими материалами; роботизированными учебными ячейками на базе универсального робота; макетом электромеханического промышленного робота с позиционной микропроцессорной системой управления.
Мастерская «Механообрабатывающая» оснащена токарно-винторезным станком; консольным горизонтально-фрезерным станком; консольным вертикально-фрезерным станком; строгальным станком; заточным станком; ячейкой для роботизированной сварки; сварочным роботизированным комплексом.

Программа квалификационного экзамена по профессиональному модулю составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по

специальности 15.02.18 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)».

Составитель(и):

старший преподаватель Демина Елена Ивановна (кафедра механики и машиностроения).

Программа квалификационного экзамена рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласован:

начальник ЦЛАМ
АО «ЕВРАЗ ЗСМК», к.т.н.  С.В. Сметанин

Приложение

Задания для проведения квалификационного экзамена по профессиональному модулю

Вопросы со свободно конструируемым ответом (часть 1 экзаменационного билета)

1 Перечислите основные виды документации, используемые при монтаже систем КИПиА и автоматики.

2 Опишите порядок монтажа первичного преобразователя давления (манометра, датчика давления) на трубопровод. Какие факторы необходимо учесть?

3 Каковы требования к прокладке кабелей КИПиА? (Разделение с силовыми кабелями, экранирование, заземление).

4 Для чего предназначены клеммные коробки и шкафы управления? Какие требования предъявляются к их монтажу?

5 Объясните принцип действия и особенности монтажа электромагнитного (индукционного) расходомера.

6 Опишите методы монтажа термопар и термосопротивлений. Что такое "глубина погружения" и почему она важна?

7 Что такое "прямые участки" до и после первичного преобразователя расхода? Почему они необходимы? Приведите примеры для разных типов расходомеров.

8 Какие инструменты и приспособления используются для электромонтажа систем автоматизации (обжим, пайка, маркировка)?

9 Опишите порядок монтажа и подключения исполнительного механизма (например, регулирующего клапана).

10 Какие требования ПУЭ и других нормативных документов необходимо соблюдать при монтаже КИПиА?

11 Что такое "монтажная схема соединений"? Какую информацию она содержит?

12 Опишите процедуру монтажа щита/пульта управления: основные этапы и требования.

13 Как организуется заземление в системах КИПиА? Какие существуют виды заземления (рабочее, защитное, экранное)?

14 Какие меры безопасности необходимо соблюдать при проведении монтажных работ с КИПиА и электрооборудованием?

15 Как производится монтаж полевых приборов во взрывоопасных зонах? Что такое маркировка взрывозащиты (Ex)?

16 Опишите назначение и принцип монтажа разделительных мембран (сильфонов) для датчиков давления.

17 Что такое "пневмомонтаж"? Какие компоненты используются и какие требования предъявляются?

18 Как производится монтаж оборудования на вибрирующих основаниях? Какие меры применяются?

19 Опишите процесс монтажа и подключения датчика уровня (например, емкостного, ультразвукового).

20 Какие материалы используются для монтажа импульсных линий давления? Каковы требования к их прокладке?

21 Как осуществляется монтаж первичных преобразователей в агрессивных средах? Какие меры защиты применяются?

22 Что такое "кабельные вводы" (сальники)? Их типы и правила применения.

23 Опишите процесс маркировки кабелей, проводов и клемм. Почему это важно?

24 Какие работы выполняются на этапе "предмонтажной подготовки" оборудования?

25 Как проверяется качество и герметичность соединений трубопроводов и импульсных линий после монтажа?

26 Опишите особенности монтажа контроллера (ПЛК) в шкафу управления.

27 Какие существуют способы крепления кабелей (стяжки, клипсы, лотки)? Требования.

28 Что такое "контур заземления" и как проверяется его сопротивление?

29 Опишите порядок монтажа оборудования систем пожарной и газовой сигнализации (в рамках АСУ ТП).

30 Какие документы составляются по окончании монтажных работ?

31 Какие основные виды испытаний систем автоматизации проводятся перед вводом в эксплуатацию?

32 Что такое "Программа и методика испытаний" (ПМИ)? Какие разделы она должна содержать?

33 Опишите содержание и порядок проведения функциональных испытаний (ФИ) системы автоматизации.

34 Как проводятся испытания на точность измерений? Какие эталонные средства используются?

35 Что такое "испытания на отказоустойчивость" (Fail-Safe)? Приведите примеры проверяемых сценариев (пропадание питания, обрыв датчика, залипание клапана).

36 Опишите суть испытаний на электромагнитную совместимость (ЭМС). Какие виды помех имитируются?

37 Что такое "холодная" и "горячая" обкатка системы? В чем их отличие и цель?

38 Какие испытания проводятся для проверки работы системы сигнализации (аварийной, предупредительной)?

39 Как проверяется работоспособность систем резервирования?

40 Что такое "приемо-сдаточные испытания"? Кто их проводит и на основании каких документов?

41 Опишите порядок проведения испытаний на соответствие

требованиям технического задания (ТЗ) и проектной документации.

42 Как проверяется правильность работы алгоритмов управления (ПЛК) во время испытаний?

43 Что такое "испытания на производительность" системы (например, SCADA или ПЛК)? Какие параметры оцениваются?

44 Какие испытания проводятся для проверки взаимодействия системы автоматизации со смежными системами (например, АСУ ТП с системой электроснабжения)?

45 Как документируются результаты испытаний? Какие основные документы формируются (Протоколы, Акт)?

46 Что такое "эксплуатационные испытания"? Когда они проводятся?

47 Опишите испытания на устойчивость к климатическим воздействиям (если это предусмотрено требованиями).

48 Как проверяется работа системы в переходных режимах (пуск, останов, изменение нагрузки) во время испытаний?

49 Какие меры безопасности необходимо соблюдать при проведении испытаний?

50 Что такое «типовые испытания» и чем они отличаются от приемочных?

51 Как проводятся испытания на виброустойчивость и вибропрочность оборудования (при необходимости)?

52 Что проверяется во время испытаний на "дружественность интерфейса" (HMI) и удобство эксплуатации?

53 Опишите порядок испытаний систем пожарной и газовой сигнализации в составе АСУ ТП.

54 Как оценивается надежность системы автоматизации? Какие испытания могут проводиться для ее оценки?

55 Что такое "аттестация методик испытаний"? Зачем она нужна?

56 Какие требования к квалификации персонала, проводящего испытания?

57 Как обрабатываются и учитываются выявленные в ходе испытаний замечания и дефекты?

58 Что такое "акт ввода в эксплуатацию"? Какое место в нем занимают результаты испытаний?

59 Опишите испытания на совместимость с программным обеспечением верхнего уровня (MES, ERP).

60 Каковы современные тенденции в области автоматизированного тестирования систем управления?

61 Что такое "пусконаладка" (ПНР) систем автоматизации? Основные цели и этапы.

62 Опишите процедуру "Loop Checking" (проверка контура). Какие параметры проверяются?

63 Какое оборудование используется для наладки систем КИПиА

(калибраторы, коммуникаторы, тестеры)? Приведите примеры их применения.

64 Объясните принцип калибровки датчика давления с выходным сигналом 4-20 мА. Какой инструмент используется?

65 Что такое "холодный" и "горячий" старт ПЛК? В чем разница?

66 Опишите процесс загрузки программы и конфигурации в ПЛК. Какие среды программирования используются?

67 Как осуществляется настройка параметров ПИД-регулятора? Каково влияние коэффициентов P, I, D на процесс регулирования?

68 Что такое "ручной режим" (Manual Mode) управления при наладке? Для чего он используется?

69 Опишите процесс наладки контура регулирования уровня в емкости.

70 Как настраиваются уставки и зоны срабатывания для сигнализации (аварийной, предупредительной)?

71 Что такое «телеметрия»? Как настраивается связь между ПЛК и удаленными устройствами (датчиками, приводами)?

72 Опишите процедуру наладки частотного преобразователя для управления скоростью насоса/вентилятора.

73 Как проверяется и настраивается работа дискретных входов (DI) и выходов (DO) ПЛК?

74 Что такое «SCADA-система»? Какие основные задачи решаются при ее наладке (конфигурирование тегов, создание мнемосхем, трендов, тревог)?

75 Как осуществляется диагностика неисправностей в контуре автоматического регулирования во время наладки? Приведите примеры типичных неисправностей.

76 Опишите процесс настройки промышленных сетей связи (Profibus, Modbus, Ethernet/IP) между ПЛК, приводами, датчиками.

77 Что такое "HMI" (Human-Machine Interface)? Какие функции настраиваются при его наладке?

78 Как производится наладка систем позиционирования (например, с сервоприводом)?

79 Какие меры безопасности необходимо соблюдать при проведении пусконаладочных работ?

80 Что такое "функциональная схема автоматизации"? Как она используется при наладке?

81 Опишите процесс наладки системы регулирования температуры в печи (или другом объекте).

82 Как проверяется и настраивается работа аналоговых входов (AI) и выходов (AO) ПЛК?

83 Что такое «имитация» сигналов при наладке? Когда она применяется?

84 Опишите этапы комплексной проверки (комиссионной наладки) системы автоматизации перед сдачей в эксплуатацию.

85 Как настраиваются алгоритмы управления по расписанию (например, включение освещения)?

86 Что такое «масштабирование» аналоговых сигналов в ПЛК? Зачем оно нужно и как выполняется?

87 Опишите процесс наладки системы сбора данных.

88 Какие документы заполняются в процессе и по результатам пусконаладочных работ?

89 Как настраиваются системы резервирования (дублирования) оборудования?

90 Что такое «ввод в эксплуатацию»? Каковы финальные шаги наладчика?

Ситуационные задачи
(часть 2 экзаменационного билета)

1 Составление таблиц соединений и подключений по принципиальной электрической схеме

2 Разработка схемы автоматизации объекта согласно заданному варианту.

3 Методики монтажа и подключения вторичных измерительных приборов.

4 Методики монтажа и подключения регулирующих органов и исполнительных механизмов.

5 Методики компоновки щитов и пультов.

6 Принципы составления документации по проверке, испытанию и сдачи смонтированных систем автоматизации

7 Составление плана наладочных работ систем КИПиА в АСУ ТП.

8 Принципы наладки средств измерения и автоматизации систем КИПиА в АСУ ТП.

9 Составление плана работ по испытаниям систем КИПиА в АСУ ТП.

10 Методики испытания средств измерения и автоматизации систем КИПиА в АСУ ТП.