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 анализа структуры технологического процесса и характеристик его элементов для разработки маршрутного технологического процесса на робототехнологическом комплексе

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 2026

Новокузнецк
2026

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: 11-06-2026 13:24:14 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– освоение навыков по анализу структуры технологического процесса и характеристик его элементов для разработки маршрутного технологического процесса на робототехнологическом комплексе.

Задачами учебной дисциплины являются:

– получение навыков осуществления анализа структуры технологического процесса и характеристик его элементов для разработки маршрутного технологического процесса на робототехнологическом комплексе и формирование профессиональной готовности применять полученные умения и знания для успешного решения профессиональных задач в рамках профессиональной деятельности.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина входит в состав профессионального модуля ПМ.04 «Подготовка и ведение технологического процесса (по видам) на робототехнологическом комплексе» 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:

– Проектирование приспособлений и технологической оснастки;
– Электротехника и электроника;
– Математические методы моделирования производственных процессов;
– Информатика.

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

– Выполнение работ по настройке и конфигурированию программируемых логических контроллеров;
– Планирование материально-технического обеспечения эксплуатации робототехнических комплексов;
– Осуществление комплекса пусконаладочных работ и технического обслуживания робототехнологических комплексов с формированием пакета технической документации;
– Разработка и тестирование модели системы автоматизации и механизации с формированием пакета технической документации;
– Технологическое оборудование и приспособления.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

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

Профессиональные компетенции

– ПК 4.1.: Составлять маршрут технологического процесса из разработанных технологических операций и переходов

– ПК 4.2.: Контролировать ведение технологического процесса в соответствии с производственно-технологической документацией

– ПК 4.3.: Определять степень пригодности технологического процесса, опираясь на оценку качества по совокупности различных свойств

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– техническое обеспечение эксплуатации робототехнических комплексов; пуско-наладка и техническое обслуживание робототехнологических комплексов; организационное обеспечение внедрения средств автоматизации и механизации технологических операций; подготовка и ведение технологического процесса (по видам) на робототехнологическом комплексе.

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

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Иметь практический опыт
ОК 01. ПК 4.1. ПК 4.2. ПК 4.3.	определять цели и задачи профессиональной деятельности; самостоятельно выбирать и применять методы и способы решения профессиональных задач в профессиональной деятельности; оценивать эффективность и качество выполнения профессиональных задач; анализировать технологические документы на технологические	основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном контексте; требования нормативно-правовых актов в объеме, необходимом для выполнения профессиональной деятельности; методы работы и алгоритмы выполнения работ в профессиональной сфере; порядок	выбора способов решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; выбора производственной программы операций в соответствии с производственным заданием, конструкторской и производственно-технологической документацией; выполнения технологических операций

	процессы; выбирать производственную программу в соответствии с производственным заданием и производственно-технологической документацией; разрабатывать маршруты технологических процессов в соответствии с производственным заданием; применять программное обеспечение (выбирать программы) для роботизированного технологического оборудования под конкретные условия процесса; вносить изменения в технологические программы: траектории движения робота; типа движения робота (по прямой, по окружности, от точки к точке); последовательности выполнения операций; мест и количества точек измерений; частоты, амплитуды колебаний и задержки на кромках; последовательности смены инструмента; определять характеристики технологических процессов и рассчитывать значения показателей технологических процессов; обосновывать принятие решения по	оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; назначение и условия применения роботизированной обработки; технологии роботизированной обработки, технологические операции; ресурсное обеспечение технологического процесса роботизированной обработки; устройство робота и вспомогательного оборудования для технологического процесса; назначение и принцип работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения; основные определения и термины технологического процесса, и его структуру; алгоритм разработки роботизированного технологического процесса, состав маршрутного описания технологического процесса; технологические показатели технологического процесса и методику расчета значений показателей; методы оптимизации технологического	роботизированной обработки; осуществления технологического контроля с применением измерительного инструмента на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации; управления устройствами промышленной визуализации процесса и автоматического слежения за технологическим процессом; оценки качества технологического процесса по совокупности различных свойств на основе технологической документации в соответствии с производственными задачами согласно нормативным требованиям

	оптимизации технологических процессов; соблюдать нормы охраны труда и бережливого производства; анализировать и использовать нормативную и технологическую документацию; контролировать процесс роботизированной технологической операции и работу технологического оборудования для своевременной корректировки режимов в случае отклонений параметров процесса выполнения, отклонений в работе оборудования или при неудовлетворительном качестве изделия; определять параметры технологического процесса и исправной работы технологического оборудования; использовать контрольно-измерительные средства в соответствии с производственными задачами; разрабатывать мероприятия, направленные на устранение аварийной ситуации при использовании оборудования; определять отклонения и отказы в работе оборудования для роботизированной	процесса; ключевые показатели эффективности бережливого производства и инструменты бережливого производства; требования охраны труда, в том числе на рабочем месте; основные системы робота, программное обеспечение, система питания; основные настройки и подготовки робота к работе; понятие калибровки и юстировки робота, активация инструмента; понятие системы координат, программирование движения и основные принципы написания; организацию технологических процессов: понятие технологический процесс, объекты оценивания, оценочный показатель) производственного технологического процесса; систему качества на производстве с использованием систем автоматизированной обработки; методы и средства контроля технологических процессов; порядок проведения работ по контролю технологических процессов; порядок	

	операции; анализировать причины брака продукции и способы его предупреждения; проверять систему безопасности оборудования (при ее наличии) перед началом процесса; организовывать рабочее место в соответствии с требованиями охраны труда и норм бережливого производства; определять технологические показатели и характеристики безопасности технологических процессов; осуществлять выбор группы параметров для оценки степени пригодности технологического процесса; контролировать и измерять параметры выполняемых технологических операций и переходов; выполнять расчет значений параметров, сводного оценочного показателя производственного технологического процесса по совокупности основных групповых оценок его свойств	оценки соответствия контролируемых параметров технологических процессов и контроля продукции требованиям нормативно-технической документации; основные принципы и методы контроля за эксплуатацией автоматизированного оборудования; неисправности и отказы работы автоматизированного оборудования; виды дефектов изделий, причины их образования, методы предупреждения и способы устранения; нормы и правила электро- и пожарной безопасности при проведении работ; основные режимы работы промышленных роботов; организацию технологических процессов: понятие технологический процесс, объекты оценивания, оценочный показатель) производственного технологического процесса; параметры выполняемых технологических операций и переходов, последовательность их выполнения, параметры качества изделия на выходе из технологического	

		процесса; технические элементы технологической системы и факторы, оказывающие влияние на основные технологические показатели и характеристики безопасности технологических процессов, а также на качество изготавливаемой продукции; методику оценки качества технологического процесса по совокупности различных свойств; основы ресурсосбережения и экологические основы природопользования; общие требования к безопасности персонала при ведении технологического процесса роботизированной обработки	

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		*экзамен*	*зачет с оценкой*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***142***	*82*	*60*
Лекции, *академ. час.*	***54***	*32*	*22*

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.*	***54***	*32*	*22*
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***	*1*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***27***	*11*	*16*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***6***	*6*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Организация технологического процесса на роботизированном комплексе;

Тема 1.1 Технологический процесс и структура технологического процесса (Технологический процесс: определение, основные термины и понятия. Классификация и определение видов технологических процессов. Общая классификация технологических процессов. Составные элементы: технологические операции, установки, технологические и вспомогательные переходы, рабочие и вспомогательные хода, позиции и приемы. Термины и определения основных понятий. Разработка и применение технологических

процессов. Основные задачи, решаемые на этапах разработки технологических процессов. Оформление технологического процесса. Виды и комплектность технологических документов на технологические процессы. Основные характеристики технологических процессов. Нормирование технологических операций. Задачи нормирования труда и виды норм времени. Экономическая оценка технологических процессов.);

Тема 1.2 Разработка роботизированного технологического процесса (Формы маршрутных технологических процессов: маршрутное описание, операционное описание, маршрутно-операционное. Применение и правила оформления. Маршрутное описание технологического процесса (МТП). Состав МТП. Общая методика разработки маршрутных технологических процессов. Определение маршрутов обработки основных поверхностей заготовки. Маршруты обработки: определение значений показателей качества, достигаемых в процессе обработки. Отбор вариантов маршрутов. Выбор технологических баз и схем установки: определение положения заготовки и схема установки заготовки. Наиболее применимые схемы установки заготовок. Последовательность выполнения данного этапа. Определение содержания и последовательности выполнения технологических операций. Цель и задачи этапа. Информационная основа. Принципы и правила определении содержания операций. Определение типов применяемого оборудования и оснастки. Выбор оборудования, критерии выбора. Рабочая зона. Выбор приспособлений. Выбор измерительного инструмента. Эскизирование маршрутных технологических процессов);

Тема 1.3 Технологические показатели технологического процесса (Технологический показатель: определение. Технологические показатели технологического процесса: общие сведения. Показатели процесса и показатели результата (готовой продукции). Эксплуатационные показатели: надежность, безопасность функционирования, управляемость и регулируемость. Социальные показатели: безопасность обслуживания, степень автоматизации и механизации, экологическая безопасность);

Тема 1.4 Оптимизация технологических процессов (Оптимизация производства: определение и значение. Организация процесса оптимизации: планирование, утверждение и внедрение. Цель оптимизации производства и основные принципы. Бережливое производство);

Раздел 2 Осуществление мониторинга технологических процессов и средств автоматизации и механизации;

Тема 2.1 Организация контроля технологических процессов (Нормативная и техническая документация по контролю технологических процессов. Организация системы качества на производстве с использованием систем автоматизированной обработки.

Технологический контроль. Мониторинг составляющих технологического процесса. Мониторинг и измерение процессов. Методы и средства контроля технологических процессов. Методическое обеспечение системы мониторинга технологического процесса. Технологические факторы, вызывающие отклонения параметров технологического процесса, оборудования и влияющие на качество выпускаемой продукции с использованием средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов. Порядок проведения работ по контролю технологических процессов. Контроль на этапах технологического процесса. Контроль качества и безопасности готовой продукции. Контроль состояния производственной и окружающей среды. Оценка соответствия контролируемых параметров технологических процессов и контроля продукции требованиям нормативно-технической документации. Виды брака на технологических операциях и способов его предупреждения в автоматизированном производстве. Возможные отклонения (нарушения));

Тема 2.2 Организация контроля за эксплуатацией средств автоматизации и механизации технологических операций (Система технологического мониторинга и диагностики за работой средств автоматизации и механизации: планирование, своевременное проведение ремонта, замены износившегося оборудования, поддержка исправной и точной работы оборудования. Планирование работ по контролю состояния средств автоматизации технологических операций на основе нормативно-технической документации согласно нормативным требованиям. Основные принципы и методы контроля за эксплуатацией автоматизированного оборудования. Проведение контроля текущих параметров и фактических показателей работы систем автоматизации в соответствии с требованиями нормативно-технической документации. Оценка соответствия контролируемых параметров требованиям нормативно-технической документации);

Раздел 3 Организационное обеспечение введения технологического процесса на роботизированном комплексе;

Тема 3.1 Состав и правила разработки технической и методической документации (Нормативно-технические и руководящие документы по организации и ведению технологических процессов в роботизированном производстве. Виды технической и методической документации на предприятии, необходимой для организации работы роботизированного производства. Порядок и правила разработки и процедуры согласования, утверждения технической документации, действующей в организации);

Тема 3.2 Организация выполнения производственных заданий подчиненным персоналом (Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при ведении технологического процесса и вспомогательных переходов. Правила эргономичной организации рабочих мест для достижения

требуемых параметров производительности и безопасности выполнения работ в роботизированном производстве. Инструкции для подчиненного персонала по ведению технологического процесса и техническому обслуживанию автоматизированного оборудования в соответствии с производственными задачами в роботизированном производстве. Обучение подчиненного персонала по освоении новых конструкций средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов. Эффективное использование высокопроизводительного оборудования роботизированных комплексов: принципы и методы организации. Разработка мероприятий, направленных на повышение точности и производительности автоматизированной обработки и сборки. Порядок подготовки предложений повышению производительности, упрощению эксплуатации и ремонта; снижению стоимости средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	Технологический процесс и структура технологического процесса	8	
Тема 1.2.	Разработка роботизированного технологического процесса	8	
Тема 1.3.	Технологические показатели технологического процесса	4	
Тема 1.4.	Оптимизация технологических процессов	2	
Тема 2.1.	Организация контроля технологических процессов	10	
Тема 2.2.	Организация контроля за эксплуатацией средств автоматизации и механизации технологических операций	8	
Тема 3.1.	Состав и правила разработки технической и методической документации	6	
Тема 3.2.	Организация выполнения	8	

	производственных заданий подчиненным персоналом		
Итого:		**54**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Рассмотрение принципиальной схемы классификации технологических процессов; Анализ исходной информации для разработки технологического процесса. Характеристика этапов разработки технологических процессов; Анализ технологической документации технологического процесса. Общие требования к технологическим документам и правила их оформления; Расчет норм времени и их структуры на операциях сборки соединений, узлов и изделий, в том числе в автоматизированном производстве; Разработка маршрутно-технологического процесса изготовления конкретной детали; Выполнения эскизов маршрутного описания технологических процессов для соответствующих операций; Расчет значений показателей, характеризующих непосредственно сам оцениваемый процесс (количество операций, процессы, которые лежат в основе операции); Расчет значений показателей затрат на изготовление продукции (экономические показатели	26	

	или расчёт показателей через энергозатраты, цена продукции (с учетом затрат на эксплуатацию, ремонт и обслуживание продукции); Анализ методов оптимизации производства. Рассмотрение примеров оптимизации производства на предприятии; Решение ситуационных задач по оптимизации технологического процесса. Выбор правильных показателей процессов и технологий для оптимального варианта технологического процесса		
Раздел 2.	Работа с технологической документацией: технические условия, технологическая инструкция, технологический регламент и др.; Оценка параметров технологического процесса. Методика оценки качества технологического процесса по совокупности различных свойств; Проведение анализа причины брака и способы его предупреждения в автоматизированном производстве и оформление результатов (составление аналитической записки); Выполнения работ по диагностике автоматизированного оборудования в соответствии с нормативно-технической документацией; Анализ неисправностей и отказов систем автоматизированного оборудования. Анализ потенциальных дефектов и их причины и последствий Методом анализа видов и последствий потенциальных дефектов	10	
Раздел 3.	Методики для составления маршрутных описаний, технических заданий,	18	

	технических отчетов, технико-экономических обоснований, выполнения технико-экономических расчетов и проведения анализа эффективности внедрения/использования средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов; Изучение перечня нормативной, технической и методической документации по организации и ведению технологических процессов при автоматизированном производстве; Методика разработки эскизных и технических проектов, рабочих чертежей средств автоматизации и механизации технологических операций; Составление организационно-распорядительных документов (приказов, положений и пр.); Разработка инструкции для подчиненного персонала; Разработка мероприятий по эффективному использованию высокопроизводительного оборудования; Выполнение расчета производительности труда с использованием автоматизированного оборудования; Разработка и оформление предложения по совершенствованию эксплуатации оборудования		
Итого:		**54**	**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 лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	15	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	6	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	6	
	Консультации	1	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	6	
Итого:		**34**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОК 01.; ПК 4.1.; ПК 4.2.; ПК 4.3.	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Отчет о практической работе; 5. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 6. Тестовые задания
Раздел 2.	ОК 01.; ПК 4.1.; ПК 4.2.; ПК 4.3.	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Отчет о практической работе; 5. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 6. Тестовые задания
Раздел 3.	ОК 01.; ПК 4.1.; ПК 4.2.; ПК 4.3.	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Отчет о практической работе; 5. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 6. Тестовые задания
Зачет с оценкой.	ОК 01.; ПК 4.1.; ПК 4.2.; ПК 4.3.	1. Зачет с оценкой на основе результатов текущего контроля
Экзамен.	ОК 01.; ПК 4.1.; ПК 4.2.; ПК 4.3.	1. Экзамен на основе результатов текущего контроля

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 – 10 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО СибГИУ.

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

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

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 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) или в процессе проведения практических занятий (семинаров) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по содержанию материалов и выполненным заданиям предыдущего раздела (темы) или по вопросам решения и порядку выполнения действий для решения заданий.

Критерии оценки:

– 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).

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование (бланковое или компьютерное с использованием СУО СибГИУ) 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 (бланковое или компьютерное с использованием СУО СибГИУ) проводится на практическом занятии или в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Перед тестированием обучающийся должен быть ознакомлен с правилами тестирования и критериями оценки. Длительность тестирования определяется количеством вопросов в тестовом задании (как правило, 10 – 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины): для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1-2 минуты.

При проведении текущего контроля в виде тестирования обучающемуся, как правило, предлагаются вопросы следующих 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 ответа – 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 на вопрос – 1 балл). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов;

– введение «короткого ответа» или «числового ответа». Обучающийся должен однозначно сформулировать требуемый ответ. В случае ввода неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– установление соответствия (ответ на каждый из нескольких вопросов должен быть выбран из списка возможных). Обучающемуся необходимо сопоставить друг другу несколько вариантов ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает 0,5 балла (итоговая оценка ответов на вопросы суммируется). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный блок вопросов 0 баллов;

– выбор пропущенных слов предполагает, что пропущенные слова в тексе заполняются с помощью выпадающего меню. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– «*перетаскивание на изображение*» (изображение или текст необходимо «перетащить» в зону на фоновом изображении), «*перетаскивание в текст*» (пропущенные слова в тексе заполняются с помощью перетаскивания) или «*перетаскивание маркеров*» (маркеры «перетаскиваются» на фоновое изображение). В случае хотя бы одного

неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

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

12.3 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. Подготовку к практическим работам обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

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).

Система оценивания двухуровневая.

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся если он выполнил указанную в методических указаниях последовательность действий, получил результат, при выполнении практической работы проявил активность, самостоятельность; выделенное время использовал рационально.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который не умеет самостоятельно работать с методическими указаниями, не может правильно выполнить указанную последовательность действий, не рационально использует отведенное время, Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

12.4 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют по итогам выполнения работы. Требования к содержанию отчета содержатся в методических указаниях.

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.

Система оценивания двухуровневая.

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся если он подготовил отчет о практической работе в котором: задание выполнено без серьезных ошибок и оформлено в соответствии с требованиями (без серьезных недочетов), содержание раскрывает тему задания.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который представил отчет о практической работе не соответствующий требованиям, содержащий ошибки в расчетах, выводах. Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: зачет с оценкой; экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: зачет с оценкой на основе результатов текущего контроля; экзамен на основе результатов текущего контроля.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете (зачет с оценкой)

Зачет проводится по результатам текущего контроля.

Таблица – Шкала оценивания обучающегося по дисциплине «Осуществление анализа структуры технологического процесса и характеристик его элементов для разработки маршрутного технологического процесса на робототехнологическом комплексе» по результатам текущего контроля

Оценка экзамена	Требования к знаниям

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше четырех с половиной баллов, выполнил все задания и посещал более 60% аудиторных занятий
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше трех баллов, выполнил более 80% заданий и посещал более 30% аудиторных занятий
«удовлетво-рительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку три и выше баллов
«неудовлет-ворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он допускал неточности при изложении ответов на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку ниже трех баллов. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

13.3 Оценивание обучающегося на экзамене

Экзамен проводится на основе результатов текущего контроля и/или в форме компьютерного (с использованием СУО СибГИУ) или бланкового тестирования, которое охватывает все изученные вопросы и/или собеседования по теоретическим вопросам, составленным по соответствующим темам разделов изучаемой учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация может производиться на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Таблица – Шкала оценивания экзамена на основе результатов текущего контроля успеваемости обучающегося по дисциплине «Осуществление анализа структуры технологического процесса и характеристик его элементов для разработки маршрутного технологического процесса на робототехнологическом комплексе»

Оценка экзамена	Требования к знаниям

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше четырех с половиной баллов, выполнил все задания и посещал более 60% аудиторных занятий.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше трех баллов, выполнил более 80 % заданий и посещал более 30 % аудиторных занятий.
«удовлетво-рительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускал неточности при изложении ответов на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку три и выше баллов, выполнил более 60 % заданий.
«неудовлет-ворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он неуверенно отвечал, допускал серьезные ошибки при изложении ответов на устные вопросы при опросах, не подтвердил освоение программного материала и выполнил тестовые задания на среднюю оценку ниже трех баллов.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Шишмарёв, В. Ю. Организация и планирование автоматизированных производств : учебник для спо. – 2-е изд. – Москва : Юрайт, 2024. – 318 с. – URL: https://urait.ru/bcode/542321 (дата обращения: 10.02.2026);

2 Ягодкина, Т. В. Основы автоматического управления : учебник и практикум для спо / Т.В. Ягодкина, В.М. Беседин. – Москва : Юрайт, 2024. – 470 с. – URL: https://urait.ru/bcode/542818 (дата обращения: 10.02.2026);

3 Автоматизация производства : учебник для спо / О.С. Колосов, А.А. Есюткин, Н.А. Прокофьев [и др.]. – Москва : Юрайт, 2024. – 291 с. – URL: https://urait.ru/bcode/542051 (дата обращения: 10.02.2026).

б) дополнительная литература:

1 Рачков, М. Ю. Автоматизация производства : учебник для спо. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 182 с. – URL: https://urait.ru/bcode/542052 (дата обращения: 10.02.2026);

2 Ким, Д. П. Основы автоматического управления : учебник и практикум для спо. – Москва : Юрайт, 2024. – 276 с. – URL: https://urait.ru/bcode/542817 (дата обращения: 10.02.2026);

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;
– 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.

Для проведения: - лекций: предметная аудитория (интерактивная панель); - практических работ: компьютерный класс (компьютеры, проектор).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

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 Лубин Владислав Александрович (кафедра механики и машиностроения).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Главный специалист технологического отдела
АО «Промуглепроект», к.т.н. Е.Ф. Губанов



Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1. Мембранный патрон применяется для закрепления деталей при шлифовании, какие поверхности шлифуются при его применении?

а) Наружные;

б) Внутренние;

в) Наружные и внутренние.

2. Для чего предназначена плита УНП?

а) Для закрепления инструмента;

б) Для монтирования на ней зажимных приспособлений;

в) Для перемещения заготовок по транспортёру.

3. Патроны для закрепления развёрток бывают:

а) Качающиеся;

б) Жёсткие;

в) Упорные.

4. Закрепление инструмента по горячей посадке в патроне на производстве обеспечивается:

а) Нагревом патрона открытым пламенем и последующим охлаждением;

б) Нагревом патрона паром и последующим охлаждением;

в) Нагревом за счёт подключения тока высокой частоты и последующим охлаждением.

5. База - это:

а) Линия, поверхность, определяющая положение заготовки (детали);

б) Точка, ось, линия, поверхность (или их совокупность), определяющая положение заготовки (детали) или поверхностей;

в) Точка, ось, линия, поверхность (или их совокупность), определяющая положение заготовки (детали) или поверхностей при выполнении процесса.

6. Как называется изделие, выполненное из однородного материала без применения сборочных единиц?

а) Сборочная единица;

б) Деталь;

в) Комплекс.

7. Для какого типа производства характерно применение наладочных приспособлений?

а) Массовое;

б) Крупносерийное;

в) Опытное, единичное и мелкосерийное.

8. Что прижимает заготовку в вакуумных зажимных устройствах?

а) Давление сжатого воздуха;

б) Давление жидкости;

в) Атмосферное давление.

9. Описание какой модели данных представлено: «особенностью компьютерных БД является высокая скорость доступа к данным»:

а) Иерархическая;

б) Сетевая;

в) Реляционная.

10. Описание какой модели данных представлено: «у дочернего элемента может быть несколько предков, то есть элементов, стоящих выше него»:

а) Иерархическая;

б) Сетевая;

в) Реляционная.

1 Устный опрос.

Перечень примерных вопросов для устного опроса:

1. Дайте определение робототехнологического комплекса (РТК) и назовите его основные составные части.
2. Что такое маршрутный технологический процесс? В чём его отличие от операционного?
3. Перечислите этапы анализа структуры технологического процесса применительно к РТК.
4. Какие исходные данные необходимы для разработки маршрутного ТП на РТК?
5. Назовите основные принципы построения маршрутного ТП для роботизированной обработки деталей.
6. Как учитывается тип производства (в данном случае – подготовка по ФГОС СПО) при разработке маршрутного ТП для РТК?
7. Что такое технологическая операция, переход, установ, позиция в роботизированном производстве?
8. Какие факторы влияют на выбор способа базирования и закрепления заготовки в РТК?
9. Как осуществляется разделение технологического процесса на операции и переходы при использовании промышленных роботов?
10. Какие требования предъявляются к конструкции детали для обработки на РТК?
11. Что такое технологическая маршрутная карта? Какие разделы она содержит для РТК?
12. Как определяется последовательность обработки поверхностей заготовки в маршрутном ТП?

13. В чём особенности разработки маршрутного ТП для РТК с несколькими технологическими модулями?

14. Каким образом выбираются средства технологического оснащения (станки, инструмент, приспособления) для РТК?

15. Как учитываются вспомогательные действия робота (захват, ориентация, перемещение) при проектировании маршрутного ТП?

16. Что такое синхронизация операций в РТК и почему она важна?

17. Какие методы анализа структуры ТП вы знаете? Опишите один из них (например, граф-схему или циклограмму).

18. Как определить оптимальное количество позиций обработки в РТК?

19. Какие ошибки чаще всего допускаются при разработке маршрутного ТП для роботизированной сборки?

20. В чём отличие маршрутного ТП для РТК с гибкой переналадкой от жёсткого автоматизированного участка?

21. Что такое мониторинг технологического процесса на РТК? Назовите его цели.

22. Какие параметры технологического процесса подлежат обязательному мониторингу в роботизированном производстве?

23. Перечислите основные датчики и сенсоры, используемые для контроля работы РТК.

24. Как осуществляется контроль точности обработки деталей в РТК в реальном времени?

25. Что такое диагностика состояния промышленного робота? Какие методы применяются?

26. Назовите типовые неисправности средств автоматизации (захватов, систем ЧПУ, конвейеров) и способы их обнаружения.

27. Как организован мониторинг износа режущего инструмента в роботизированном комплексе?

28. Что такое система сбора и обработки данных SCADA? Как она применяется для мониторинга РТК?

29. Какие показатели эффективности (KPI) используются для оценки работы РТК?

30. Как осуществляется контроль безопасности при работе РТК (датчики присутствия, световые завесы, ограждения)?

31. Назовите методы визуального и инструментального контроля качества обработанных деталей в РТК.

32. Что такое адаптивное управление РТК на основе данных мониторинга?

33. Как проводится мониторинг энергопотребления роботизированного оборудования?

34. Какие программные средства используются для мониторинга и логирования событий в РТК?

35. В чём отличие технического обслуживания по фактическому состоянию от планово-предупредительного применительно к средствам автоматизации?

36. Что такое прогнозирование отказов (predictive maintenance) в робототехническом комплексе?

37. Как часто и по каким критериям следует проводить контроль точности позиционирования робота?

38. Какие регистрационные документы заполняются по результатам мониторинга ТП на РТК?

39. Как влияет вибрация и температура на работу РТК и как их контролировать?

40. Назовите современные тенденции в области мониторинга (IIoT, цифровые двойники) применительно к роботизированному производству.

41. Что входит в понятие «организационное обеспечение» технологического процесса на РТК?

42. Какие нормативные документы регламентируют эксплуатацию роботизированного производства (ЕСКД, ЕСТД, правила охраны труда)?

43. Как разрабатывается операционная карта для рабочего места оператора РТК?

44. Какие требования к квалификации персонала (операторов, наладчиков, программистов) предъявляются для обслуживания РТК?

45. Как организовано материально-техническое обеспечение РТК (заготовки, инструмент, СОЖ, тара)?

46. Какие виды инструктажей и обучения должны проходить работники, обслуживающие робототехнический комплекс?

47. Как составить график планово-предупредительного ремонта (ППР) для оборудования РТК?

48. Какие мероприятия по охране труда и промышленной безопасности обязательны при эксплуатации РТК?

49. Как осуществляется документооборот при внесении изменений в маршрутный технологический процесс на РТК?

50. Приведите пример организационной схемы взаимодействия подразделений (цех, отдел главного технолога, служба автоматизации) при запуске нового ТП на РТК.

2 Оценивание участия в работе на лекционных занятиях

Оценка участия обучающегося в работе на лекционном занятии осуществляется в соответствии с критериями, определенными в настоящей рабочей программе на основе проверки посещения лекционных занятий, степени участия в них и оценки конспектов лекций.

3 Выполнение и защита практических работ

При освоении разделов «Организация технологического процесса на роботизированном комплексе», «Осуществление мониторинга технологических процессов и средств автоматизации и механизации», «Организационное обеспечение введения технологического процесса на роботизированном комплексе» планируется проведение практических работ по темам, предусмотренным программой учебной дисциплины.

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

4 Тестирование по результатам освоения лекционного (теоретического) материала и самостоятельной работы

Тестирование (компьютерное в СУО СибГИУ или бланковое) проводится для определения степени усвоения теоретического и лекционного материала, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся или на практическом занятии.

Перечень примерных вопросов для тестирования:

Вопрос 1. Какие элементы входят в состав робототехнологического комплекса (РТК) для обработки деталей?

Выберите все правильные ответы:

а) промышленный робот (манипулятор);
б) технологическое оборудование (станок, пресс);
в) система управления и программирования;
г) конвейер для отвода стружки;
д) загрузочно-разгрузочные устройства и накопители.

Вопрос 2. Что понимается под маршрутным технологическим процессом применительно к РТК?

Выберите один правильный ответ:

а) детальное описание каждой операции с режимами резания;
б) последовательность операций обработки и перемещения детали без указания переходов и режимов;
в) программа управления роботом в кодах G-кода;

г) график работы комплекса на неделю.

Вопрос 3. Как называется способность РТК быстро перестраиваться на выпуск другого изделия с минимальными затратами?
Запишите правильный ответ (словосочетание в именительном падеже, единственном числе):
Ответ: _____.

Вопрос 4. Соотнесите вид анализа структуры технологического процесса с его содержанием.
Установите соответствие:

1. Позлементный анализ операций
2. Анализ связей между операциями
3. Анализ загрузки оборудования
4. Анализ синхронизации такта

а) определение коэффициента загрузки каждого станка в РТК
б) разбивка операции на переходы, установы, позиции
в) выявление логической последовательности и параллельности обработки
г) расчёт такта выпуска и выравнивание времени операций

Вопрос 5. Какие исходные данные необходимы для разработки маршрутного технологического процесса на РТК?
Выберите все правильные ответы:
а) чертеж детали и технические условия;
б) годовая программа выпуска и тип производства;
в) паспортные данные промышленного робота;
г) цвет стен цеха;
д) перечень имеющихся средств автоматизации и приспособлений.

Вопрос 6. Что такое «такт выпуска» для роботизированной линии?
Выберите один правильный ответ:
а) время, за которое робот проходит цикл «захват – перенос – установка»;
б) интервал времени между последовательным выпуском двух готовых деталей;
в) суммарное время всех операций в РТК;
г) максимальное время обработки одной детали.

Вопрос 7. Расположите этапы разработки маршрутного технологического процесса для РТК в правильной последовательности.

Установите их последовательность:
а) выбор способа базирования и закрепления заготовки;
б) анализ исходных данных и технологичности детали;
в) синхронизация операций по такту выпуска;
г) определение последовательности обработки поверхностей;
д) выбор оборудования, инструмента и оснастки РТК.

Запишите последовательность букв:
Ответ: _____.

Вопрос 8. В каком типе производства преимущественно применяются переналаживаемые РТК с групповой обработкой деталей?
Выберите один правильный ответ:
а) массовое производство;
б) крупносерийное производство;
в) среднесерийное и мелкосерийное производство;
г) единичное производство.

Вопрос 9. Как называется условное графическое изображение последовательности обработки детали в РТК, включающее позиции загрузки, обработки, контроля и разгрузки?
Запишите правильный ответ (словосочетание в именительном падеже, единственном числе):
Ответ: _____.

Вопрос 10. Какие технологические документы оформляются при разработке маршрутного технологического процесса согласно ЕСТД?
Выберите все правильные ответы:
а) маршрутная карта (МК);
б) карта эскизов (КЭ);
в) ведомость оснастки (ВО);
г) наряд на сдельную работу;
д) операционная карта (ОК) – при необходимости.

Вопрос 11. Соотнесите параметр мониторинга РТК с методом его измерения.
Установите соответствие:

1. Точность позиционирования робота
2. Температура шпинделя станка
3. Наличие заготовки в захвате
4. Износ режущего инструмента

а) датчик Холла или индуктивный датчик
б) лазерный интерферометр или калибр
в) термопара или инфракрасный датчик
г) датчик силы резания или акустической эмиссии

Вопрос 12. Какой метод контроля используется для проверки геометрической точности обработанной детали непосредственно в РТК без её демонтажа?
Выберите один правильный ответ:
а) контроль на координатно-измерительной машине в отдельном помещении;
б) встроенный измерительный щуп с обратной связью;
в) визуальный контроль оператором;
г) контроль по эталонной детали.

Вопрос 13. Как называется система автоматического сбора данных о работе РТК (времени циклов, простоев, брака) для последующего анализа?
Запишите правильный ответ (аббревиатура или слово в именительном падеже):
Ответ: _____.

Вопрос 14. Какие действия следует предпринять оператору при срабатывании аварийной защиты робота (например, столкновение)?
Выберите все правильные ответы:
а) немедленно обесточить комплекс;
б) зайти в рабочую зону робота без выключения;
в) провести осмотр, выяснить причину;
г) перезагрузить управляющий компьютер без проверки;
д) сделать запись в журнале простоев.

Вопрос 15. В чём отличие технического обслуживания «по фактическому состоянию» от планово-предупредительного (ППР) для РТК?
Выберите один правильный ответ:
а) ППР проводится только после поломки;
б) по состоянию – ремонт выполняется по календарному графику;
в) ППР – ремонт по графику, по состоянию – по результатам диагностики;
г) различий нет, это синонимы.

Вопрос 16. Расположите типовые этапы мониторинга работы РТК в правильной последовательности.
Установите их последовательность:

а) анализ данных и выявление отклонений;
б) сбор данных с датчиков и SCADA-системы;
в) принятие решения (останов, подналадка, продолжение);
г) задание пороговых значений контролируемых параметров;
д) формирование отчёта или сигнала оператору.

Запишите последовательность букв:
Ответ: _____.

Вопрос 17. Как называется коэффициент, отражающий отношение фактической производительности РТК к теоретической (с учётом простоев)?
Запишите правильный ответ (словосочетание в именительном падеже):
Ответ: _____.

Вопрос 18. Какие требования безопасности должны соблюдаться при организации рабочей зоны РТК?
Выберите все правильные ответы:
а) наличие световой и звуковой сигнализации при включении;
б) свободный доступ персонала внутрь ограждения во время работы;
в) наличие ограждений и блокировок;
г) использование двуручного включения;
д) установка ковриков безопасности и лазерных сканеров.

Вопрос 19. Что такое «цифровой двойник» (digital twin) применительно к мониторингу РТК?
Выберите один правильный ответ:
а) резервный пульт управления;
б) точная компьютерная модель, отражающая состояние реального РТК в реальном времени;
в) робот-двойник для обучения;
г) программа-эмулятор без связи с реальным оборудованием.

Вопрос 20. Как называется форма организации обслуживания РТК, при которой дежурный оператор обслуживает несколько комплексов, а наладка выполняется отдельной бригадой?
Запишите правильный ответ (словосочетание в именительном падеже):
Ответ: _____.

Вопрос 21. Соотнесите организационную функцию с ответственным лицом (подразделением) при эксплуатации РТК.
Установите соответствие:

1. Разработка маршрутного ТП и управляющих программ
2. Ежесменное техническое обслуживание и заправка СОЖ
3. Плановый ремонт и калибровка датчиков
4. Контроль качества выпускаемых деталей

а) оператор РТК
б) технолог-программист
в) слесарь-ремонтник (служба механика)
г) контролёр ОТК

Вопрос 22. Какие документы оформляются при вводе нового маршрутного технологического процесса в эксплуатацию на РТК?
Выберите все правильные ответы:
а) приказ о внедрении;
б) маршрутная карта (МК);
в) акт приёмочных испытаний;
г) наряд на заработную плату;
д) инструкция для оператора.

Вопрос 23. Как называется расстояние (шаг) между соседними позициями обработки в роторной или многопозиционной РТК-линии?
Выберите один правильный ответ:
а) шаг конвейера;
б) такт линии;
в) дискретность позиционирования;
г) радиус обслуживания робота.

Вопрос 24. Какие данные должны быть указаны в маршрутной карте (МК) для РТК?
Выберите все правильные ответы:
а) номера операций и их наименования;
б) код оборудования и приспособления;
в) полный текст управляющей программы;
г) норма времени (штучно-калькуляционное время);
д) фамилия главного инженера.

Вопрос 25. Как называется период времени, в течение которого РТК должен быть переоснащён с одной детали на другую при смене производственной программы?
Запишите правильный ответ (словосочетание в именительном падеже):
Ответ: _____.

Задания (вопросы) к экзамену для промежуточной аттестации обучающихся

1) Оценивание обучающегося на экзамене по результатам текущего контроля

Промежуточная аттестация может производиться на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Задания (вопросы) к зачету для промежуточной аттестации обучающихся

Оценивание обучающегося на зачете по результатам текущего контроля

Промежуточная аттестация может производиться на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.