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.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Осуществление комплекса пусконаладочных работ и технического обслуживания робототехнологических комплексов с формированием пакета технической документации

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: fc9174b54ee9e52ecccebc4447325f87f55889f2
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 17 апреля 2024 г. по 11 июля 2025 г.
Дата и время: 25-04-2025 22:27:08 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– Формирование комплекса знаний, умений и навыков по и технического обслуживания робототехнологических комплексов с формированием пакета технической документации.

Задачами учебной дисциплины являются:

– Изучение технологического процесса пусконаладочных работ и технического обслуживания;;
– Формирование навыков составления пакета технической документации;;
– Формирование навыков выполнения комплекса пусконаладочных работ и технического обслуживания робототехнологических комплексов ;.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина входит в состав профессионального модуля ПМ.02 «Пуско-наладка и техническое обслуживание робототехнологических комплексов» профессионального цикла ООП по специальности 15.02.18 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Инженерная графика;
– Охрана труда и бережливое производство;
– Физика.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Планирование материально-технического обеспечения эксплуатации робототехнических комплексов;
– Осуществление анализа структуры технологического процесса и характеристик его элементов для разработки маршрутного технологического процесса на робототехнологическом комплексе;
– Учебная практика;
– Учебная практика;
– Учебная практика;
– Охрана труда и бережливое производство 2.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Профессиональные компетенции

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

– ПК 2.2.: Разрабатывать управляющие программы работы робототехнологических комплексов в соответствии с техническим заданием

– ПК 2.3.: Осуществлять работы по контролю, регламентированному и неплановому техническому обслуживанию промышленных роботов и робототехнологических комплексов

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– .

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать, иметь практический опыт:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Иметь практический опыт
ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	требования охраны труда при выполнении монтажных работ; специальные эксплуатационные требования к сборочным единицам; требования к планировке и оснащению рабочего места; способы изготовления простых приспособлений; основы организации производственного и технологического процессов отрасли; методы диагностики технического состояния простых узлов и механизмов; требования технической документации оборудования; условная сигнализация при выполнении грузоподъемных	определять целостность упаковки и наличие повреждений оборудования; определять техническое состояние единиц оборудования; поддерживать состояние рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности, правилами организации рабочего места; анализировать техническую документацию на выполнение монтажных работ; выбирать ручной и механизированный инструмент, контрольно-измерительные	вскрытия упаковки с оборудованием; проверки соответствия оборудования комплектовочной ведомости и упаковочному листу на каждое место; выполнения операций по подготовке рабочего места и его обслуживанию; анализа исходных данных (чертеж, схема, узел, механизм); проведения работ, связанных с применением ручного и механизированного инструмента, контрольно-измерительных приборов, приспособлений для монтажа; д иагностики технического

	работ; способы и схемы строповки монтируемого оборудования для подъема и перемещения его грузоподъемными механизмами; типы и правила эксплуатации грузоподъемных механизмов; правила строповки грузов; виды сварных соединений и требования, предъявляемые к сварочному шву; приемы и методы выполнения сварочных работ; порядок и технология сборки металлоконструкций; порядок и технология облицовки металлического каркаса металлом, стеклом, металлической сеткой; правила и последовательность выполнения сборочных работ в соответствии с техническими характеристиками деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин; виды и назначение контрольно-измерительных инструментов; виды передач, их устройство, назначение,	приборы и приспособления для монтажа оборудования; изготавливать простые приспособления для монтажа оборудования; выполнять подготовку сборочных единиц к монтажу; контролировать качество выполненных работ; пользоваться знаковой сигнализацией при перемещении грузов кранами; производить строповку грузов; подбирать грузозахватные приспособления, соответствующие массе и характеру поднимаемого груза; соединять металлоконструкции с помощью ручной дуговой электросварки; применять средства индивидуальной защиты для сварочных работ; производить сборку сборочных единиц в соответствии с технической документацией; производить измерения при помощи контрольно-измерительных инструментов; выполнять монтажные работы; выполнять	состояния единиц оборудования; монтажа и пуско-наладки промышленного оборудования на основе разработанной технической документации; проведения работ, связанных с применением грузоподъемных механизмов при монтаже и ремонте промышленного оборудования; сборки и облицовки металлического каркаса, сборки деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин; наладки автоматических режимов работы промышленного оборудования по количественным и качественным показателям в соответствии с технической документацией изготовителя по наладке оборудования; комплектования необходимых для выполнения наладки приборов и инструмента; проведения подготовительных работ к испытаниям промышленного оборудования, выполнения

	преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; кинематику механизмов, соединения деталей машин; типы, назначение, устройство редукторов и подшипников; технология монтажа при введении в эксплуатацию промышленного оборудования с учетом специфики технологических процессов; основные условные обозначения элементов гидравлических и электрических схем; назначение, устройство и параметры приборов и инструментов, необходимых для выполнения наладки промышленного оборудования; технический и технологический регламент подготовительных работ; виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; характер соединения основных сборочных единиц и деталей, основные типы	операции сборки механизмов с соблюдением требований охраны труда; разрабатывать технологический процесс и планировать последовательность выполнения работ; о существлять наладку оборудования в соответствии с данными из технической документации изготовителя и ввод в эксплуатацию; регулировать и настраивать программируемые параметры промышленного оборудования с использованием компьютерной техники; анализировать по показаниям приборов работу промышленного оборудования; производить подготовку промышленного оборудования к испытанию; производить испытание на холостом ходу, на виброустойчивость, мощность, температурный нагрев, чистоту обработки деталей, жесткость, точность в соответствии с техническим регламентом с	пусконаладочных работ и проведения испытаний систем промышленного оборудования; проверки соответствия рабочих характеристик промышленного оборудования техническим требованиям и определения причин отклонений от них при испытаниях; контроля качества выполненных работ.

	смазочных устройств; методы регулировки параметров промышленного оборудования; методы испытаний промышленного оборудования; технология пусконаладочных работ при введении в эксплуатацию промышленного оборудования с учетом специфики технологических процессов; технический и технологический регламент проведения испытания на холостом ходу, на виброустойчивость, мощность, температурный нагрев, чистоту обработки деталей, жесткость, точность; виды износа и деформаций деталей и узлов; методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации; методику расчета на сжатие, срез и смятие; трение, его виды, роль трения в технике; методы и способы контроля качества выполненных работ;средства контроля при пусконаладочных работах.	соблюдением требований охраны труда; контролировать качество выполненных работ	

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие, консультация), самостоятельную работу, а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***5 семестр***	***6 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*зачет*	*экзамен*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***98***	*62*	*36*
Лекции, *академ. час.*	***26***	*16*	*10*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***44***	*32*	*12*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*	***1***	*0*	*1*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***21***	*14*	*7*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***6***	*0*	*6*

в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Осуществление пусконаладочных работ робототехнологических комплексов (Последовательность выполнения испытаний узлов и механизмов робототехнологических комплексов после монтажа. Технологический процесс испытаний промышленного робототехнологических комплексов после монтажа. Приборы и приспособления для проверки технической характеристики узлов, агрегатов и машин промышленного робототехнологических комплексов. Проверка давления в цилиндрах, давления масла и топлива, воды, пара, подачи насоса, развиваемой мощности, грузоподъемности промышленного робототехнологических комплексов. Методы и виды испытаний промышленного робототехнологических комплексов. Принцип работы робототехнологических комплексов для проведения испытаний (стенды). Способы технического контроля при испытании промышленного робототехнологических комплексов: визуальный, проверка на ощупь, простукивание, прослушивание, измерение. Испытания и обкатка промышленного робототехнологических комплексов после монтажа. Виды испытаний (статические и динамические) промышленного робототехнологических комплексов. Виды обкатки машин. Эксплуатационная обкатка: обкатка двигателя на холостом ходу, обкатка машины на холостом ходу и обкатка машины под нагрузкой.);

Раздел 2 Пусконаладочные работы узлов и механизмов робототехнологических комплексов. (Выполнение пусконаладочных работ. Последовательность выполнения и средства контроля при пусконаладочных работах. Технологический процесс пусконаладочных работ. Инструкции и правила проведения пусконаладочных работ. Способы и средства контроля пусконаладочных работ).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Последовательность выполнения испытаний узлов и механизмов робототехнологических комплексов после монтажа. Технологический процесс испытаний промышленного робототехнологических	18	

	комплексов после монтажа. Приборы и приспособления для проверки технической характеристики узлов, агрегатов и машин промышленного робототехнологических комплексов. Проверка давления в цилиндрах, давления масла и топлива, воды, пара, подачи насоса, развиваемой мощности, грузоподъемности промышленного робототехнологических комплексов. Методы и виды испытаний промышленного робототехнологических комплексов. Принцип работы робототехнологических комплексов для проведения испытаний (стенды). Способы технического контроля при испытании промышленного робототехнологических комплексов: визуальный, проверка на ощупь, простукивание, прослушивание, измерение. Испытания и обкатка промышленного робототехнологических комплексов после монтажа. Виды испытаний (статические и динамические) промышленного робототехнологических комплексов. Виды обкатки машин. Эксплуатационная обкатка: обкатка двигателя на холостом ходу, обкатка машины на холостом ходу и обкатка машины под нагрузкой.		
Раздел 2.	Выполнение пусконаладочных работ. Последовательность выполнения и средства контроля при	8	

	пусконаладочных работах. Технологический процесс пусконаладочных работ. Инструкции и правила проведения пусконаладочных работ. Способы и средства контроля пусконаладочных работ		
Итого:		**26**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Организация работ по испытанию робототехнологических комплексов. Составление пакета документации на испытания оборудования.	24	
Раздел 2.	Организация пусконаладочных работ п робототехнологических комплексов. Формированием пакета технической документации пусконаладочных работ и технического обслуживания робототехнологических комплексов.	20	
Итого:		**44**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	11	
Раздел 2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	10	
	Консультации	1	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	6	
Итого:		**28**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе; 4. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе; 4. Тестовые задания
Зачет.	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.	1. Зачет на основе результатов компьютерного тестирования

Экзамен.	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.	1. Вопросы к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о практической работе; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня умений и знаний обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется не менее 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл; в заданиях на соответствие за каждый правильный ответ – 0,5 баллов.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.2 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.3 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о практической работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Критерии оценки отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о практической работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о практической работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о практической работе оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.4 Рекомендации по оцениванию ответов на вопросы в процессе собеседования при защите отчета о практической работе

Подготовку к защите отчета о практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы. Вопросы для подготовки к защите отчета о практической работе представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Критерии оценки устных ответов на вопросы при защите отчета о практической работе:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Критерии оценки устных ответов обучающихся на вопросы при защите отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Излагает материал последовательно и правильно; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания.	2,5

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные.	1,25
Рационально использует время, отведенное на ответ; устный ответ не затянут во времени.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Зачет проводится в форме итогового тестирования, которое охватывает все изученные вопросы и/или собеседования по теоретическим вопросам, составленным по соответствующим темам изучаемой учебной дисциплины.

Тестирование может проводиться посредством СУО «Moodle» в компьютерном классе кафедры механики и машиностроения. Время, отводимое на выполнение итогового теста, зависит от количества вопросов в тестовом задании: для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута.

Максимальное количество вопросов – 20. Максимальное количество баллов, полученное при прохождении итогового теста – 20. При проведении контроля в виде тестирования обучающемуся предлагаются вопросы двух типов:

– выбор только одного ответа. Обучающийся выбирает один из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного – 1 балл;

– выбор одного или нескольких ответов. Обучающийся вправе выбрать любое непустое множество ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает определенное количество баллов (суммарная оценка всех правильных ответов вопроса – 1 балла). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 балловю

К зачету допускаются обучающиеся, которые выполнили и защитили все практические работы, запланированные учебным планом.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка

20	не менее 10	Зачтено
9	–	Не зачтено

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 10 – 20 баллов – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения, изученного ранее материала;

13.3 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Рачков, М. Ю. Автоматизация производства : учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2025. — 182 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12973-1. – URL: https://urait.ru/bcode/565825 (дата обращения: 20..03.2025);

2 Рахимянов, Х. М. Технология машиностроения: сборка и монтаж : учебное пособие для среднего профессионального образования / Х. М. Рахимянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 241 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04387-7. – URL: https://urait.ru/bcode/539396 (дата обращения: 20.03.2025).

б) дополнительная литература:

1 Селевцов Л.И. Автоматизация технологических процессов: учебник для студенческих учреждений среднего профессионального образования / Л.И. Селевцов, А.Л.. Селевцов. — 5-е изд., стер. — Москва : Академия, 2019. — 352 с. — ISBN 978-5-4468-7586-3. – URL: https://academia-moscow.ru/catalogue/5560/69744/ (дата обращения: 20.03.2025);

2 Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами : учебник для среднего профессионального образования / М. В. Архипов, М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2025. — 170 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13082-9. – URL: https://urait.ru/bcode/566632 (дата обращения: 20.03.2025).

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

2 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;

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

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

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

6 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;

7 Электронная библиотека Издательского центра «Академия» / ИП Бурцева Антонина Петровна. – Москва, [200 ?]. – URL: https://academia-library.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– LibreOffice;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– 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.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими

средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов, научно-техническую библиотеку СибГИУ: учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором; учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий); учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 15.02.18 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)».

Составитель(и):

преподаватель Гостевская Анастасия Николаевна (кафедра механики и машиностроения).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

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

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1 Растяжением или сжатием называют вид нагружения, при котором в поперечном сечении бруса возникает только один внутренний силовой фактор:

а) Поперечная сила Q_y;

б) Продольная сила N_z;

в) Изгибающий момент M_x;

г) Экстренситете.

2 Что называется растяжением и сжатием?

а) в любом поперечном сечении бруса возникает только продольная сила;

б) на всех участках бруса действуют одинаковые нормальные напряжения;

в) касательные и нормальные напряжения в сечениях бруса равны по модулю.

3 Если известны угловые скорости и ускорения, для нахождения линейных, необходимо…

а) Сложить угловые параметры со значением угла;

б) Разделить угловые параметры на радиус;

в) Умножить угловые параметры на радиус;

г) возвести угловые параметры в квадрат.

4 Траектории точек при вращении представляют собой …

а) параболы;

б) окружности с центрами, лежащими на одной прямой;

в) окружности с центрами, лежащими на границах тела;

г) прямые.

5 Твердое тело начинает вращаться вокруг оси Z с угловой скоростью, проекция которой изменяется со временем, как показано на графике. Угол поворота тела (в радианах) в промежутке времени от 2 с до 4 с равен…

а) 6;

б) 2;

в) 4;

г) 8.

6 Какое движение называется поступательным?

а) Движение, при котором в любой момент времени все точки одного тела движутся одинаково;

б) Движение с постоянной скоростью;

в) Движение под действием силы скольжения;

г) Движение, при котором тело является материальной точкой.

7 Какое движение точки называется абсолютным, или составным?

а) Это движение точки относительно неподвижной системы координат;

б) Это сложное движение, состоящее из относительного и переносного движений;

в) Движение точки относительно движущегося тела;

г) Движение точки относительно подвижной системы координат.

8 Какое движение точки называется абсолютным, или составным?

а) Это движение точки относительно неподвижной системы координат;

б) Это сложное движение, состоящее из относительного и переносного движений;

в) Движение точки относительно движущегося тела;

г) Движение точки относительно подвижной системы координат.

9 Выберите правильное определение машины?

а) устройство, которое служит для облегчения или замены физического, или умственного труда человека;

б) крупная сборочная единица, являющаяся составной частью изделия;

в) крупная сборочная единица, являющаяся составной частью изделия.

10 Выберите из предложенных вариантов технологические машины.

а) Шлифовальный станок;

б) Автомобиль;

в) Электрический двигатель;

г) пресс.

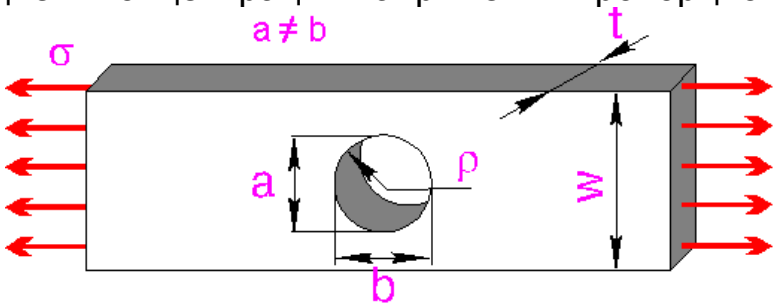
11 Недостатки резьбовых деталей.

а) Значительная концентрация напряжений в местах резкого изменения поперечного сечения;

б) Высокая прочность соединений;

в) Низкий КПД подвижных резьбовых соединений.

12 Коэффициент концентрации напряжений пропорционален



а) толщине пластины t;

б) ширине пластины w;

в) размеру отверстия **a**;

г) размеру отверстия b.

13 Вид напряженного состояния в опасных точках при кручении с изгибом стержня круглого поперечного сечения…

а) нулевое напряженное состояние;
б) линейное напряженное состояние;
в) плоское напряженное состояние (чистый сдвиг);
г) плоское напряженное состояние.

14 Совокупность звеньев подвижно кинематических пар образуют
а) кинематическую цепь;
б) исполнительный механизм;
в) плоское напряженное состояние (чистый сдвиг);
г) техническое устройство.

15 Вид напряженного состояния в опасных точках при кручении с изгибом стержня круглого поперечного сечения…
а) нулевое напряженное состояние;
б) линейное напряженное состояние;
в) плоское напряженное состояние (чистый сдвиг);
г) плоское напряженное состояние.

16 При расчетах на прочность допускаемое напряжение определяется, как...
а) произведение предельного напряжения на запас прочности;
б) отношение допустимой нагрузки к максимальной рабочей нагрузке;
в) отношение максимальной рабочей нагрузки к предельно допустимой;
г) отношение предельного напряжения к допускаемому коэффициенту запаса.

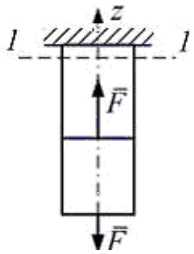
17 Предельные напряжения:
а) $\sigma_{max}/n \le [\sigma], \quad \tau_{max} \le [\tau]$;
б) $\sigma_T/n \le [\sigma], \quad \tau_T/n \le [\tau]$;
в) $\sigma_E/n \le [\sigma], \quad \tau_E/n \le [\tau]$.

18 Равновесие линейки, подвешенной на гвоздь…
а) Устойчивое;
б) Безразличное;
в) Неустойчивое;
г) Установленное.

19 Укажите правильное высказывание: «Тело находится в равновесии только при условии, что…»
а) Тело движется прямолинейно;
б) Тело покоится;
в) Равнодействующая всех внешних сил равна нулю;
г) Все части тела движутся с одинаковой скоростью.

20 Центр тяжести — это точка приложения равнодействующей
а) действующих на тело сил;
б) всех сил тяжести, действующих на тело;
в) сил тяжести, действующих на все его части;
г) ил тяжести, действующих на внутренние части тела.

21 Сплошной однородный стержень круглого поперечного сечения диаметром d нагружен так, как показано на рисунке. Нормальные напряжения в сечении 1-1 равны…



а) $\frac{F}{d^2}$;

б) 0;

в) $\frac{4F}{\pi d^2}$;

г) *F*.

22 Закон Гука при сдвиге выражается зависимостью…

а) $G = \frac{E}{2(1+\mu)}$;

б) $\tau = G \cdot \gamma$;

в) $\Delta l = \frac{Nl}{EA}$;

г) $\sigma = E\varepsilon$.

23 Что называется силой?

а) Давление одного тела на другое;

б) Мера воздействия одного тела на другое;

в) Величина взаимодействия между телами;

г) Мера взаимосвязи между телами (объектами).

24 Какая система сил называется уравновешенной?

а) Две силы, направленные по одной прямой в разные стороны;

б) Две силы, направленные под углом 90^o друг к другу;

в) Несколько сил, сумма которых равна нулю;

г) Система сил, под действием которых свободное тело может находится в покое.

25 Можно ли, построив силовой многоугольник, определить, уравновешена или нет заданная система сходящихся сил?

а) Да;

б) Нет;

в) Построением силового многоугольника ответить на вопрос нельзя.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Раздел 1. Осуществление пусконаладочных работ робототехнологических комплексов.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Какие этапы включает комплекс пусконаладочных работ (ПНР) робототехнологического комплекса?

2 Как проверить соответствие роботизированной системы требованиям проектной документации перед запуском?

3 Какие параметры необходимо настроить при калибровке промышленного робота?

4 Почему важно тестировать взаимодействие робота с периферийным оборудованием (конвейерами, датчиками) на этапе ПНР?

5 Как выполнить проверку точности позиционирования роботизированной руки?

6 Какие инструменты и ПО используются для настройки программного управления роботом?

7 В чем особенности пусконаладки роботов в условиях действующего производства?

8 Как устранить ошибки в работе сервоприводов во время тестового запуска?

9 Какие меры безопасности обязательны при проведении ПНР робототехнических систем?

10 Как документировать результаты каждого этапа пусконаладочных работ?

11 Какие компоненты робота требуют регулярной смазки и замены?

12 Как диагностировать износ шестерен в приводных механизмах робота?

13 Почему необходимо обновлять программное обеспечение контроллеров робота?

14 Какие методы применяются для проверки состояния электропроводки и соединений?

15 Как организовать замену вышедшего из строя энкодера в роботизированной системе?

16 В чем разница между профилактическим и аварийным обслуживанием?

17 Какие параметры контролируются при диагностике системы охлаждения робота?

18 Как обеспечить безопасность персонала при проведении ТО на работающем производстве?

19 Какие журналы и отчеты ведутся при техническом обслуживании?

20 Перечислите обязательные документы, входящие в пакет технической документации робототехнологического комплекса.

21 Как отразить результаты пусконаладочных работ в акте сдачи-приемки?

22 Какие данные включаются в паспорт промышленного робота?

23 Как оформить журнал ремонтов и замен компонентов?

24 Почему важно обновлять электрические схемы после модернизации системы?

25 Какие стандарты (ГОСТ, ISO) регулируют оформление документации для робототехники?

26 Как проверить совместимость робота с системой ЧПУ станка?

27 Какие методы используются для диагностики ошибок в программном коде управления роботом?

28 Как настроить связь робототехнологического комплекса с CAD-системой?

Раздел 2. Пусконаладочные работы узлов и механизмов робототехнологических комплексов.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Что такое пусконаладочные работы (ПНР) в контексте робототехнических комплексов (РТК)?

2 Каковы основные цели проведения ПНР для узлов и механизмов РТК?

3 Какие этапы включают в себя ПНР узлов и механизмов РТК?

4Какие нормативные документы и стандарты регламентируют проведение ПНР РТК?

5 Какие специалисты принимают участие в проведении ПНР РТК и каковы их основные обязанности?

6 Как проверить правильность подключения электрических и пневматических соединений узлов и механизмов РТК?

7 Как выполняется проверка работоспособности концевых выключателей и датчиков?

8 Что такое юстировка узлов и механизмов РТК и как она проводится?

9 Как настроить параметры управления приводами и сервомоторами РТК?

10 Какие проверки проводятся при тестовом запуске узлов и механизмов РТК?

11 Какие виды испытаний проводятся для узлов и механизмов РТК?

12 Как определить оптимальные режимы работы узлов и механизмов РТК?

13 Как оценить точность и повторяемость позиционирования робота?

14 Что такое параметрическая идентификация РТК и как она используется?

15 Как выявить и устранить дефекты, обнаруженные в процессе испытаний?

16 Какие документы оформляются по результатам ПНР РТК?

17 Что входит в протокол испытаний узлов и механизмов РТК?

18 Как проводится обучение персонала, обслуживающего РТК?

19 Какие критерии используются для приемки РТК в эксплуатацию?

20 Какие рекомендации по эксплуатации и техническому обслуживанию РТК предоставляются заказчику?

21 Как выполняется калибровка координатной системы робота?

22 Какие методы используются для диагностики неисправностей в узлах и механизмах РТК?

23 Как выполняется настройка системы технического зрения РТК?

24 Как интегрировать РТК с другими системами автоматизации производства?

25 Какие перспективные технологии используются в современных РТК и как они влияют на процесс ПНР?

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1 Что является основной целью пусконаладочных работ робототехнических комплексов?

а) Проверка работоспособности оборудования;

б) Настройка программного обеспечения;

в) Обучение персонала;

г) Все перечисленные варианты.

2 Что входит в задачи технического обслуживания робототехнологических комплексов?

а) Плановый осмотр оборудования;

б) Замена изношенных компонентов;

в) Обновление программного обеспечения;

г) Все перечисленные.

3 Какие документы включаются в пакет технической документации после пусконаладочных работ?

а) Акт ввода в эксплуатацию;

б) Протокол испытаний;

в) Инструкция по техническому обслуживанию;

г) Все перечисленные.

4 Какой стандарт регулирует требования к техническому обслуживанию промышленных роботов?

а) ISO 9001;

б) ISO 10218-2;

в) ГОСТ Р 55842;

г) IEC 60204-1.

5 Что проверяется во время планового технического обслуживания?

а) Состояние смазки механических узлов.

б) Калибровка датчиков;

в) Наличие обновлений ПО;

г) Все варианты верны.

6 Как часто рекомендуется проводить профилактическое обслуживание робототехнических комплексов?

а) Ежедневно;

б) Ежемесячно;

в) Согласно графику производителя;

г) Только при возникновении неисправностей.

7 Установить последовательность этапов пусконаладочных работ.

а) Проверка механических соединений робота;

б) Настройка программного обеспечения контроллера;

в) Первичный запуск системы в тестовом режиме;

г) Калибровка датчиков и исполнительных механизмов;

д) Составление акта выполненных работ и обучение персонала.

8 Какое оборудование используется для диагностики электронных компонентов?

а) Мультиметр;

б) Осциллограф;

в) Тепловизор;

г) Все перечисленные.

9 Что указывает на необходимость внепланового технического обслуживания?

а) Отсутствие видимых признаков;

б) Снижение точности позиционирования;

в) Ошибки в логах системы;

г) Подготовка к длительной поездке.

10 Какие данные фиксируются в журнале технического обслуживания?

а) Дата и время проведения работ;

б) Замененные компоненты;

в) Обнаруженные неисправности;

г) Все перечисленные.

11 Что включает этап «горячей наладки»?

а) Проверка работы в экстремальных условиях;

б) Тестирование робота под нагрузкой;

в) Настройка ПО в реальном времени;

г) Все варианты.

12 Какие меры безопасности обязательны при проведении пусконаладочных работ?

а) Блокировка аварийного останова;

б) Использование защитных ограждений;

в) Отключение питания перед началом работ;

г) Открытость рабочей зоны.

13 Какой документ подтверждает завершение пусконаладочных работ?

а) Акт выполненных работ;

б) Протокол испытаний;

в) Договор с заказчиком;

г) Все варианты.

14 Соотнесите узел робота с этапом его настройки

Узел	Этап настройки
1) Пневматический захват	а) Проверка давления, регулировка силы сжатия.
2) Система датчиков	б) Калибровка расстояний, настройка чувствительности.
3) Шаговый двигатель	в) Проверка шага, настройка микрошагового режима.
4) Контроллер движения	г) Ввод параметров ускорения, скорости, зон ограничения.

15 Что такое «регламент технического обслуживания»?

а) График проведения профилактических работ;

б) Инструкция по устранению неисправностей;

в) Перечень запасных частей;

г) Все варианты.

16 Какие компоненты робота требуют регулярной смазки?

а) Шарниры манипулятора;

б) Зубчатые передачи;

в) Серводвигатели;

г) Электронные платы.

17 Для чего используется ПО для симуляции работы робота?

а) Тестирование алгоритмов без риска поломки;

б) Обучение операторов;

в) Оптимизация циклов работы;

г) Все варианты.

18 Что проверяют при анализе отказов оборудования?

а) Причины неисправности;

б) Частоту возникновения сбоев;

в) Влияние на производственный процесс;

г) Все варианты.

19 Какую роль играет обратная связь с датчиков в системе управления?

а) Предотвращение аварийных ситуаций;

б) Контроль температуры компонентов;

в) Корректировка траектории движения;

г) Все варианты.

20 Какие действия выполняются при обновлении программного обеспечения?

а) Резервное копирование текущей версии;

б) Тестирование новых функций;

в) Внесение изменений в документацию;

г) Все перечисленные.

21 Установить последовательность проверки кинематической цепи робота

а) Визуальный осмотр шарниров и подшипников;

б) Проверка люфтов в сочленениях;

в) Смазка подвижных элементов;

г) Тестовое перемещение оси без нагрузки;

д) Фиксация результатов в журнале технического обслуживания.

22 Что включает «пакет технической документации»?

а) Схемы подключения оборудования;

б) Сертификаты соответствия;

в) Журнал технического обслуживания;

г) Все перечисленные.

23 Какие меры принимаются при обнаружении критической неисправности?

а) Уведомление ответственного лица;

б) Остановка оборудования;

в) Внесение записи в журнал;

г) Все варианты.

24 Какие специалисты участвуют в формировании пакета документации?

а) Инженеры-наладчики;

б) Технические писатели.

в) Сотрудники отдела качества;

г) Все перечисленные.

25 Что проверяют при испытаниях на надежность?

а) Работу в экстремальных условиях;

б) Долговечность компонентов;

в) Стабильность ПО;

г) Все варианты.

26 Соотнесите этапы работ с их описанием

Этап	**Описание**
1. Проверка безопасности	а. Проверка отсутствия помех в рабочей зоне, наличия защитных ограждений;
2. Тестовый цикл	б. Выполнение роботом программы без нагрузки для оценки траекторий;
3. Настройка ПО	в. Ввод параметров скорости, ускорения и зон безопасности в интерфейсе;
4. Анализ ошибок	г. Изучение журнала аварийных остановок и устранение их причин.

27 Какая ошибка чаще всего возникает при настройке сети датчиков?

а) Некорректный адрес устройства;

б) Обрыв связи;

в) Помехи от внешних источников;

г) Все варианты.

28 Что может вызвать вибрацию робота при движении?

а) Все варианты.

б) Неправильная настройка ПИД-регулятора;

в) Износ подшипников;

г) Разбалансировка механизма.

29 Что является первым этапом организации пусконаладочных работ робототехнологических комплексов?

а) Подключение к сети;

б) Проверка электробезопасности;

в) Изучение проектной документации;

г) Запуск пробного цикла.

30 Расположите перечисленные этапы пусконаладочных работ робототехнологического комплекса в правильной последовательности:

а) Проверка функционирования системы безопасности;

б) Калибровка и юстировка робота;

в) Установка и подключение робота и периферийного оборудования

г) Программирование и отладка тестовых программ;

д) Обучение персонала работе с комплексом.

31 Какой документ подтверждает завершение пусконаладочных работ?

а) Протокол испытаний;

б) Акт ввода в эксплуатацию;

в) Инструкция по эксплуатации;

г) Журнал регистрации параметров.

32 Какие стандарты регулируют безопасность при пусконаладочных работах?

а) ISO 9001;

б) ISO 10218-1:2011;

в) ГОСТ Р 12.0.230-2007;

г) ANSI/RIA R15.06;

д) б, г.

33 Что включает пакет технической документации после пусконаладочных работ?

а) Только протоколы испытаний;

б) Только схемы подключения;

в) Акт ввода в эксплуатацию, протоколы испытаний, инструкции, схемы;

г) Документы на гарантию;

34 Какой параметр проверяется при настройке ПИД-регулятора?

а) Температура окружающей среды;

б) Стабильность и точность позиционирования;

в) Уровень шума;

г) Напряжение питания.

35 Что не входит в задачи технического обслуживания?

а) Изменение дизайна робота;

б) Замена изношенных подшипников;

в) Обновление ПО;

г) Калибровка датчиков.

36 Какой документ фиксирует параметры работы робота на момент запуска?

а) Гарантийный акт;

б) Журнал регистрации параметров;

в) Инструкция по ТО;

г) Финансовая смета.

37 Что проверяют на этапе «холодной» наладки?

а) Работу привода под нагрузкой;

б) Функционирование системы без подачи питания;

в) Точность перемещений;

г) Нагрев двигателей.

38 Какой этап следует после подписания акта ввода в эксплуатацию?

а) Демонтаж оборудования;

б) Обучение персонала;

в) Настройка ПО;

г) Разработка проектной документации.

39 Установить соответствие между типом калибровки робота и целью ее проведения:

Тип калибровки	Цель калибровки
1. Абсолютная	а) Обеспечение точности позиционирования инструмента робота относительно базовой системы координат;
2. Относительная	б) Компенсация отклонений в геометрии робота, возникающих из-за износа или деформаций;
3. Динамическая	В) Улучшение точности траекторий движения робота при высоких скоростях и ускорениях за счет учета инерционных и гравитационных сил.

40 Что указывается в протоколе испытаний?

а) Стоимость работ;

б) Режимы тестирования, выявленные отклонения, результаты;

в) Контактные данные заказчика;

г) Рекомендации по дизайну;

41 Причина вибрации робота – это:

а) Обновленное ПО;

б) Разбалансировка механизма;

в) Низкая влажность;

г) Отсутствие инструкции;

42 Какой стандарт регламентирует требования к коллаборативным роботам?

а) ISO 10218-1;

б) ISO/TS 15066:2016;

в) IEC 60204-1;

г) ГОСТ Р 12.4.026.

43 Что НЕ включается в инструкцию по техническому обслуживанию?

а) График ТО;

б) Перечень запасных частей;

в) Финансовые расчеты;

г) Методы калибровки датчиков.

44 Какой этап пусконаладочных работ выполняется первым?

а) Интеграция с другими системами;

б) Визуальный осмотр и проверка комплектации;

в) Программирование задач;

г) Тестирование под нагрузкой.

45 Расположите этапы отладки программы управления роботом в правильном порядке:

а) Тестирование программы в реальном времени с подключенным оборудованием

б) Моделирование работы программы в виртуальной среде

в) Анализ результатов тестирования и внесение изменений в программу

г) Написание и компиляция программы

д) Проверка синтаксиса и логических ошибок в программе

3 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примерный перечень задач для практических занятий:

Раздел 1. Осуществление пусконаладочных работ робототехнологических комплексов

1. Организация работ по испытанию робототехнологических комплексов.

2. Составление пакета документации на испытания оборудования.

Раздел 2. Пусконаладочные работы узлов и механизмов робототехнологических комплексов.

1. Организация пусконаладочных работ п робототехнологических комплексов.

2. Формированием пакета технической документации пусконаладочных работ и технического обслуживания робототехнологических комплексов.

4 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1 Виды испытаний (статические и динамические) робототехнологических комплексов.

2 Виды обкатки машин.

3 Испытания робототехнологических комплексов после монтажа

4 Обкатка робототехнологических комплексов после монтажа.

5 Методы испытаний робототехнологических комплексов.

6 Виды испытаний робототехнологических комплексов.

7 Последовательность выполнения испытаний узлов и механизмов оборудования после монтажа.

8 Приборы и приспособления для проверки технической характеристики узлов, агрегатов и машин робототехнологических комплексов.

9 Принцип работы оборудования для проведения испытаний (стенды).

10 Проверка давления в цилиндрах, давления масла и топлива, воды, пара, подачи насоса.

11 Проверка развиваемой мощности, грузоподъемности робототехнологических комплексов.

12 Средства контроля пусконаладочных работ.

13 Способы технического контроля при испытании робототехнологических комплексов.

14 Визуальный контроль, проверка на ощупь, простукивание, прослушивание, измерение.

15 Технологический процесс испытаний робототехнологических комплексов после монтажа.

16 Обкатка двигателя на холостом ходу.

17 Обкатка машины на холостом ходу.

18 Обкатка машины под нагрузкой.

19 Выполнение пусконаладочных работ.

20 Инструкции и правила проведения пусконаладочных работ.

21 Последовательность выполнения пусконаладочных работ.

22 Средства контроля при пусконаладочных работах.

23 Способы контроля пусконаладочных работ.

24 Технологический процесс пусконаладочных работ.

25 Эксплуатационная обкатка.

5 Тестовые задания к зачету для промежуточной аттестации

1 Расположите этапы подготовки робототехнического комплекса к пусконаладочным работам в правильной последовательности:

а) Подключение электропитания и заземления;

б) Визуальный осмотр оборудования на предмет повреждений;

в) Проверка наличия и комплектности технической документации;

г) Установка и закрепление робота и периферийного оборудования;

д) Выполнение проверки безопасности и аварийного отключения.

2 Установить последовательность общую последовательность выполнения ремонтных работ робототехнологических комплексов:

а) Проверка силы затяжки фундаментных болтов;

б) Проверка точности позиционирования рабочих органов;

в) Оценка основных параметров предметов труда и их соответствия техническим требованиям;

г) Выявление и устранение повышенных шумов узлов РТК;

д) Замена батарей энергонезависимой памяти;

е) Визуальный контроль работы РТК, определение правильности его действий;

ж) Проверка работы вспомогательных механизмов РТК;

з) Устранение перекручиваний гибкой подводки;

и) Проверка качества соединений разъёмов;

к) Осмотр системы управления РТК;

л) Диагностика причин незахвата предметов труда и неисправностей вспомогательных механизмов и устройств;

м) Пополнение смазки в редукторах, замена фильтров системы смазки и системы охлаждения РТК.

3 Работы по сборке, смазке, окраске робототехнологических комплексов входят в:

а) основной этап монтажных работ;

б) подготовительный этап монтажных работ;

в) испытательный этап монтажных работ;

г) пуско-наладочный этап монтажных работ.

4 Работы по сборке, смазке, окраске оборудования входят в:

а) основной этап монтажных работ;

б) подготовительный этап монтажных работ;

в) испытательный этап монтажных работ;

г) пуско-наладочный этап монтажных работ.

5 Установить соответствие между типом датчика и его применением:

Тип датчика)	Применение)
1. Оптический датчик	а)Измерение крутящего момента на валу двигателя.
2. Индуктивный датчик	б) Обнаружение объекта на расстоянии без физического контакта.
3. Емкостной датчик	в) Определение положения инструмента робота.
4. Тензометрический датчик	г) Обнаружение металлических объектов.

5. Энкодер	д) Определение уровня жидкости в резервуаре.

6 При затачивании сверлу сообщается качание вокруг оси шпинделя, в результате чего задняя поверхность становится частью воображаемого конуса. Ось конуса составляет с осью сверла угол, равный… градусам

а) 35;

б) 45;

в) 55;

г) 65.

7 Применяется для измерения наружных и внутренних диаметров, длин, глубин и т.д.:

а) штангенинструменты;

б) микрометрические инструменты;

в) специальные инструменты.

8 Для опиливания мягких материалов (латуни, цинка, свинца, меди) применяются напильники с.....

а) одинарной насечкой;

б) двойной насечкой;

в) рашпильной насечкой.

9 Как называется операция обработки отверстий с целью придания им нужной формы?

а) припасовка;

б) распиливание;

в) сверление.

10 Как называется процесс обработки цилиндрических необработанных отверстий, полученных литьем, ковкой с целью увеличения диаметра и повышения точности?

а) цекование;

б) зенкование;

в) зенкерование;

г) развертывание.

11 Расположите этапы настройки системы координат робота в правильной последовательности:

а) Определение нулевой точки системы координат;

б) Калибровка энкодеров приводов робота;

в) Ориентация осей системы координат относительно рабочего пространства;

г) Сохранение настроек системы координат в контроллере робота;

д) Проверка точности позиционирования робота в различных точках рабочего пространства.

12 Каким специальным режущим инструментом проводится операция по снятию (соскабливанию) с поверхностей деталей очень тонких частиц металла для обеспечения плотного прилегания сопрягаемых поверхностей и герметичности (непроницаемости) соединения?

а) напильником;

б) шабером;

в) надфилем;

г) рашпилем.

13 Каким специальным инструментом проводится операция по зачистке торцовых поверхностей, обработку бобышек под шайбы, упорные кольца, гайки?

а) разверткой;

б) зенкером;

в) цековкой;

г) зенковкой.

14 Что обозначает надпись М24х1,5?

а) резьба метровая, наружный диаметр 24 мм, внутренний диаметр 1,5 мм, правая;

б) резьба метрическая, наружный диаметр 24 мм, шаг резьбы 1,5 мм, правая;

в) резьба миллиметровая, внутренний диаметр 24 мм, шаг резьбы 1,5 мм, левая.

15 Сколько градусов имеет угол профиля метрической резьбы:

а) 55;

б) 45;

в) 60;

г) 90.

16 Установить соответствие между типом привода робота и его характеристикой:

Тип привода	Характеристика
1. Электрический привод	а) Высокая точность позиционирования, но ограниченная грузоподъемность.
2. Гидравлический привод	б) Высокая грузоподъемность и скорость, но сложная система управления.
3. Пневматический привод	в) Простота конструкции и низкая стоимость, но низкая точность.

17 Назвать виды разметки:

а) существует два вида: прямая и угловая;

б) существует два вида: плоскостная и пространственная;

в) существует один вид: базовая;

г) существует три вида: круговая, квадратная и параллельная.

18 В какой последовательности производят сборку болтовых соединений?

а) Навинчивание гаек;

б) Проверка резьбы (снятие заусенцев, зачистка, смазка резьбы и проверка свинчиваемости);

в) Установка шайб;

г) Проверка прилегания стыкуемых поверхностей и совмещение осей отверстий;

д) Вставка болтов;

е) Расконсервация крепежных и соединяемых деталей.

19 Отметьте методы сборки резьбовых соединений

а) приложение крутящего момента;

б) приложение ударно-вращателных импульсов;

в) приложение осевых сил;

г) использование тем пературной деформации.

20 Расположите этапы выполнения технического обслуживания роботизированной ячейки:

а) Смазка подвижных частей и подшипников.

б) Визуальный осмотр на предмет износа и повреждений.

в) Замена изношенных деталей (при необходимости).

г) Проверка функционирования датчиков и исполнительных механизмов.

д). Очистка робота и периферийного оборудования от загрязнений.

21 Изношенные поверхности валов можно ремонтировать

а) металлизацией;

б) хромированием;

в) наращивая металл наплавкой;

г) не восстанавливают, а заменяют;

д) припоем с флюсом.

22 Способы промывки деталей

а) Ручной;

б) Ультразвуковой;

в) Электролитический;

г) Абразивный;

д) В моечных машинах.

23 Отметьте методы сборки резьбовых соединений

а) приложение крутящего момента;

б) приложение ударно-вращателных импульсов;

в) приложение осевых сил;

г) использование тем пературной деформации.

24 Способ, при котором вверхнюю часть аппарата поднимают краном и одновременно подтягивают к фундаменту, а нижнюю часть укладывают на металлические тележки или листы.

а) Способ скольжения;

б) Способ выжимания;

в) Способ подтаскивания;

г) Способ вращения.

25 Как называется операция, которая включает в себя проверку комплектности оборудования, его соответствие чертежам и ТУ, исправность и наличие пломб, отсутствие повреждений и полноту технической документации

а) подготовка оборудования к монтажу;

б) реконсервация оборудования;

в) приемка оборудования;

г) очистка оборудования.

26 Установите соответствие между разделом технической документации и его содержанием:

Раздел документации	Содержание
1. Руководство по эксплуатации	А. Схемы электрических и пневматических соединений.
2. Инструкция по техническому обслуживанию	б. Описание принципов работы и алгоритмов управления роботом.
3. Паспорт робота	в. Рекомендации по безопасному использованию и меры предосторожности.
4. Схемы	г. Информация о производителе, серийном номере и основных технических характеристиках.
5. Теоретическое описание	д. Перечень регламентных работ и порядок их выполнения.

27 Как называется схема, показывающая блоками элементы прибора и линии связи между ними?

а) Монтажная электрическая схема;

б) Блок-схема;

в) Структурная электрическая схема;

г) Принципиальная электрическая схема.

28 Предназначен для разметки углов, проверки прямоугольности элементов столярных изделий и состоит из основания, в которое под прямым углом вмонтирована линейка

а) складной метр;

б) метр;

в) рулетка;

г) линейка;

д) угольник.

29 Предназначен для разметки углов, проверки прямоугольности элементов столярных изделий и состоит из основания, в которое под прямым углом вмонтирована линейка

а) складной метр;

б) метр;

в) рулетка;

г) линейка;

д) угольник.

30 Расположите этапы разработки технической документации на робототехнический комплекс:

а) Сбор и анализ информации о составе и функционировании комплекса;

б) Разработка принципиальных схем и чертежей;

в) Разработка инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию;

г) Согласование и утверждение технической документации;

д) Оформление документации в соответствии с установленными стандартами.

31 При сдаче трубопровода в эксплуатацию монтажная организация должна иметь аксонометрическую схему трубопровода. В каком случае она предъявляется?

а) при опломбировании контрольно-измерительных приборов;

б) при регистрации в органах Ростехнадзора;

в) при освидетельствовании скрытых работ;

г) при сдаче заказчику.

32 Часть машины или механизма, выполненная из одного куска материала.

а) машина;

б) деталь;

в) механизм;

г) узлы;

д) звено.

33 При сдаче трубопровода в эксплуатацию монтажная организация должна иметь аксонометрическую схему трубопровода. В каком случае она предъявляется?

а) при опломбировании контрольно-измерительных приборов;

б) при регистрации в органах Ростехнадзора;

в) при освидетельствовании скрытых работ;

г) при сдаче заказчику.

34 Два последовательно соединенных между собой проводника, расположенных под соседними разноименными полюсами

а) катушка;

б) катушечная группа;

в) обмотка;

г) виток;

д) электропривод.

35 Установите соответствие между возможной неисправностью и способом ее устранения:

Неисправность	Способ устранения
1. Робот не включается	а. Замена предохранителя.
2. Нет связи с контроллером	б. Проверка и замена кабеля связи.
3. Некорректное позиционирование	в. Калибровка системы координат.
4. Перегрев двигателя	г. Проверка системы охлаждения и смазки.
5. Отсутствие сигнала с датчика	д. Проверка питания и подключения датчика.

36 Расположите этапы разработки технической документации на робототехнический комплекс:

а) Сбор и анализ информации о составе и функционировании комплекса;

б) Разработка принципиальных схем и чертежей;

в) Разработка инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию;

г) Согласование и утверждение технической документации;

Д Оформление документации в соответствии с установленными стандартами.

37 Расположите этапы процесса диагностики неисправности в робототехническом комплексе:

а) Определение симптомов неисправности;

б) Анализ технической документации и журналов ошибок;

в) Проведение измерений и тестов для локализации неисправности;

г) Выявление причины неисправности;

д) Устранение неисправности и проверка работоспособности комплекса.

38 Установите соответствие между инструментом и его применением при техническом обслуживании:

Инструмент	Применение
1. Мультиметр	A. Затяжка болтовых соединений с заданным усилием.
2. Осциллограф	B. Измерение электрических параметров (напряжение, ток, сопротивление).
3. Динамометрический ключ	D. Анализ сигналов управления и обратной связи.
4. Инфракрасный термометр	E. Измерение температуры нагревающихся элементов.
5. Штангенциркуль	F. Измерение линейных размеров деталей.