



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 00095DD015M1D43C257354C525DDDD03F88
Владелец: РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)
Действителен: с 11.11.2024 по 04.02.2026

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«**РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)**»

Рабочая программа междисциплинарного курса

МДК.01.02 Монтаж мехатронных систем

Специальность	15.02.10 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА (ПО ОТРАСЛЯМ)	
Специализация	Мехатроника и робототехника (по отраслям)	
Год набора:	2026	
Квалификация	специалист по мехатронике и робототехнике	
Форма обучения	очная	
Часов по учебному плану	102	
в том числе:		
аудиторные занятия	80	
самостоятельная работа	16	
часов на контроль	6	
Виды контроля:		
Зачет с оценкой - 6 семестр		
Контрольная работа - 4,5 семестр		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели:

Формирование знаний, умений и навыков, необходимых для качественного монтажа, интеграции, диагностики и тестирования мехатронных систем, соответствующих стандартам и техническим регламентам. Дисциплина готовит специалистов, способных эффективно устанавливать и эксплуатировать мехатронные системы в промышленных условиях.

1.2. Задачи:

Формирование теоретических знаний и практических навыков, необходимых для правильной установки и интеграции компонентов мехатронных систем;

Освоение методик и технологий монтажа механических, электрических и электронных составляющих мехатронных систем;

Обучение методикам диагностики и устранения неполадок, возникающих в процессе монтажа и эксплуатации;

Развитие компетенций, связанных с интеграцией программного обеспечения и интерфейсов в мехатронные системы;

Подготовка специалистов, способных реализовать проекты по монтажу и запуску мехатронных систем в реальные производственные условия.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенции	Знать:	Уметь:	Владеть (иметь практический опыт):
ПК 2.1. Выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра	Правила техники безопасности при проведении монтажных работ Концепцию бережливого производства в монтаже систем	Читать техническую документацию на производство монтажа Интерпретировать принципиальные схемы и схемы автоматизации	Навыками работы с монтажным оборудованием и инструментами Методами проверки элементной базы перед монтажом
ПК 2.2. Проверять соответствие диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации	Технологию проведения монтажных работ мехатронных систем Принципы работы и назначение основных устройств мехатронных систем Нормативную документацию по монтажу оборудования	Готовить инструменты и оборудование к монтажу Выполнять предмонтажную проверку компонентов Осуществлять монтаж гидравлических и пневматических систем Монтировать электрические системы и системы управления	Техникой монтажа различных подсистем мехатронных комплексов Практическими навыками контроля качества монтажа Методами проведения испытаний смонтированного оборудования Навыками работы с измерительными приборами при монтаже
ПК 2.3. Проводить контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем	Порядок подготовки оборудования к монтажу Методы контроля качества монтажных работ Правила эксплуатации компонентов систем после монтажа Требования к технической документации на монтаж	Контролировать качество монтажных работ Проводить испытания смонтированного оборудования Работать с технической документацией	Техникой безопасности при выполнении монтажных работ Методами организации рабочего процесса монтажа Практическими навыками ведения технической документации
ПК 2.4. Выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем			
ПК 2.5. Заменять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем			
ПК 2.6. Проводить контроль корректности работы и обновление программного обеспечения мехатронных устройств и систем			

2.7. Проводить текущее техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем			
--	--	--	--

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4(2.2)		5(3.1)		6(3.2)		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10	20	20	40	40
Лабораторные	10	10	10	10	20	20	40	40
Итого ауд.	20	20	20	20	40	40	80	80
Контактная работа	20	20	20	20	40	40	80	80
Сам. работа	2	2	12	12	2	2	16	16
Итого	24	24	34	34	44	44	102	102

3.2. Разделы дисциплины, виды занятий и контроль

Раздел 1. Введение

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
1.1	Инструктаж по ТБ и ОТ	1. Виды инструктажей по охране труда Вводный инструктаж Проводится при поступлении на работу Ознакомление с общими требованиями охраны труда Первичный инструктаж на рабочем месте Первичный инструктаж Проводится непосредственно на рабочем месте Изучение конкретных требований безопасности Ознакомление с местными условиями труда Повторный инструктаж Проводится не реже 1 раза в 6 месяцев Закрепление полученных знаний Проверка усвоения требований безопасности Внеплановый инструктаж Проводится при изменении условий труда При введении новых инструкций После аварий и несчастных случаев Целевой инструктаж Проводится перед выполнением опасных работ При ликвидации последствий аварий При выполнении разовых работ	4	Лек	2		опрос

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
		<p>2. Основные требования безопасности при монтаже</p> <p>Подготовка рабочего места</p> <p>Проверка исправности оборудования</p> <p>Организация безопасного пространства</p> <p>Обеспечение средствами защиты</p> <p>Средства индивидуальной защиты</p> <p>Спецодежда и спецобувь</p> <p>Защитные очки и перчатки</p> <p>Респираторы и наушники</p> <p>Правила работы с инструментами</p> <p>Использование только исправных инструментов</p> <p>Правильное хранение инструментов</p> <p>Соблюдение техники безопасности</p> <p>3. Опасные факторы при монтаже мехатронных систем</p> <p>Электрические опасности</p> <p>Поражение электрическим током</p> <p>Наведенное напряжение</p> <p>Статическое электричество</p> <p>Механические опасности</p> <p>Травмы при работе с механизмами</p> <p>Падающие предметы</p> <p>Защемление частей тела</p> <p>Вредные производственные факторы</p> <p>Повышенный уровень шума</p> <p>Вибрация</p> <p>Неблагоприятные микроклиматические условия</p> <p>4. Действия в аварийных ситуациях</p> <p>При поражении электрическим током</p> <p>Отключение электропитания</p> <p>Оказание первой помощи</p> <p>Вызов скорой помощи</p> <p>При травмах</p> <p>Оказание первой помощи пострадавшему</p> <p>Сообщение руководителю</p> <p>Сохранение обстановки происшествия</p> <p>При пожаре</p> <p>Оповещение о пожаре</p> <p>Эвакуация людей</p> <p>Использование средств пожаротушения</p> <p>5. Контроль соблюдения требований безопасности</p> <p>Производственный контроль</p> <p>Регулярные проверки условий труда</p> <p>Контроль применения СИЗ</p> <p>Проверка знаний требований охраны труда</p>					

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
		Ответственность работников Соблюдение инструкций по охране труда Правильное применение средств защиты Немедленное сообщение о неисправностях 6. Документация по охране труда Обязательные документы Инструкции по охране труда Журналы регистрации инструктажей Документы о прохождении обучения Учетные документы Журналы осмотра оборудования Акты расследования несчастных случаев Протоколы проверки знаний					

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
1.2	Основы монтажа	Введение в монтаж мехатронных систем Основные понятия и определения Классификация мехатронных систем Особенности современного монтажа Подготовительный этап Планирование монтажных работ Организация рабочего пространства Подготовка технической документации Выбор инструментов и оборудования Технология монтажа компонентов Монтаж механических элементов Установка электрических компонентов Монтаж электронных устройств Подключение систем управления Особенности монтажа различных подсистем Электрические системы Пневматические системы Гидравлические системы Системы управления Методы контроля качества Визуальный контроль Функциональное тестирование Проверка электрических параметров Испытание механических узлов Документация при монтаже Исполнительная документация Техническая документация Паспорта оборудования Инструкции по эксплуатации Типичные ошибки при монтаже Механические ошибки Электрические ошибки Ошибки монтажа систем управления Организационные ошибки Современные методы монтажа Автоматизация процессов Использование современных инструментов Применение новых технологий Безопасность при монтаже Требования охраны труда Правила техники безопасности Меры предосторожности Практические аспекты Последовательность монтажа Особенности работы с различными материалами Методы крепления компонентов Организация рабочего процесса	4	Лек	4	опрос	

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовки	
1.3	Монтажные работы	Введение в монтаж мехатронных систем Основные понятия и определения Классификация мехатронных систем Особенности современного монтажа Подготовительный этап Планирование монтажных работ Организация рабочего пространства Подготовка технической документации Выбор инструментов и оборудования Технология монтажа компонентов Монтаж механических элементов Установка электрических компонентов Монтаж электронных устройств Подключение систем управления Особенности монтажа различных подсистем Электрические системы Пневматические системы Гидравлические системы Системы управления Методы контроля качества Визуальный контроль Функциональное тестирование Проверка электрических параметров Испытание механических узлов Документация при монтаже Исполнительная документация Техническая документация Паспорта оборудования Инструкции по эксплуатации Типичные ошибки при монтаже Механические ошибки Электрические ошибки Ошибки монтажа систем управления Организационные ошибки Современные методы монтажа Автоматизация процессов Использование современных инструментов Применение новых технологий Безопасность при монтаже Требования охраны труда Правила техники безопасности Меры предосторожности Практические аспекты Последовательность монтажа Особенности работы с различными материалами Методы крепления компонентов Организация рабочего процесса	4	Ср	2	самоконтроль	

Раздел 2. Монтаж и подключение элементов мехатронных станций

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовки	

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовки	
2.1	Организация рабочего места	<p>1. Основные требования к организации рабочего места</p> <p>Эргономические требования</p> <p>Оптимальная высота рабочей поверхности</p> <p>Удобное расположение инструментов</p> <p>Достаточное освещение</p> <p>Комфортная температура и влажность</p> <p>Безопасность рабочего места</p> <p>Наличие защитного заземления</p> <p>Средства пожаротушения</p> <p>Аптечка первой помощи</p> <p>Средства индивидуальной защиты</p> <p>2. Оборудование рабочего места</p> <p>Основное оборудование</p> <p>Рабочий стол с антистатическим покрытием</p> <p>Стеллажи для хранения компонентов</p> <p>Шкафы для инструментов</p> <p>Верстак с тисками</p> <p>Измерительное оборудование</p> <p>Мультиметры</p> <p>Осциллографы</p> <p>Измерители параметров</p> <p>Тестеры</p> <p>3. Организация инструментального обеспечения</p> <p>Ручной инструмент</p> <p>Отвертки различных типов</p> <p>Плоскогубцы и круглогубцы</p> <p>Кусачки</p> <p>Пинцеты</p> <p>Специализированный инструмент</p> <p>Паяльное оборудование</p> <p>Калибраторы</p> <p>Тестеры изоляции</p> <p>Измерители зазоров</p> <p>4. Организация хранения компонентов</p> <p>Система хранения</p> <p>Контейнеры для мелких деталей</p> <p>Лотки для инструментов</p> <p>Шкафы с ячейками</p> <p>Антистатические пакеты</p> <p>Маркировка</p> <p>Цветовое кодирование</p> <p>Система нумерации</p> <p>Этикетки компонентов</p> <p>Инвентарные номера</p> <p>5. Организация документации</p> <p>Техническая документация</p> <p>Схемы соединений</p> <p>Паспорта оборудования</p> <p>Инструкции по монтажу</p> <p>Технические условия</p> <p>Рабочая документация</p> <p>Журналы учета</p> <p>Протоколы испытаний</p> <p>Ведомости дефектов</p> <p>Акты приемки</p>	4	Лек	4	опрос	

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
		6. Организация освещения и вентиляции Освещение Общее освещение Локальная подсветка Естественное освещение Антибликовое покрытие Вентиляция Приточно-вытяжная система Фильтрация воздуха Контроль температуры Увлажнение воздуха 7. Организация электробезопасности Защитные меры Заземление оборудования УЗО Дифференциальная защита Статическое заземление Электропитание Резервное питание Фильтрация помех Стабилизаторы напряжения Разделительные трансформаторы 8. Организация рабочего процесса Последовательность работ Подготовка компонентов Проверка инструментов Настройка оборудования Выполнение монтажа Контроль качества Визуальный осмотр Функциональное тестирование Проверка соединений Документирование результатов 9. Санитарно-гигиенические требования Чистота рабочего места Регулярная уборка Удаление отходов Дезинфекция поверхностей Вентиляция помещения Личная гигиена Спецдежда Средства защиты Мытье рук Перерывы в работе					
2.2	Составление технической документации к схемам пневмоавтоматики		4	Лаб	2	2	отчет по выполнению лабораторной работы
2.3	Составление технической документации к схемам электроавтоматики	Изучение структуры технической документации Освоение правил оформления схем электроавтоматики Приобретение навыков составления пояснительных записок Формирование умений в создании эксплуатационной документации	4	Лаб	2		отчет по выполнению лабораторной работы

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовки	
2.4	Проверка элементной базы мехатронной станции (МС)	Изучение методов проверки электронных компонентов Освоение технологии диагностики механических узлов Приобретение навыков выявления дефектов Отработка методик тестирования элементов Формирование умений составления протоколов проверки	4	Лаб	2	2	отчет по выполнению лабораторной работы
2.5	Монтаж пневматических систем автоматики	Изучение конструкции пневматических систем Освоение технологии монтажа пнеумооборудования Приобретение навыков настройки пневматических механизмов Проверка работоспособности смонтированной системы Отработка методов контроля качества монтажа	4	Лаб	2		отчет по выполнению лабораторной работы
2.6	Монтаж пневматических систем автоматики с логическими элементами	Изучение конструкции пневматических систем Освоение технологии монтажа пнеумооборудования с логическими элементами Приобретение навыков настройки логических схем Проверка работоспособности смонтированной системы Отработка методов контроля качества монтажа	4	Лаб	2		отчет по выполнению лабораторной работы

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
2.7	Требования к наладке систем	<p>1. Общие положения по наладке систем</p> <p>Цели и задачи наладки</p> <p>Обеспечение работоспособности системы</p> <p>Проверка соответствия техническим требованиям</p> <p>Оптимизация параметров работы</p> <p>Подготовка к эксплуатации</p> <p>Этапы наладки</p> <p>Подготовительный этап</p> <p>Индивидуальная наладка</p> <p>Комплексная наладка</p> <p>Испытания системы</p> <p>2. Требования к подготовительному этапу</p> <p>Техническая документация</p> <p>Изучение схем подключения</p> <p>Анализ технических характеристик</p> <p>Подготовка программ испытаний</p> <p>Оборудование и инструменты</p> <p>Измерительные приборы</p> <p>Диагностическое оборудование</p> <p>Вспомогательные инструменты</p> <p>3. Требования к индивидуальной наладке</p> <p>Механические компоненты</p> <p>Проверка соосности</p> <p>Настройка позиционирования</p> <p>Регулировка зазоров</p> <p>Электрические компоненты</p> <p>Проверка электрических параметров</p> <p>Настройка защитных устройств</p> <p>Калибровка датчиков</p> <p>Электронные компоненты</p> <p>Настройка контроллеров</p> <p>Проверка интерфейсов</p> <p>Настройка программного обеспечения</p> <p>4. Требования к комплексной наладке</p> <p>Взаимодействие подсистем</p> <p>Синхронизация работы компонентов</p> <p>Настройка обмена данными</p> <p>Проверка протоколов связи</p> <p>Контроль параметров</p> <p>Измерение рабочих характеристик</p> <p>Проверка точности позиционирования</p> <p>Анализ энергопотребления</p> <p>5. Требования к испытаниям</p> <p>Функциональные испытания</p> <p>Проверка основных функций</p> <p>Тестирование режимов работы</p> <p>Контроль безопасности</p> <p>Нагрузочные испытания</p> <p>Проверка работоспособности при максимальной нагрузке</p> <p>Измерение производительности</p> <p>Анализ надежности</p>	5	Лек	2	опрос	

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
		6. Требования к настройке программного обеспечения Конфигурация ПЛК Настройка параметров ввода/вывода Программирование алгоритмов управления Настройка защитных функций Настройка интерфейсов Конфигурация сетевых параметров Настройка протоколов связи Программирование человеко-машинного интерфейса 7. Требования к документации Исполнительная документация Протоколы испытаний Акты приемки Ведомости настроек Эксплуатационная документация Инструкции по эксплуатации Паспорта настройки Руководства пользователя 8. Критерии качества наладки Технические показатели Точность позиционирования Скорость работы Надежность функционирования Эксплуатационные показатели Удобство обслуживания Безопасность работы Экономичность 9. Требования к безопасности Защитные функции Контроль аварийных ситуаций Системы блокировки Средства защиты оператора Контроль параметров Мониторинг критических показателей Система предупреждений Автоматическое отключение 10. Требования к сдаче системы в эксплуатацию Подготовка к эксплуатации Обучение персонала Передача документации Демонстрация работы Гарантийные обязательства Сроки гарантии Условия обслуживания Порядок устранения неисправностей					

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовки	
2.8	Классификация видов подключений	1. Основные виды электрических подключений Силовые подключения Трехфазные сети Однофазные подключения Системы заземления Защитные цепи Управляющие цепи Цифровые сигналы Аналоговые входы/выходы Интерфейсы управления Сигнальные линии 2. Классификация по типу соединения Разъемные соединения Клеммные колодки Штекерные разъемы Быстросъемные соединения Панельные разъемы Неразъемные соединения Пайка Опрессовка Сварка Болтовое соединение 3. Классификация по назначению Сигнальные подключения Логические сигналы Датчики положения Измерительные цепи Обратные связи Силовые подключения Питание двигателей Нагрузочные цепи Резервные источники Системы аварийного питания 4. Классификация по среде передачи Проводное подключение Медные проводники Оптоволоконные линии Коаксиальные кабели Витая пара Беспроводное подключение Радиоканалы Инфракрасные связи Wi-Fi соединения Bluetooth-интерфейсы 5. Классификация по типу системы Электрические системы Силовые цепи Управляющие цепи Системы освещения Системы сигнализации Пневматические системы Магистраль сжатого воздуха Распределительные линии Системы подготовки воздуха Исполнительные механизмы Гидравлические системы Масляные магистраль Насосные линии Системы фильтрации Гидроцилиндры 6. Классификация по	5	Лек	4	опрос	

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
		функциональному назначению Системы управления Подключение контроллеров Ввод/вывод сигналов Сетевые интерфейсы Системы диагностики Исполнительные системы Приводы Сервомоторы Пневмоцилиндры Гидравлические актуаторы 7. Классификация по способу монтажа Внутренний монтаж Печатные платы Монтаж на шасси Объемный монтаж Гибридный монтаж Внешний монтаж Кабельные трассы Распределительные щиты Кабельные каналы Монтажная арматура 8. Классификация по стандартам Международные стандарты DIN-соединения ISO-стандарты IEEE-протоколы IEC-нормативы Отечественные стандарты ГОСТ ТУ Отраслевые стандарты Корпоративные нормы 9. Требования к подключениям Надежность соединений Механическая прочность Электрическая стабильность Защита от помех Долговечность Безопасность подключений Защита от перегрузок Системы заземления Изоляция цепей Маркировка соединений 10. Документация по подключениям Схемы подключений Принципиальные схемы Монтажные схемы Кабельные планы Таблицы подключений Техническая документация Паспорта оборудования Инструкции по монтажу Спецификации компонентов Ведомости соединений					

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
2.9	Виды технической документации при производстве монтажных работ	1. Проектная документация Проектная документация Генеральный план Спецификации оборудования Пояснительная записка Сметная документация Конструкторская документация Чертежи общего вида Монтажные чертежи Схемы соединений Габаритный чертеж 2. Технологическая документация Технологические карты Карты монтажа Карты контроля качества Карты испытаний Карты настройки Технологические инструкции Инструкции по монтажу Инструкции по наладке Инструкции по испытаниям Методики контроля 3. Исполнительная документация Исполнительные схемы Схемы подключений Схемы расположения Акты скрытых работ Исполнительные чертежи Журналы производства работ Журнал монтажа Журнал испытаний Журнал контроля качества Журнал инструктажей 4. Нормативная документация Стандарты и нормы ГОСТы СНИПы ТУ (Технические условия) Отраслевые стандарты Правила и регламенты Правила безопасности Правила эксплуатации Регламенты обслуживания Инструкции по охране труда 5. Рабочая документация Рабочие чертежи Планы размещения Схемы соединений Спецификации материалов Ведомости объемов работ Производственные документы Графики работ Планы-графики Ведомости ресурсов Акты приемки 6. Эксплуатационная документация Руководства по эксплуатации Инструкции по эксплуатации Паспорта оборудования Каталоги запчастей Методические указания Справочные материалы Технические характеристики	5	Лек	4	опрос	

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
		Таблицы параметров Справочники Каталоги 7. Документы по качеству Документация СМК Политика качества Цели качества Процедуры контроля Записи по качеству Сертификаты и разрешения Сертификаты соответствия Разрешения на применение Протоколы испытаний Лицензии 8. Документы по безопасности Документация по охране труда Инструкции по безопасности Паспорта безопасности Планы эвакуации Средства защиты Пожарная безопасность Инструкции по пожарной безопасности Планы эвакуации Паспорта огнетушителей Журналы проверок 9. Финансовые документы Сметная документация Локальные сметы Объектные сметы Сводные сметы Расчет стоимости Бухгалтерская документация Акты выполненных работ Накладные Счет-фактуры Договоры 10. Архивная документация Регистрационные документы Регистрационный журнал Инвентарные карточки Каталогизация Систематизация Отчетная документация Годовые отчеты Аналитические отчеты Статистические данные Аналитические обзоры					
2.10	Монтаж электромеханических систем автоматики	Ознакомление с конструктивными особенностями электромеханических систем Изучение технологии монтажа компонентов Приобретение навыков подключения электрических цепей Освоение методов проверки работоспособности системы	5	Лаб	2		отчет по выполнению лабораторной работы

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
2.11	Монтаж электромеханических систем автоматики с логическими элементами	Изучение принципов построения систем с логическими элементами Освоение технологии монтажа компонентов Приобретение навыков подключения логических схем Настройка и проверка работоспособности системы	5	Лаб	2		отчет по выполнению лабораторной работы
2.12	Монтаж исполнительных механизмов станции переноса	Изучение конструкции исполнительных механизмов Освоение технологии монтажа компонентов станции переноса Приобретение навыков настройки механических узлов Проверка работоспособности смонтированной системы	5	Лаб	2		опрос
2.13	Монтаж и подключение элементов мехатронных станций	Изучение конструктивных особенностей элементов мехатронных станций Освоение технологии монтажа компонентов Приобретение навыков электрического подключения Настройка взаимодействия элементов системы Проверка работоспособности смонтированной станции	5	Ср	12		самоконтроль

Раздел 3. Монтаж и пусконаладка мехатронных систем

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовки	
3.1	Организация наладочных работ	1. Подготовительный этап наладки Планирование работ Составление графика наладки Распределение обязанностей между специалистами Подготовка необходимых инструментов и оборудования Изучение документации Техническая документация на оборудование Инструкции по наладке Паспорта и руководства по эксплуатации Подготовка рабочего места Организация доступа к узлам системы Обеспечение необходимыми измерительными приборами Создание безопасных условий работы 2. Этапы проведения наладочных работ Предварительная наладка Проверка монтажа Контроль электрических соединений Проверка систем безопасности Индивидуальная наладка Настройка механических узлов Калибровка датчиков Настройка электронных компонентов Комплексная наладка Синхронизация работы всех подсистем Настройка взаимодействия компонентов Проверка алгоритмов управления 3. Методы и средства наладки Измерительные приборы Мультиметры Осциллографы Измерители параметров Тестеры Диагностическое оборудование Программные средства диагностики Специализированные приборы Системы мониторинга 4. Порядок проведения испытаний Функциональные испытания Проверка основных режимов работы Тестирование защитных функций Контроль точности позиционирования Нагрузочные испытания Проверка работы при максимальной нагрузке Измерение производительности Анализ надежности	6	Лек	2	опрос	

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
		5. Документация при наладке Исполнительная документация Протоколы испытаний Акты приемки Ведомости настроек Журналы наладки Рабочая документация Графики наладки Программы испытаний Инструкции по настройке 6. Контроль качества наладки Технические параметры Точность позиционирования Скорость работы Надежность функционирования Эксплуатационные показатели Удобство обслуживания Безопасность работы Экономичность 7. Особенности наладки различных подсистем Механические системы Настройка приводов Регулировка зазоров Проверка соосности Электрические системы Настройка силовых цепей Проверка защитных устройств Калибровка датчиков Электронные системы Программирование контроллеров Настройка интерфейсов Проверка алгоритмов управления 8. Организация работы наладчиков Квалификация персонала Требования к специалистам Необходимые навыки Знания и умения Распределение обязанностей Специализация исполнителей Координация действий Контроль качества работы 9. Меры безопасности при наладке Защитные мероприятия Отключение оборудования Установка предупреждающих знаков Использование средств защиты Контроль параметров Мониторинг критических показателей Система предупреждений Аварийное отключение 10. Сдача системы в эксплуатацию Подготовка документации Оформление актов Передача документации заказчику Обучение персонала Гарантийные обязательства Сроки гарантии					

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
		Условия обслуживания Порядок устранения неисправностей					

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовки	
3.2	Виды технической документации при производстве монтажных работ	1. Проектная документация Основные проектные документы: Генеральный план монтажа Спецификации оборудования и материалов Пояснительные записки Техничко-экономические обоснования Конструкторская документация: Чертежи общего вида Монтажные схемы Планы размещения оборудования Спецификации компонентов 2. Технологическая документация Технологические карты: Карты монтажа компонентов Карты контроля качества Карты испытаний Карты настройки оборудования Производственные инструкции: Инструкции по монтажу Методики испытаний Алгоритмы настройки Технологические регламенты 3. Исполнительная документация Исполнительные схемы: Фактические схемы подключений Акты скрытых работ Исполнительные чертежи Ведомость изменений Журналы работ: Журнал монтажных работ Журнал испытаний Журнал контроля качества Журнал инструктажей 4. Нормативно-техническая документация Стандарты и регламенты: Государственные стандарты (ГОСТ) Отраслевые стандарты Технические условия (ТУ) Правила безопасности Нормативные акты: Правила эксплуатации Инструкции по охране труда Пожарные нормы Экологические требования 5. Рабочая документация Рабочие чертежи: Монтажные планы Схемы соединений Планы кабельных трасс Спецификации материалов Производственные документы: Графики выполнения работ Ведомости ресурсов Акты приемки Протоколы согласования 6. Эксплуатационная документация	6	Лек	2	опрос	

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
		<p>Руководства пользователя: Инструкции по эксплуатации Паспорта оборудования Каталоги запчастей Методические указания Справочные материалы: Технические характеристики Таблицы параметров Справочники Каталоги комплектующих 7. Документы контроля качества Документация СМК: Политика качества Цели и задачи Процедуры контроля Записи по качеству Сертификаты соответствия: Сертификаты качества Разрешения на применение Протоколы испытаний Лицензии 8. Документы по охране труда Инструкции безопасности: Инструкции по технике безопасности Паспорта безопасности Планы эвакуации Средства индивидуальной защиты Документы по охране труда: Журналы инструктажей Инструкции по пожарной безопасности Паспорта огнетушителей Акты проверок 9. Финансово-хозяйственная документация Сметная документация: Локальные сметы Объектные сметы Сводные расчеты Калькуляции затрат Бухгалтерские документы: Акты выполненных работ Товарные накладные Счет-фактуры Договоры подряда 10. Архивная документация Регистрационные документы: Регистрационный журнал Инвентарные карточки Каталогизация документов Систематизация материалов Отчетная документация: Годовые отчеты Аналитические материалы Статистические данные Заключительные акты</p>					

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
3.3	Разработка технологии наладки МС	<p>Разработка технологии наладки мехатронных систем</p> <p>1. Общие положения</p> <p>Цель разработки: создание эффективной технологии наладки мехатронных систем (МС), обеспечивающей:</p> <p>Высокую точность настройки</p> <p>Минимизацию времени наладки</p> <p>Надежность функционирования системы</p> <p>Соответствие техническим требованиям</p> <p>2. Подготовительный этап</p> <p>Предварительные работы:</p> <p>Изучение технической документации</p> <p>Анализ конструктивных особенностей МС</p> <p>Подготовка необходимого оборудования и инструментов</p> <p>Разработка программы наладки</p> <p>Необходимые документы:</p> <p>Технические условия</p> <p>Инструкции по эксплуатации</p> <p>Паспорта оборудования</p> <p>Методики испытаний</p> <p>3. Этапы разработки технологии</p> <p>Последовательность разработки:</p> <p>Анализ функциональных возможностей МС</p> <p>Определение параметров настройки</p> <p>Выбор методов контроля</p> <p>Разработка последовательности операций</p> <p>Составление технологических карт</p> <p>4. Основные операции наладки</p> <p>Механическая наладка:</p> <p>Проверка соосности узлов</p> <p>Настройка позиционирования</p> <p>Регулировка зазоров</p> <p>Калибровка механических датчиков</p> <p>Электрическая наладка:</p> <p>Проверка электрических параметров</p> <p>Настройка защитных устройств</p> <p>Калибровка измерительных цепей</p> <p>Проверка изоляции</p> <p>Программная наладка:</p> <p>Настройка программного обеспечения</p> <p>Программирование контроллеров</p> <p>Настройка алгоритмов</p>	6	Лек	2	опрос	

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
		<p>управления Отладка интерфейсов 5. Методы контроля качества Виды контроля:</p> <p>Визуальный осмотр Измерительный контроль Функциональное тестирование Испытания под нагрузкой Используемые средства:</p> <p>Измерительные приборы Диагностическое оборудование Программные средства Испытательные стенды 6. Документация наладки Обязательные документы:</p> <p>Технологические карты наладки Протоколы испытаний Ведомости настроек Акты приемки Регистрационная документация:</p> <p>Журналы наладки Графики выполнения работ Отчеты о результатах 7. Особенности наладки отдельных подсистем Пневматическая подсистема:</p> <p>Настройка давления Проверка герметичности Калибровка пневмодатчиков Гидравлическая подсистема:</p> <p>Настройка давления Проверка утечек Калибровка гидродатчиков Электронная подсистема:</p> <p>Проверка параметров питания Настройка интерфейсов Калибровка датчиков 8. Меры безопасности Требования безопасности:</p> <p>Отключение питания Использование защитных средств Контроль параметров Соблюдение техники безопасности 9. Оптимизация процесса наладки Направления оптимизации:</p> <p>Автоматизация контроля Стандартизация процедур Использование современных методов диагностики Применение компьютерного моделирования 10. Завершающие операции Финальные процедуры:</p>					

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
		Комплексное тестирование Проверка всех режимов работы Оформление документации Передача системы в эксплуатацию 11. Критерии оценки качества наладки Основные показатели: Точность позиционирования Стабильность работы Надежность функционирования Соответствие техническим требованиям					

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовки	
3.4	Организация испытательных работ станции переноса	<p>1. Общие положения Цель испытаний: проверка работоспособности и соответствия техническим требованиям станции переноса. Основные задачи: Проверка механических параметров Тестирование электрических систем Контроль программного обеспечения Оценка точности позиционирования</p> <p>2. Подготовительный этап Необходимые условия: Подготовка испытательного оборудования Проверка измерительных приборов Обеспечение безопасности Подготовка документации Требуемые ресурсы: Испытательная площадка Контрольно-измерительные приборы Вспомогательное оборудование Расходные материалы</p> <p>3. Виды испытаний Основные виды: Функциональные испытания Нагрузочные испытания Испытания на точность Испытания на надежность</p> <p>4. Программа испытаний Этапы проведения: Проверка монтажа Тестирование механических узлов Испытание электрических систем Проверка программного обеспечения Комплексные испытания</p> <p>5. Методы испытаний Механические испытания: Проверка перемещений Контроль нагрузок Измерение точности позиционирования Тестирование защитных механизмов Электрические испытания: Проверка изоляции Контроль потребляемой мощности Тестирование цепей управления Проверка систем безопасности</p> <p>6. Средства испытаний Измерительное оборудование:</p>	6	Лек	2	опрос	

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
		<p>Координатные измерители Мультиметры Осциллографы Измерители вибрации Вспомогательное оборудование:</p> <p>Калибраторы Тестеры Диагностические комплексы Видеосистемы 7. Порядок проведения испытаний Последовательность работ:</p> <p>Внешний осмотр Проверка монтажа Тестирование систем Функциональные испытания Нагрузочные испытания Финальная проверка 8. Документация испытаний Обязательные документы:</p> <p>Программа испытаний Протоколы испытаний Акты проверки Ведомости измерений Отчет о результатах 9. Оценка результатов Критерии оценки:</p> <p>Точность позиционирования Скорость перемещения Нагрузочная способность Надежность работы Соответствие техническим требованиям 10. Оформление результатов Итоговая документация:</p> <p>Акт приемки Протокол испытаний Заключение о соответствии Рекомендации по эксплуатации 11. Меры безопасности Требования безопасности:</p> <p>Проверка заземления Контроль изоляции Использование СИЗ Соблюдение техники безопасности 12. Особенности испытаний Специфические аспекты:</p> <p>Проверка траектории движения Тестирование циклов работы Контроль аварийных режимов Проверка систем защиты 13. Анализ результатов Направления анализа:</p> <p>Оценка точности работы Анализ производительности Проверка надежности</p>					

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
		Выявление дефектов 14. Корректирующие мероприятия Возможные действия: Регулировка параметров Настройка систем Устранение дефектов Повторная проверка					

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовки	
3.5	Организация испытательных работ станции сортировки	<p>1. Общие положения Цель испытаний: проверка работоспособности и соответствия техническим требованиям станции сортировки. Основные задачи испытаний: Проверка корректности работы механизмов сортировки Тестирование систем распознавания объектов Контроль точности позиционирования Оценка производительности системы Проверка систем безопасности</p> <p>2. Подготовительный этап Необходимые условия:</p> <p>Подготовка испытательного оборудования Проверка измерительных приборов Обеспечение безопасных условий труда Подготовка необходимой документации Требуемые ресурсы:</p> <p>Испытательная площадка Контрольно-измерительные приборы Вспомогательное оборудование Расходные материалы Тестовые образцы</p> <p>3. Виды испытаний Основные виды испытаний:</p> <p>Функциональные испытания Нагрузочные испытания Испытания на точность сортировки Испытания систем распознавания Испытания на надежность</p> <p>4. Программа испытаний Этапы проведения:</p> <p>Проверка монтажа оборудования Тестирование механических узлов Испытание систем распознавания Проверка программного обеспечения Комплексные испытания</p> <p>5. Методы испытаний Механические испытания:</p> <p>Проверка перемещений конвейеров Контроль точности позиционирования Тестирование механизмов сортировки</p>	6	Лек	2		опрос

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
		<p>Проверка защитных механизмов</p> <p>Электрические испытания:</p> <p>Проверка изоляции цепей</p> <p>Контроль потребляемой мощности</p> <p>Тестирование систем управления</p> <p>Проверка систем безопасности</p> <p>6. Средства испытаний</p> <p>Измерительное оборудование:</p> <p>Координатные измерители</p> <p>Видеокамеры контроля</p> <p>Системы распознавания</p> <p>Измерители скорости</p> <p>Счетчики производительности</p> <p>Вспомогательное оборудование:</p> <p>Калибраторы</p> <p>Тестеры систем</p> <p>Диагностические комплексы</p> <p>Видеосистемы контроля</p> <p>7. Порядок проведения испытаний</p> <p>Последовательность работ:</p> <p>Внешний осмотр оборудования</p> <p>Проверка монтажа компонентов</p> <p>Тестирование систем распознавания</p> <p>Функциональные испытания механизмов</p> <p>Нагрузочные испытания</p> <p>Проверка точности сортировки</p> <p>Финальная проверка</p> <p>8. Документация испытаний</p> <p>Обязательные документы:</p> <p>Программа испытаний</p> <p>Протоколы испытаний</p> <p>Акты проверки</p> <p>Ведомости измерений</p> <p>Отчет о результатах</p> <p>Журналы испытаний</p> <p>9. Оценка результатов</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>Точность сортировки</p> <p>Скорость обработки объектов</p> <p>Производительность системы</p> <p>Надежность работы</p> <p>Соответствие техническим требованиям</p> <p>10. Оформление результатов</p> <p>Итоговая документация:</p> <p>Акт приемки</p> <p>Протокол испытаний</p> <p>Заключение о соответствии</p> <p>Рекомендации по эксплуатации</p> <p>Отчет о выявленных дефектах</p> <p>11. Меры безопасности</p> <p>Требования безопасности:</p>					

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
		<p>Проверка заземления оборудования</p> <p>Контроль изоляции цепей</p> <p>Использование средств индивидуальной защиты</p> <p>Соблюдение техники безопасности</p> <p>Наличие защитных ограждений</p> <p>12. Особенности испытаний</p> <p>Специфические аспекты:</p> <p>Проверка алгоритмов сортировки</p> <p>Тестирование систем распознавания</p> <p>Контроль работы конвейеров</p> <p>Проверка систем накопления</p> <p>Испытание механизмов отбраковки</p> <p>13. Анализ результатов</p> <p>Направления анализа:</p> <p>Оценка точности сортировки</p> <p>Анализ производительности</p> <p>Проверка надежности работы</p> <p>Выявление дефектов</p> <p>Оценка эффективности системы</p> <p>14. Корректирующие мероприятия</p> <p>Возможные действия:</p> <p>Регулировка параметров сортировки</p> <p>Настройка систем распознавания</p> <p>Устранение выявленных дефектов</p> <p>Повторная проверка</p> <p>Настройка программного обеспечения</p>					

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовки	
3.6	Организация испытательных работ станции сборки	<p>1. Общие положения Цель испытаний: проверка работоспособности и соответствия техническим требованиям станции сборки.</p> <p>Основные задачи:</p> <p>Проверка корректности работы сборочных механизмов Тестирование систем позиционирования Контроль точности сборки Оценка производительности Проверка систем безопасности</p> <p>2. Подготовительный этап Необходимые условия:</p> <p>Подготовка испытательного оборудования Проверка измерительных приборов Обеспечение безопасных условий труда Подготовка технической документации Требуемые ресурсы:</p> <p>Испытательная площадка Контрольно-измерительные приборы Вспомогательное оборудование Расходные материалы Образцы для сборки</p> <p>3. Виды испытаний Основные виды:</p> <p>Функциональные испытания Нагрузочные испытания Испытания на точность сборки Испытания систем управления Испытания на надежность</p> <p>4. Программа испытаний Этапы проведения:</p> <p>Проверка монтажа оборудования Тестирование механических узлов Испытание систем позиционирования Проверка программного обеспечения Комплексные испытания</p> <p>5. Методы испытаний Механические испытания:</p> <p>Проверка перемещений сборочных элементов Контроль точности позиционирования Тестирование захватов и манипуляторов Проверка защитных механизмов</p> <p>Электрические испытания:</p>	6	Лек	2	опрос	

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
		<p>Проверка изоляции цепей Контроль потребляемой мощности Тестирование систем управления Проверка систем безопасности 6. Средства испытаний Измерительное оборудование:</p> <p>Координатные измерители Системы контроля качества Измерители давления Видеосистемы контроля Измерители скорости Вспомогательное оборудование:</p> <p>Калибраторы Диагностические комплексы Тестеры систем Видеосистемы 7. Порядок проведения испытаний Последовательность работ:</p> <p>Внешний осмотр оборудования Проверка монтажа компонентов Тестирование систем управления Функциональные испытания механизмов Нагрузочные испытания Проверка точности сборки Финальная проверка 8. Документация испытаний Обязательные документы:</p> <p>Программа испытаний Протоколы испытаний Акты проверки Ведомости измерений Отчет о результатах Журналы испытаний 9. Оценка результатов Критерии оценки:</p> <p>Точность позиционирования Качество сборки Производительность системы Надежность работы Соответствие техническим требованиям 10. Оформление результатов Итоговая документация:</p> <p>Акт приемки Протокол испытаний Заключение о соответствии Рекомендации по эксплуатации Отчет о выявленных дефектах 11. Меры безопасности Требования безопасности:</p> <p>Проверка заземления оборудования Контроль изоляции цепей</p>					

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
		<p>Использование средств индивидуальной защиты</p> <p>Соблюдение техники безопасности</p> <p>Наличие защитных ограждений</p> <p>12. Особенности испытаний</p> <p>Специфические аспекты:</p> <p>Проверка алгоритмов сборки</p> <p>Тестирование систем позиционирования</p> <p>Контроль работы манипуляторов</p> <p>Проверка систем подачи компонентов</p> <p>Испытание механизмов фиксации</p> <p>13. Анализ результатов</p> <p>Направления анализа:</p> <p>Оценка качества сборки</p> <p>Анализ производительности</p> <p>Проверка надежности работы</p> <p>Выявление дефектов</p> <p>Оценка эффективности системы</p> <p>14. Корректирующие мероприятия</p> <p>Возможные действия:</p> <p>Регулировка параметров сборки</p> <p>Настройка систем позиционирования</p> <p>Устранение выявленных дефектов</p> <p>Повторная проверка</p> <p>Настройка программного обеспечения</p>					

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовки	
3.7	Организация испытательных работ станции измерения	<p>1. Общие положения Цель испытаний: проверка работоспособности и точности измерительной станции. Основные задачи: Проверка корректности работы измерительных систем Тестирование систем позиционирования Контроль точности измерений Оценка производительности Проверка систем безопасности</p> <p>2. Подготовительный этап Необходимые условия: Подготовка испытательного оборудования Проверка эталонов и измерительных приборов Обеспечение безопасных условий труда Подготовка технической документации Требуемые ресурсы: Испытательная площадка Эталонные измерительные приборы Вспомогательное оборудование Образцы для измерений Контрольные калибры</p> <p>3. Виды испытаний Основные виды: Функциональные испытания Калибровочные испытания Испытания на точность измерений Испытания систем управления Испытания на надежность</p> <p>4. Программа испытаний Этапы проведения: Проверка монтажа оборудования Тестирование измерительных систем Проверка систем позиционирования Испытание программного обеспечения Комплексные испытания</p> <p>5. Методы испытаний Измерительные проверки: Проверка точности позиционирования Контроль геометрических параметров Тестирование измерительных датчиков Проверка систем калибровки Технические испытания: Проверка электрических параметров</p>	6	Лек	2	опрос	

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
		<p>Контроль стабильности показаний Тестирование интерфейсов Проверка систем защиты 6. Средства испытаний Измерительное оборудование:</p> <p>Координатные измерительные машины Эталонные меры Калибраторы Измерители точности Системы сбора данных Вспомогательное оборудование:</p> <p>Диагностические комплексы Видеосистемы контроля Тестеры Системы верификации 7. Порядок проведения испытаний Последовательность работ:</p> <p>Внешний осмотр оборудования Проверка монтажа компонентов Калибровка измерительных систем Функциональные испытания Проверка точности измерений Нагрузочные испытания Финальная проверка 8. Документация испытаний Обязательные документы:</p> <p>Программа испытаний Протоколы измерений Акты калибровки Ведомости проверок Отчет о результатах Журналы испытаний 9. Оценка результатов Критерии оценки:</p> <p>Точность измерений Стабильность показаний Скорость измерений Надежность работы Соответствие техническим требованиям 10. Оформление результатов Итоговая документация:</p> <p>Акт приемки Протокол испытаний Сертификат калибровки Рекомендации по эксплуатации Отчет о выявленных несоответствиях 11. Меры безопасности Требования безопасности:</p> <p>Проверка заземления оборудования Контроль изоляции цепей Использование средств индивидуальной защиты</p>					

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
		<p>Соблюдение техники безопасности</p> <p>Наличие защитных ограждений</p> <p>12. Особенности испытаний</p> <p>Специфические аспекты:</p> <p>Проверка алгоритмов измерений</p> <p>Тестирование систем позиционирования</p> <p>Контроль работы измерительных головок</p> <p>Проверка систем компенсации погрешностей</p> <p>Испытание систем автоматической калибровки</p> <p>13. Анализ результатов</p> <p>Направления анализа:</p> <p>Оценка точности измерений</p> <p>Анализ стабильности показаний</p> <p>Проверка надежности работы</p> <p>Выявление систематических погрешностей</p> <p>Оценка эффективности системы</p> <p>14. Корректирующие мероприятия</p> <p>Возможные действия:</p> <p>Регулировка измерительных систем</p> <p>Настройка программного обеспечения</p> <p>Устранение выявленных дефектов</p> <p>Повторная калибровка</p> <p>Дополнительная проверка точности</p>					

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
3.8	Основные принципы проведения монтажных работ	<p>Основные принципы проведения монтажных работ мехатронных систем</p> <p>1. Общие положения</p> <p>Цель монтажных работ: создание работоспособной мехатронной системы, соответствующей техническим требованиям и проектной документации.</p> <p>Основные задачи монтажа:</p> <p>Обеспечение точности установки компонентов Соблюдение технологических требований Контроль качества монтажа Документальное оформление работ</p> <p>2. Подготовительный этап</p> <p>Необходимые условия:</p> <p>Изучение технической документации Проверка комплектности оборудования Подготовка рабочего места Обеспечение необходимыми инструментами Требования к подготовке:</p> <p>Наличие проектной документации Подготовка монтажного оборудования Организация рабочих мест Обеспечение безопасности</p> <p>3. Основные принципы монтажа</p> <p>Технологические принципы:</p> <p>Последовательность монтажа Соблюдение допусков и посадок Контроль качества на каждом этапе Документальное оформление</p> <p>Организационные принципы:</p> <p>Распределение обязанностей Координация действий Соблюдение сроков Контроль выполнения работ</p> <p>4. Этапы монтажных работ</p> <p>Последовательность выполнения:</p> <p>Разметка мест установки Монтаж базовых элементов Установка основного оборудования Подключение коммуникаций Проверка качества монтажа</p> <p>5. Требования к монтажу компонентов</p>	6	Лек	2	опрос	

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
		<p>Механические компоненты:</p> <p>Точность установки Жесткость крепления Защита от вибраций Соблюдение соосности</p> <p>Электрические компоненты:</p> <p>Правильность подключения Качество контактов Защита от помех Соблюдение полярности 6. Контроль качества монтажа Методы контроля:</p> <p>Визуальный осмотр Измерительный контроль Функциональное тестирование Проверка изоляции Параметры контроля:</p> <p>Геометрические размеры Электрические параметры Механические характеристики Качество соединений 7. Документация при монтаже Обязательные документы:</p> <p>Технологические карты Журналы монтажа Акты скрытых работ Протоколы испытаний Исполнительная документация:</p> <p>Схемы подключений Ведомости изменений Акты приемки Паспорта монтажа 8. Меры безопасности Требования безопасности:</p> <p>Соблюдение техники безопасности Использование СИЗ Контроль заземления Проверка изоляции Организационные меры:</p> <p>Инструктаж персонала Обеспечение средствами защиты Организация рабочего места Контроль условий труда 9. Особенности монтажа различных компонентов Механическое оборудование:</p> <p>Установка направляющих Монтаж приводов Установка датчиков Монтаж исполнительных механизмов Электрическое оборудование:</p> <p>Прокладка кабелей Подключение питания</p>					

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
		<p>Монтаж щитов управления Установка защитных устройств 10. Завершающие работы Финальные операции:</p> <p>Комплексное тестирование Проверка всех функций Настройка параметров Оформление документации 11. Критерии качества монтажа Основные показатели:</p> <p>Точность установки Качество соединений Соответствие документации Надежность монтажа 12. Организация рабочего процесса Оптимизация работ:</p> <p>Планирование ресурсов Распределение задач Контроль сроков Координация действий 13. Взаимодействие специалистов Командная работа:</p> <p>Инженер-наладчик Монтажник Электрик Техник-программист 14. Документальное оформление Итоговая документация: Акт приемки Паспорт монтажа Инструкция по эксплуатации Гарантийные обязательства</p>					

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовки	
3.9	Основные принципы проведения пусконаладочных работ	<p>Основные принципы проведения пусконаладочных работ мехатронных систем</p> <p>1. Общие положения</p> <p>Цель пусконаладочных работ: обеспечение корректной работы мехатронной системы в соответствии с техническими требованиями и проектной документацией.</p> <p>Основные задачи:</p> <p>Проверка работоспособности всех компонентов</p> <p>Настройка параметров системы</p> <p>Тестирование режимов работы</p> <p>Отладка взаимодействия подсистем</p> <p>2. Подготовительный этап</p> <p>Необходимые условия:</p> <p>Изучение технической документации</p> <p>Проверка комплектности оборудования</p> <p>Подготовка измерительных приборов</p> <p>Обеспечение безопасности работ</p> <p>Требуемые ресурсы:</p> <p>Диагностическое оборудование</p> <p>Калибровочные инструменты</p> <p>Программное обеспечение</p> <p>Расходные материалы</p> <p>3. Этапы пусконаладочных работ</p> <p>Последовательность выполнения:</p> <p>Внешний осмотр оборудования</p> <p>Проверка монтажа</p> <p>Тестирование отдельных компонентов</p> <p>Комплексная наладка</p> <p>Испытания системы</p> <p>4. Основные принципы наладки</p> <p>Технологические принципы:</p> <p>Поэтапность выполнения работ</p> <p>Контроль параметров на каждом этапе</p> <p>Документирование результатов</p> <p>Соблюдение технических требований</p> <p>Организационные принципы:</p> <p>Распределение обязанностей</p> <p>Координация действий специалистов</p> <p>Соблюдение сроков</p> <p>Контроль качества</p> <p>5. Виды проверок и испытаний</p> <p>Основные виды:</p>	6	Лек	2	опрос	

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
		<p>Функциональные испытания Нагрузочные тесты Проверка точности позиционирования Тестирование систем безопасности 6. Методы наладки Механические настройки:</p> <p>Регулировка зазоров Выравнивание осей Настройка приводов Калибровка датчиков Электрические настройки:</p> <p>Проверка цепей питания Настройка защитных устройств Калибровка измерительных цепей Тестирование систем управления 7. Средства наладки Измерительные приборы:</p> <p>Мультиметры Осциллографы Измерители вибрации Координатные измерители Диагностическое оборудование:</p> <p>Программные комплексы Тестеры Анализаторы сигналов Системы мониторинга 8. Контроль качества наладки Параметры контроля:</p> <p>Точность позиционирования Стабильность работы Соответствие параметрам Надежность функционирования 9. Документация пусконаладки Обязательные документы:</p> <p>Программа пусконаладки Протоколы испытаний Ведомости настроек Акт приемки 10. Меры безопасности Требования безопасности:</p> <p>Проверка заземления Контроль изоляции Использование СИЗ Соблюдение техники безопасности 11. Особенности наладки различных подсистем Механические подсистемы:</p> <p>Настройка приводов Регулировка механизмов Калибровка датчиков Проверка соосности Электрические подсистемы:</p>					

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
		<p>Настройка цепей питания Проверка защитных устройств Калибровка измерительных систем Тестирование управления Программные подсистемы:</p> <p>Настройка ПО Программирование контроллеров Отладка алгоритмов Тестирование интерфейсов 12. Завершающие работы Финальные операции:</p> <p>Комплексное тестирование Проверка всех режимов Настройка параметров Оформление документации 13. Критерии оценки результатов Основные показатели:</p> <p>Точность работы Стабильность параметров Надежность функционирования Соответствие требованиям 14. Организация работы персонала Распределение обязанностей:</p> <p>Инженер-наладчик Техник-электрик Программист Технический специалист 15. Оформление результатов Итоговая документация:</p> <p>Акт приемки Протокол испытаний Инструкция по эксплуатации Гарантийные обязательства</p>					

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
3.10	Основные принципы анализа испытаний	<p>1. Общие положения Цель анализа испытаний: оценка соответствия мехатронной системы техническим требованиям и проектной документации.</p> <p>Основные задачи анализа:</p> <p>Определение работоспособности системы Выявление отклонений от нормы Оценка точности работы Анализ надежности</p> <p>2. Подготовительный этап анализа Необходимые условия:</p> <p>Наличие полной документации испытаний Подготовленные измерительные данные Доступ к тестируемой системе Наличие специалистов Требуемые ресурсы:</p> <p>Измерительное оборудование Программное обеспечение Справочные материалы Технические средства обработки данных</p> <p>3. Методология анализа Основные методы:</p> <p>Статистический анализ данных Сравнительный анализ Графический анализ Моделирование процессов</p> <p>4. Этапы проведения анализа Последовательность действий:</p> <p>Сбор и систематизация данных Первичная обработка результатов Качественный анализ Количественная оценка Формулировка выводов</p> <p>5. Параметры анализа Основные характеристики:</p> <p>Точность позиционирования Скорость работы Нагрузочная способность Стабильность параметров Погрешности измерений</p> <p>6. Виды анализируемых данных Исходные материалы:</p> <p>Протоколы испытаний Графики измерений Статистические данные Журналы наблюдений Фото- и видеоматериалы</p> <p>7. Методы обработки результатов</p>	6	Лек	2	опрос	

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
		<p>Технические приемы:</p> <p>Математическая обработка Построение графиков Статистическое моделирование Корреляционный анализ 8. Критерии оценки результатов Базовые показатели:</p> <p>Соответствие техническим требованиям Точность выполнения операций Надежность работы Экономическая эффективность Эргономичность 9. Выявление отклонений Направления анализа:</p> <p>Поиск систематических ошибок Определение случайных погрешностей Выявление нештатных ситуаций Анализ критических случаев 10. Оформление результатов анализа Документация:</p> <p>Отчет об испытаниях Заключение по результатам Рекомендации по корректировке Протоколы измерений 11. Корректирующие мероприятия Возможные действия:</p> <p>Настройка параметров Регулировка механизмов Исправление программного обеспечения Замена компонентов 12. Контроль эффективности корректировок Методы проверки:</p> <p>Повторные испытания Измерительный контроль Функциональное тестирование Нагрузочные тесты 13. Документирование результатов Обязательные документы:</p> <p>Акт анализа испытаний Протокол корректировок Отчет о внесенных изменениях Инструкция по эксплуатации 14. Организация аналитической работы Распределение обязанностей:</p> <p>Руководитель анализа Технический специалист Инженер-аналитик Оператор измерительного оборудования</p>					

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовки	
		<p>15. Оценка экономической эффективности Анализируемые показатели:</p> <p>Затраты на испытания Стоимость корректировок Ожидаемый эффект Срок окупаемости</p> <p>16. Рекомендации по улучшению Направления совершенствования:</p> <p>Оптимизация процессов Улучшение точности Повышение надежности Снижение затрат</p> <p>17. Заключительный этап Завершающие действия:</p> <p>Оформление итоговой документации Передача результатов заказчику Разработка рекомендаций Планирование дальнейших работ</p>					
3.11	Построение технологической карты проверки и наладки средств измерений	<p>Изучение структуры технологической карты Освоение методов проверки измерительных средств Приобретение навыков разработки технологических процессов Составление карты наладки конкретного измерительного прибора</p>	5	Лаб	2	2	отчет по выполнению лабораторной работы
3.12	Подготовка инструмента и оборудования МС	<p>Изучение классификации инструмента и оборудования Освоение методов проверки исправности инструмента Приобретение навыков организации рабочего пространства Изучение правил хранения и обслуживания инструмента</p>	5	Лаб	2	2	опрос
3.13	Подготовка к проведению монтажных работ	<p>Изучение требований к подготовке монтажных работ Освоение методов планирования работ Приобретение навыков работы с технической документацией Формирование умений организации рабочего процесса</p>	6	Лаб	2	2	опрос

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовки	
3.14	Проведение монтажных работ станции переноса	Изучение конструкции станции переноса Освоение технологии монтажа компонентов Приобретение навыков настройки механизмов Проверка работоспособности смонтированной системы Отработка методов контроля качества монтажа	6	Лаб	4	4	опрос
3.15	Проведение монтажных работ станции сортировки	Изучение конструкции станции сортировки Освоение технологии монтажа компонентов Приобретение навыков настройки механизмов сортировки Проверка работоспособности смонтированной системы Отработка методов контроля качества монтажа	6	Лаб	4	2	опрос
3.16	Проведение монтажных работ станции сборки	Изучение конструкции станции сборки Освоение технологии монтажа сборочных механизмов Приобретение навыков настройки сборочных операций Проверка работоспособности смонтированной системы Отработка методов контроля качества монтажа	6	Лаб	4		отчет по выполнению лабораторной работы
3.17	Проведение монтажных работ станции измерения	Изучение конструкции станции измерения Освоение технологии монтажа измерительных систем Приобретение навыков настройки измерительного оборудования Проверка точности и работоспособности смонтированной системы Отработка методов контроля качества монтажа	6	Лаб	4		отчет по выполнению лабораторной работы
3.18	Подготовка к проведению пусконаладочных работ	Изучение требований к подготовке пусконаладочных работ Освоение методов планирования процесса наладки Приобретение навыков работы с технической документацией Формирование умений организации рабочего процесса	6	Лаб	2		отчет по выполнению лабораторной работы

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовки	
3.19	Монтаж и пусконаладка мехатронных систем	Изучение технологии монтажа мехатронных систем Освоение методов пусконаладочных работ Приобретение навыков настройки и регулировки Проверка работоспособности системы Отработка методов контроля качества	6	Ср	2		самоконтроль

* Лек - лекционные занятия; Пр - практические занятия; Лаб - лабораторные занятия; СР - самостоятельная работа; Эк - экзамен; За - зачет; ЗаО - зачет с оценкой

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Рекомендуемая литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
4.1.1.	Безносюк Р. В.	Выполнение слесарных работ: учебное пособие для студентов фдп и спо	Рязань: РГАТУ, 2019	https://e.lanbook.com/book/137465
4.1.2.	Юнусов Г. С., Михеев А. В., Ахмадеева М. М.	Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования. Курсовое проектирование: учебное пособие для спо	Санкт-Петербург: Лань, 2023	https://e.lanbook.com/book/282335
4.1.3.	Минатуллаев Ш. М., Салатова Д. А., Бедоева С. В.	Устройство, монтаж, техническое обслуживание и ремонт газобалонного оборудования: учебное пособие для студентов автомобильного факультета направлений подготовки: 23.03.03 эксплуатация транспортно- технологических машин и комплексов (профиль) – автомобили и автомобильное хозяйство 35.03.02 агроинженерия (профиль) – автомобильный транспорт в апк (для внутривузовского пользования)	Махачкала: ДагГАУ имени М.М.Джамбулатов а, 2022	https://e.lanbook.com/book/333863
4.1.4.	Володин Г. И.	Монтаж и эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования: учебное пособие для спо	Санкт-Петербург: Лань, 2024	https://e.lanbook.com/book/398483
4.1.5.	Полуянович Н. К.	Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий: учебное пособие для спо	Санкт-Петербург: Лань, 2024	https://e.lanbook.com/book/423074
4.1.6.	Полевой А. А.	Практическое пособие по проектированию, монтажу и эксплуатации холодильных установок: учебное пособие для спо	Санкт-Петербург: Лань, 2025	https://e.lanbook.com/book/462326

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
4.1.7.	Полуянович Н. К.	Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий: учебное пособие для спо	Санкт-Петербург: Лань, 2025	https://e.lanbook.com/book/463445
4.1.8.	Володин Г. И.	Монтаж и эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования: учебное пособие для спо	Санкт-Петербург: Лань, 2025	https://e.lanbook.com/book/487697
4.1.9.	Лукин П. А., Машуков Я. М., Романов Д. В., Тимофеев В. В.	Робототехника и искусственный интеллект: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2025	https://e.lanbook.com/book/482993
4.1.10.	Лукин П. А., Машуков Я. М., Романов Д. В., Тимофеев В. В.	Робототехника и искусственный интеллект: учебник для спо	Санкт-Петербург: Лань, 2025	https://e.lanbook.com/book/482996
4.1.11.	Вышинский Н. В.	Техническая механика. Сборник задач: учебно-методическое пособие	БГУИ: БГУИ, 2023	https://e.lanbook.com/book/479528
4.1.12.	Анциферов С. В., Саммалъ А. С., Залесский К. Е., Деев П. В., Воронина И. Ю., Тормышева О. А., Дворянкин В. Г.	Техническая механика. Задания для самостоятельной работы и примеры их выполнения: учебное пособие	Тула: ТулГУ, 2021	https://e.lanbook.com/book/226283

4.2. Перечень информационных технологий

4.2.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Операционная система Linux
Свободный пакет офисных приложений OpenOffice
ЛОЦМАН: PLM
КОМПАС-3D
Anylogic 8.8.6 personal learning edition
ARIS EXPRESS
Bizagi Modeller
SimInTech64
StarUML
Electronics Workbench V5.12
Loginom community

4.2.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронная информационно-образовательная среда РОСБИОТЕХ. Режим доступа: <https://i.cloud.mgupp.ru/>
Система e-learning ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ». Режим доступа: <http://e-learning.mgupp.ru/>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
Электронная библиотечная система "Лань". Режим доступа: <https://e.lanbook.ru/>
Электронная библиотечная система "Znaniy". Режим доступа: <https://znaniy.ru/>
Электронная библиотечная система "Юрайт". Режим доступа: <https://urait.ru/>
Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <https://rusneb.ru/>

4.3. Методические рекомендации к изучению дисциплины

Методические указания для обучающихся при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера. В процессе лекций рекомендуется вести конспект, что позволит впоследствии вспомнить изученный учебный материал, дополнить содержание при самостоятельной работе с литературой, подготовиться к промежуточной аттестации. Следует также обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Любая лекция должна иметь логическое завершение, роль которого выполняет заключение. Выводы по лекции подытоживают размышления преподавателя по учебным вопросам. Формулируются они кратко и лаконично, их целесообразно записывать. В конце лекции, обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по теме лекции.

Методические указания для обучающихся по выполнению практических и лабораторных работ

Практические и лабораторные работы выполняются в соответствии с учебным планом при последовательном изучении разделов (тем) учебной дисциплины.

Прежде чем приступить к выполнению практической работы, обучающемуся необходимо:

- ознакомиться с соответствующими разделами (темами) учебной дисциплины по рекомендованной учебной литературе;
- ознакомиться с порядком проведения занятия, критериях оценки результатов работы;
- ознакомиться с заданием и сроках выполнения, о требованиях к оформлению и форме представления результатов;
- настроить под руководством преподавателя инструментальные средства, необходимые для проведения практической работы (при их наличии).

В ходе выполнения практической (лабораторной) работы необходимо следовать инструкциям, использовать материал лекций, рекомендованной литературы, источников интернета, активно использовать помощь преподавателя на занятии.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельных тем/вопросов учебной дисциплины. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по дисциплине определяется учебным планом.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом самостоятельного получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии, и др.), следует переходить к следующему вопросу только после полного выяснения предыдущего, фиксируя выводы и вычисления (конспектируя), в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода. Особое внимание обучающийся должен обратить на определение основных понятий учебной дисциплины. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения. Рекомендуется составлять опорные конспекты. Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуется в конспекте выделять. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений учебной дисциплины. Вопросы, которые вызывают у обучающегося

затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по учебной дисциплине определяется учебным планом.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (оборудование и технические средства обучения)

Помещение цеха промышленной автоматизации

(помещение, предназначенное для практической подготовки)

Оборудование:

Робототехнический образовательный комплекс "РиМ"

6-осевой коллаборативный робот

Роботизированное транспортное средство

Мастерская робототехники Технопарка

(оснащенная оборудованием, техническими средствами обучения для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, а также для проведения текущего контроля, промежуточной и государственной итоговой аттестации)

Оборудование:

Роботизированная станция паллетирования (КП ELM)

Автономный мобильный робот (AMR) (КП ELM)

Верстак монтажный ML 1600 ML

Наборы датчиков (из комплекта ЛабСис)

помещение для организации самостоятельной и воспитательной работы

оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.