

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра механики и машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ И.В. Зоря
подпись
« _____ » _____ 2020 г.

ПРОГРАММА ЭКЗАМЕНА

по профессиональному модулю
ПМ.01 «Осуществление комплекса работ по узловой сборке и
пусконаладке манипуляторов на технологических позициях
роботизированных участков»

15.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства

Технический профиль

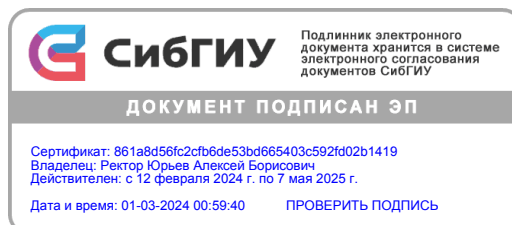
Квалификация выпускника
старший техник

Форма обучения
очная

Срок обучения 4г 10м

Год начала подготовки 2020

Новокузнецк
2020



1 Цели и задачи экзамена по профессиональному модулю

Целью экзамена по профессиональному модулю является определение уровня знаний, полученных обучающимися при изучении дисциплин профессионального модуля ПМ.01 «Осуществление комплекса работ по узловой сборке и пусконаладке манипуляторов на технологических позициях роботизированных участков».

Задачей экзамена по профессиональному модулю является определение степени овладения лекционным и практическим материалом по основным дисциплинам модуля.

2 Требования к обучающемуся

К экзамену по профессиональному модулю допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме освоивший все элементы профессионального модуля ПМ.01 «Осуществление комплекса работ по узловой сборке и пусконаладке манипуляторов на технологических позициях роботизированных участков».

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 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

– профессиональные компетенции:

ПК 1.1. Планировать процесс выполнения своей работы на основе конструкторской документации и планировки роботизированного участка.

ПК 1.2. Выполнять сборку узлов манипуляторов на технологических позициях роботизированных участков в соответствии с конструкторской документацией.

ПК 1.3. Выполнять комплекс пусконаладочных работ манипуляторов на технологических позициях роботизированных участков в соответствии с требованиями конструкторской документации.

ПК 1.4. Выполнять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров манипуляторов в соответствии с принципиальными схемами подключения.

ПК 1.5. Разрабатывать управляющие программы для манипуляторов в соответствии с техническим заданием.

Обучающийся должен быть готов к выполнению основного вида профессиональной деятельности: Осуществление комплекса работ по узловой сборке и пусконаладке манипуляторов на технологических позициях роботизированных участков.

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

Код ОК, ПК	Иметь практический опыт	Уметь	Знать
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ОК 11 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5	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 манипуля-	Производить подбор элементов манипуляционных устройств по заданным параметрам Осуществлять расчет технологических параметров и обеспечения пусконаладки манипуляторов Осуществлять наладку нулевого положения и зажимных приспособлений Устанавливать технологическую последовательность этапов пусконаладочных работ Проводить наладку на холостом ходу и в рабочем режиме механических и электромеханических устройств манипуля-	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 про-

	<p>ляторов в соответствии с принципиальными схемами подключения</p> <p>Разработки управляющих программ для манипуляторов в соответствии с техническим заданием</p>	<p>торов</p> <p>Вносить корректировку в работу манипуляционных устройств в соответствии с заданными техническими параметрами</p> <p>Вносить корректировку в работу манипуляционных устройств в соответствии с заданными техническими параметрами</p>	<p>мышленных роботов-манипуляторов</p> <p>Понятие комплексной механизации и автоматизации, основные виды и средства автоматизации технологических процессов и производств</p> <p>Классификацию манипуляционных устройств, их основных узлов и элементов</p> <p>Назначение и особенности узловой сборки манипуляторов</p> <p>Оценку качества пусконаладочных работ</p> <p>Классификацию схемы управления и применение приводов в системах автоматизации процессов</p> <p>Понятие и основные этапы пусконаладки манипуляторов</p> <p>Способы определения причин сбоев в работе манипуляционных устройств и профилактику их возникновения</p> <p>Физические, технические и промышленные основы электроники</p> <p>Типовые узлы и устройства электронной техники</p> <p>Аппаратное обеспечение и его исполнение</p> <p>Адаптивные системы управления</p> <p>Систему управления манипуляторами</p> <p>Исполнительные устройства и их характеристики</p> <p>Классификацию и характеристики чувствительных элементов и средства передвижения в пространстве</p> <p>Понятие о рабочей зоне и рабочем пространстве манипулятора</p> <p>Технические показатели, характеризующие промышленных роботов</p>
--	--	--	--

			Среды и языки программирования манипуляторов
--	--	--	--

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

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

Экзамен проводится письменно, в течение 2 часов по комплексным экзаменационным билетам. Комплексный экзаменационный билет состоит из 2 частей: часть 1 включает 2 вопроса со свободно конструируемым ответом (по одному вопросу из каждого раздела); часть 2 – практическая работа. Примеры заданий для проведения экзамена по профессиональному модулю приведены в приложении А.

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

Структурная часть комплексного 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	5 баллов
ИТОГО		15 баллов

При начислении количества баллов за выполнение заданий используются следующие критерии:

Критерии оценки каждого вопроса	Баллы
Обучающийся выполнил задание в полном объеме; 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

Критерии оценки каждого вопроса	Баллы
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

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

Количество баллов	Оценка
не менее 14	отлично
не менее 12	хорошо
не менее 9	удовлетворительно
менее 9	неудовлетворительно

При проверке ответов обучающихся 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 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.				
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.				
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.				
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.				
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.				
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.				
ОК 10. Пользоваться профессиональной документаци-				

ей на государственном и иностранном языках.				
ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.				
ПК 1.1. Планировать процесс выполнения своей работы на основе конструкторской документации и планировки роботизированного участка.				
ПК 1.2. Выполнять сборку узлов манипуляторов на технологических позициях роботизированных участков в соответствии с конструкторской документацией.				
ПК 1.3. Выполнять комплекс пусконаладочных работ манипуляторов на технологических позициях роботизированных участков в соответствии с требованиями конструкторской документации.				
ПК 1.4. Выполнять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров манипуляторов в соответствии с принципиальными схемами подключения.				
ПК 1.5. Разрабатывать управляющие программы для манипуляторов в соответствии с техническим заданием.				

Решение о результатах 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 экзамена по профессиональному модулю выносится решение: «вид профессиональной деятельности освоен / не освоен с оценкой _____».

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

5 Содержание экзамена по профессиональному модулю

Раздел 1. Узловая сборка и пуско-наладка манипуляторов

Тема 1.1. Технология работ по узловой сборке и пуско-наладке манипуляторов: грузоподъемные механизмы, основные монтажные работы, сборочные работы.

Раздел 2. Программирование систем с числовым программным управлением

Тема 2.1. Подготовка к разработке управляющей программы (УП)

Тема 2.2. Программирование обработки деталей на металлорежущих станках

Тема 2.3. Программирование для промышленных роботов и системы автоматизированного управления

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение экзамена по профессиональному модулю

а) основная литература:

1 Жмудь В. А. Динамика мехатронных систем: учебное пособие / В. А. Жмудь. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778224155.html> (дата обращения: 20.03.2020)

2 Секацкий В. С. Методы и средства измерений и контроля: учебное пособие / В. С. Секацкий. - Красноярск: СФУ, 2017. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763836127.html> (дата обращения: 20.03.2020)

3 Аверченков В. И. Основы математического моделирования технических систем: учебное пособие / В. И. Аверченков, В. П. Федоров, М. Л. Хейфец. – Электрон. дан. – Москва: Флинта, 2016. – 271 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93344> (дата обращения: 20.03.2020)

б) дополнительная литература:

1 Французова Г. А. Системы автоматического управления, мехатроники и робототехники: учебно-методическое пособие / Г. А. Французова, Г. В. Саблина. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778231368.html> (дата обращения: 20.03.2020)

2 Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум: учеб. пособие для СПО / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 186 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07352-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblionline.ru/bcode/437218> (дата обращения: 20.03.2020)

3 Малышев Н. Г. Управление автоматизированным проектированием. Книга 2. Принципы и модели построения информационного и программного обеспечения / Н. Г. Малышев - М.: ФИЗМАТ- ЛИТ, 2017. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922117807.html> (дата обращения: 20.03.2020)

4 Кушнаренко В. М. Механика: учебное пособие / В. М. Кушнаренко [и др.]; Оренбургский государственный университет. – Электрон. дан. – Оренбург: ОГУ, 2014. – 275 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259375> (дата обращения: 20.03.2020)

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог: сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://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.

3 Университетская библиотека ONLINE: электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4 ЛАНЬ: электронно-библиотечная система / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа: электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6 ЭБС ЮРАЙТ: электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7 Электронно-библиотечная система eLibrary / ООО «РУНЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке.

8 Университетская информационная система РОССИЯ: электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 –]. – URL: <http://uisrussia.msu.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение: ABBYY FineReader 11, Kaspersky Endpoint Security, AutoCAD 2013, «Программное обеспечение «Руконтекст», 7-Zip, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2007, ProjectLibre 1.6, Microsoft Windows 7.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 Техэксперт: информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – 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 Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ): база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

7 Материально-техническое обеспечение экзамена по профессиональному модулю

Материально-техническое обеспечение 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 «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).

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 экзамена по профессиональному модулю составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 15.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства».

Составители:

ст. преподаватель кафедры МиМ

Е.И. Дёмина

к.т.н., доцент кафедры МиМ

И.С. Баклушина

Программа экзамена по профессиональному модулю рассмотрена и утверждена на заседании кафедры механики и машиностроения, протокол № 10 от 23.03.2020 г.

Зав. кафедрой МиМ

И.А. Жуков

Согласована:

Старший методист

инициалы, фамилия

Начальник ЦЛАМ
АО «ЕВРАЗ ЗСМК»,
к.т.н.

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and a long horizontal stroke extending to the right.

С.В. Сметанин

Приложение А

Образец задания комплексного экзаменационного билета

Вопросы со свободно конструируемым ответом (часть 1 комплексного экзаменационного билета)

Вопросы по разделу 1. Узловая сборка и пуско-наладка манипуляторов.

1 Структурный анализ кинематических схем механических систем и устройств.

2 Особенности сборки и монтажа механических систем и устройств.

3 Назначение и область применения манипуляторов.

Вопросы по разделу 2. Программирование систем с числовым программным управлением.

1 Общие вопросы программирования систем с числовым программным управлением.

2 Особенности создания управляющих программ по обработке деталей на металлорежущих станках.

Задания практической работы (часть 2 комплексного экзаменационного билета)

1 Провести расчет основных параметров устройства.

2 Технология сборки узла.

3 Технология монтажа манипулятора.

4 Создание управляющей программы для сборки узла.