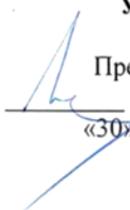


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:


Председатель КСН
Е.В. Артамонов
«30» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Монтаж, наладка и эксплуатация робототехнических систем
направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника
направленность: Мехатронные системы в автоматизированном производстве
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30 августа 2021 г. и требованиями ОПОП 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность «Мехатронные системы в автоматизированном производстве» к результатам освоения дисциплины «Монтаж, наладка и эксплуатация робототехнических систем».

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин. Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой  С.А. Татьянаенко

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий выпускающей кафедрой  С.А. Татьянаенко
«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

И.В. Александрова, доцент кафедры
естественнонаучных и гуманитарных дисциплин,
кандидат технических наук



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся теоретических знаний по диагностированию промышленных робототехнических систем, о способах и методах проектирования, наладки и эксплуатации роботов и робототехнических систем, овладение навыками производить монтаж, наладку и эксплуатацию робототехнических систем в рамках проектно-конструкторской, монтажно-наладочной и сервисно-эксплуатационной деятельности.

Задачи дисциплины:

- изучение теории диагностирования робототехнических систем;
- овладение умениями применения методов наладки и эксплуатации робототехнических систем;
- овладение навыками обнаружения и устранения неисправностей мехатронных модулей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Монтаж, наладка и эксплуатация робототехнических систем» относится к дисциплинам по выбору вариативной части (модуль 3) базового блока Б1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

– знание способов описания и проектирования компьютерных сетей, технологий построения сетей хранения данных; знание алгоритмов, механизмов и принципов, лежащих в основе программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем; знание содержания и способов использования компьютерных и информационных технологий, структуру локальных и глобальных компьютерных сетей;

– умения применять протоколы, настраивать сетевое оборудование, проектировать сложные компьютерные сети; применять существующие алгоритмы и разрабатывать собственные алгоритмы для систем и подсистем программного обеспечения мехатронных и робототехнических устройств; работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать языки системы для решения профессиональных задач, работать с программными средствами общего назначения; представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования;

– владение навыками проектирования компьютерных сетей; методами обработки и оценки погрешности результатов измерений; разработки и отладки программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем; методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Теоретическая механика», «Программирование», «Электротехника и электроника», «Теория автоматического управления», «Автоматизация и механизация производственных процессов», «Системы автоматического управления мехатронными и робототехническими устройствами», «Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем», «Электроавтоматика», «Микропроцессорная техника», «Испытания мехатронных и робототехнических систем».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-1 Способен внедрять и контролировать эксплуатацию средств автоматизации и механизации технологических	ПКС-1.1 -демонстрирует знание устройства, принципов выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации.	Знать: устройства изнутри, принципы выбора, монтажа и наладки, а также правила эксплуатации средств автоматизации и механизации (31);

операций и процессов механосборочного производства		Уметь: применять знание устройства, принципы выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации механосборочного производства на практике (У1);
		Владеть: навыками решения технических и организационных задач монтажа, наладки и применения правил эксплуатации средств автоматизации и механизации (В1);
	ПКС-1.2 - способен выбирать модели средств автоматизации и механизации технологических операций, обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации.	Знать: перечень и структуру мероприятий по обеспечению надежности создаваемой конструкции робототехнических и мехатронных систем на стадиях разработки проекта конструкции, её расчета и изготовления (З2);
		Уметь: рассчитывать надежность создаваемых конструкций элементов узлов и агрегатов робототехнических и мехатронных систем на различных стадиях их создания и обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации (У2);
ПКС-1.3 - осуществляет контроль правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов.		Владеть: навыками использования методик расчета надежности технологических систем, применительно к робототехническим и мехатронным системам (В2);
		Знать: методы контроля правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов (З3);
		Уметь: применять методы контроля правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов в процессе их эксплуатации (У3);
ПКС-3 Способен организовать ремонт, осуществлять настройку и испытания мехатронных устройств и систем	ПКС-3.1 - организует ремонтные работы, работы по настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем.	Владеть: навыками осуществления контроля правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов (В3).
		Знать: принципы организации ремонтных работ, работ по настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем (З4)
		Уметь: организовать ремонтные работы, работы по настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем (У4);
	ПКС-3.2 - применяет методики проведения испытаний мехатронных устройств и систем, проводит стандартные виды	Владеть: навыками в проведении ремонтных работ, работ по настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем (В4);
		Знать: программы и методики испытаний мехатронных, робототехнических и технологических

	технических испытаний устройств и систем, результаты испытаний.	мехатронных анализирует	систем (35);
			Уметь: вести соответствующие журналы испытаний составных частей опытного образца мехатронной, робототехнической или других элементов технологической системы по заданным программам и методикам (У5);
			Владеть: навыками в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам (В5).

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	4/7	30	30	-	48	зачет
заочная	4/8	6	4	-	98	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Организация и подготовка монтажных работ	6	4	-	6	16	ПКС-1.1	Устный опрос, собеседование
2	2	Проведение монтажных работ	6	6	-	8	20	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Устный опрос, собеседование
3	3	Проведение пусконаладочных работ	6	8	-	10	24	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-3.1	Устный опрос, практическое задание
4	4	Эксплуатация промышленных роботов	8	8	-	8	24	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2	Устный опрос, практическое задание
5	5	Ремонт промышленных роботов	4	4	-	9	17	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2	Устный опрос, собеседование
6	Курсовая работа/проект		-	-	-	-	-	-	-

7	Зачет	-	-	-	7	7	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2	Итоговый тест
Итого:		30	30		48	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Организация и подготовка монтажных работ	1	1	-	17	19	ПКС-1.1	Устный опрос, собеседование
2	2	Проведение монтажных работ	1	1	-	20	22	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Устный опрос, собеседование
3	3	Проведение пусконаладочных работ	1,5	1	-	20	22,5	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-3.1	Устный опрос, практическое задание
4	4	Эксплуатация промышленных роботов	1,5	1	-	20	22,5	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2	Устный опрос, практическое задание
5	5	Ремонт промышленных роботов	1	-	-	17	18	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2	Устный опрос, собеседование
6	Курсовая работа/проект		-	-	-	-	-	-	-
7	Зачет		-	-	-	4	4	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2	Контрольная работа, итоговый тест
Итого:			6	4		98	108		

очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не предусмотрена.

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы)

Раздел 1. «Организация и подготовка монтажных работ»

1. Организация работ по монтажу систем автоматизации и управления
2. Специальный инструмент, монтажные приспособления и средства малой механизации.
3. Техническая документация при производстве монтажных работ, основы ее проектирования.

Раздел 2. «Проведение монтажных работ»

1. Монтаж механических систем промышленных роботов.

2. Монтаж пневмогидрооборудования промышленных роботов.
3. Монтаж устройств управления и электрооборудования промышленных роботов.
4. Монтаж информационных систем промышленных роботов.
5. Монтаж роботизированных технологических комплексов.
6. Проверка, испытание и сдача смонтированных систем автоматизации.

Раздел 3. «Проведение пусконаладочных работ»

1. Организация пусконаладочных работ
2. Техническая документация при выполнении наладочных работ.
3. Наладка механических систем промышленных роботов.
4. Наладка пневмогидрооборудования промышленных роботов.
5. Наладка электрооборудования и устройств управления промышленных роботов.
6. Обнаружение отказов элементов систем управления.
7. Наладка информационных систем промышленных роботов.
8. Наладка роботизированных технологических комплексов.
9. Испытания промышленных роботов.

Раздел 4. «Эксплуатация промышленных роботов»

1. Организация административно-технического управления.
2. Техническое обслуживание и техническая диагностика.
3. Техническая эксплуатация. Обеспечение безопасных условий эксплуатации ПР.
4. Эксплуатация промышленных роботов в гибких производственных системах.

Раздел 5. «Ремонт промышленных роботов»

1. Структура ремонтного цикла и виды ремонтов.
2. Организация ремонтных служб и ремонта.
3. Методика проведения ремонта и дефектация систем.
4. Механизированный инструмент, применяемый при ремонте ПР. Восстановление изношенных деталей и общей работоспособности ПР.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

Лекционные занятия

Таблица 5.2.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	0,5	-	Введение. Предмет дисциплины. Основные понятия и определения. Организация и подготовка монтажных работ. Организация работ по монтажу систем автоматизации и управления.
2	1	2	0,5	-	Специальный инструмент, монтажные приспособления и средства малой механизации.
3	1	2	0,5	-	Техническая документация при производстве монтажных работ, основы ее проектирования.
4	2	2	0,2	-	Монтаж механических систем промышленных роботов. Монтаж пневмогидрооборудования промышленных роботов.
5	2	2	0,3	-	Монтаж устройств управления и электрооборудования промышленных роботов. Монтаж информационных систем промышленных роботов.
6	2	2	0,3	-	Монтаж роботизированных технологических комплексов. Проверка, испытание и сдача смонтированных систем автоматизации.

7	3	2	0,4	-	Организация пусконаладочных работ. Техническая документация при выполнении наладочных работ. Наладка механических систем промышленных роботов.
8	3	2	0,4	-	Наладка пневмогидрооборудования промышленных роботов. Наладка электрооборудования и устройств управления промышленных роботов. Обнаружение отказов элементов систем управления.
9	3	2	0,4	-	Наладка информационных систем промышленных роботов. Наладка роботизированных технологических комплексов. Испытания промышленных роботов.
10	4	2	0,3	-	Организация административно-технического управления.
11	4	2	0,4	-	Техническое обслуживание и техническая диагностика.
12	4	2	0,4	-	Техническая эксплуатация. Обеспечение безопасных условий эксплуатации ПР.
13	4	2	0,4	-	Эксплуатация промышленных роботов в гибких производственных системах.
14	5	2	0,5	-	Структура ремонтного цикла и виды ремонтов. Организация ремонтных служб и ремонта.
15	5	2	0,5	-	Методика проведения ремонта и дефектация систем. Механизированный инструмент, применяемый при ремонте ПР. Восстановление изношенных деталей и общей работоспособности ПР.
Итого:		30	6	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	1	-	Составление таблиц соединений и подключений по принципиальной схеме. Расчет питающего кабеля.
2	2	6	0,5	-	Монтаж и подключение вторичных измерительных приборов. Расчет заземляющих устройств.
3	2	4	0,5	-	Изучение монтажной схемы
4	3	6	1	-	Наладка вторичных приборов.
5	4	4	0,5	-	Состав перечня работ технического обслуживания оборудования цеха
6	4	6	0,5	-	Составление графика текущих ремонтов оборудования цеха
Итого:		30	4		

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	6	15	-	Введение. Предмет дисциплины. Основные понятия и определения. Организация и подготовка монтажных работ.	Проработка и освоение лекционного материала; подготовка к практическим занятиям и текущему контролю
2	2	8	18	-	Проведение монтажных работ	Проработка и освоение лекционного материала; подготовка к практическим занятиям и текущему контролю

						занятиям и текущему контролю
3	3	12	18	-	Проведение пусконаладочных работ	Проработка и освоение лекционного материала; подготовка к практическим занятиям и текущему контролю
4	4	10	18	-	Эксплуатация промышленных роботов	Проработка и освоение лекционного материала; подготовка к практическим занятиям и текущему контролю
5	5	5	15	-	Ремонт промышленных роботов	Проработка и освоение лекционного материала; подготовка к практическим занятиям и текущему контролю
6	1-5	-	10	-	Контрольная работа	Выполнение контрольной работы
7	Зачет	7	4	-	Подготовка к зачету	
Итого:		48	98	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- корреспондентский метод (обмен информацией, заданиями, результатами в электронной системе поддержки учебного процесса Edison и по электронной почте). Учебные занятия (лекции, практические занятия) проводятся в режиме on-line (на платформе ZOOM и др.).

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в электронной системе поддержки учебного процесса Edison.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа предусмотрена для обучающихся заочной формы обучения в 8 семестре.

Контрольная работа занимает важное место в межсессионных занятиях обучающихся заочной формы обучения. Главная цель ее – помочь обучающемуся глубже усвоить отдельные вопросы программы, закрепить навыки самостоятельной работы с информационными источниками и литературой.

Контрольная работа по дисциплине «Монтаж, наладка и эксплуатация робототехнических систем» выполняется в форме индивидуальных заданий.

Трудоемкость работы в составе самостоятельной работы – 10 часов.

7.2. Тематика контрольных работ.

1. Сущность и преимущества агрегатно-модульного построения промышленного робота.
2. Общие требования обеспечения безопасности при эксплуатации ПР.

3. Техническое диагностирование ПР, его сущность и задачи.
4. Организация работ по монтажу систем автоматизации и управления. Порядок и этапы.
5. Виды технической документации, используемой при монтажных работах.
6. Назначение и виды инструментов, применяемых при выполнении монтажных работ.
7. Мероприятия по технике безопасности при производстве монтажных работ.
8. Основные этапы наладки робототехнических систем.
9. Организация наладки и эксплуатации станков с ЧПУ.
10. Установка приспособления и инструментов.
11. Ввод программы и пробная обработка. Оценка и корректировка программы.
12. Виды и задачи автоматизированного контроля.
13. Структура ремонтного цикла и виды ремонтов. Организация ремонтных служб и ремонта.
14. Обнаружение отказов элементов систем управления.
15. Назначение и разновидности испытаний ПР в процессе их изготовления и доводки.
16. Особенности монтажа микропроцессорных устройств ЭВМ, требования к помещениям для их установки.
17. Классификация электрических проводок систем автоматизации. Особенности монтажа электрических проводок.
18. Проверка работоспособности оборудования. Устранение неисправностей.
19. Способы крепления узлов механических систем и соединение их между собой.
20. Составные элементы СТО и Р. Виды и методы технического обслуживания.
21. Жизненный цикл оборудования.
22. Задачи технического диагностирования в СТО и Р.
23. Приборы технического диагностирования оборудования и механизмов.
24. Наладка пневмогидрооборудования промышленных роботов.
25. Состав, структура и компоновка роботизированных технологических комплексов.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

Оценка освоения дисциплины «Управление мобильными роботами» предусматривает использование рейтинговой системы. Нормативный рейтинг дисциплины за семестр составляет 100 баллов. По итогам семестра баллы рейтинга переводятся в пятибалльную систему по следующей шкале:

- 91-100 баллов – «отлично»;
- 76-90 балла – «хорошо»;
- 61-75 баллов – «удовлетворительно»;
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно».

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.2.1.

Таблица 8.2.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Работа на практических (семинарских) занятиях	0–5
2	Индивидуальное задание	0–10
3	Тестирование	0–15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
1	Работа на практических (семинарских) занятиях	0–5
2	Индивидуальное задание	0–10

3	Тестирование	0–15
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
1	Работа на практических (семинарских) занятиях	0–5
2	Индивидуальное задание	0–10
3	Тестирование	0–10
4	Итоговое тестирование	0–15
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.3.1

Таблица 8.3.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Работа на практических (семинарских) занятиях	0-20
2	Индивидуальное задание	0-10
3	Контрольная работа	0-20
4	Итоговое тестирование	0-50
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – www.studentlibrary.ru
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>
11. Система поддержки дистанционного обучения - <https://educon2.tyuiu.ru/>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т. ч. отечественного производства:

- MS Office (Microsoft Office Professional Plus);
- MS Windows;
- Zoom.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Лекционные и практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Комплект учебно-наглядных пособий. Локальная и корпоративная сеть.
2	-	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ноутбуки в комплекте.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия на протяжении изучения курса являются одной из основных форм аудиторной работы. Основная задача практических занятий заключается в том, чтобы расширить и углубить знания обучающихся, полученные ими на лекциях и в результате самостоятельной работы с учебниками и учебными пособиями, научной и научно-популярной литературой. На практических занятиях обучающиеся знакомятся с источниками информации, со специальными программами для моделирования и расчетов, приобретают навыки работы с ними, занятия дают возможность осуществлять контроль за самостоятельной работой обучающихся, глубиной и прочностью их знаний.

Практические занятия организуются с использованием различных методов обучения, включая интерактивные, такие как работа в малых группах. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

На практических занятиях подробно рассматривается основной теоретический материал дисциплины. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и проработать материал по теме.

Подготовку к каждому практическому занятию следует начинать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в овладении обучающегося практическими навыками работы в исследовании и использовании современных пакетов адаптивного и интеллектуального управления мобильными системами, ориентированных на разработку мобильных роботов и отладку их работы в неизвестной среде. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому освоению изучаемого материала.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Самостоятельная работа обучающихся – это процесс активного, целенаправленного приобретения новых знаний, умений без непосредственного участия

преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/ докладов, выполнение творческого задания/эссе, подготовка реферата, тестирование и др. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина).

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации обучающихся в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестацией.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает обучающихся о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся используются аудиторские занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося являются: уровень освоения обучающимся учебного материала; умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Обучающиеся должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
- выполнять домашние задания по указанию преподавателя.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Монтаж, наладка и эксплуатация робототехнических систем

Код, направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность: Мехатронные системы в автоматизированном производстве

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-1 - способен внедрять и контролировать эксплуатацию средств автоматизации и механизации технологических операций и процессов механосборочного производства	ПКС-1.1 - демонстрирует знание устройства, принципов выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации	Знать: внутренние составляющие устройства, принципы выбора, монтажа и наладки, а также правила эксплуатации средств автоматизации и механизации (З1);	не имеет представления о внутреннем устройстве средств автоматизации и механизации, принципах их выбора, монтажа и наладки	демонстрирует отдельные частичные знания о внутреннем устройстве средств автоматизации и механизации, принципах их выбора, монтажа и наладки	демонстрирует достаточные знания о внутреннем устройстве средств автоматизации и механизации, принципах их выбора, монтажа и наладки, знает правила их эксплуатации	демонстрирует исчерпывающие знания о внутреннем устройстве средств автоматизации и механизации, принципах их выбора, монтажа и наладки, знает правила их эксплуатации
		Уметь: применять знание устройства, принципы выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации механосборочного производства на практике (У1)	не умеет применять знание устройства, принципы выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации механосборочного производства на практике	способен частично применять знание устройства, принципы выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации механосборочного производства на практике	в достаточной мере умеет применять знание устройства, принципы выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации механосборочного производства на практике	в совершенстве умеет применять знание устройства, принципы выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации механосборочного производства на практике

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: навыками решения технических и организационных задач, монтажа, наладки и применения правил эксплуатации средств автоматизации и механизации (B1);	не владеет навыками решения технических и организационных задач, монтажа, наладки и применения правил эксплуатации средств автоматизации и механизации	частично владеет навыками решения технических и организационных задач, монтажа, наладки и применения правил эксплуатации средств автоматизации и механизации	владеет в достаточной мере навыками решения технических и организационных задач, монтажа, наладки и применения правил эксплуатации средств автоматизации и механизации	владеет в совершенстве навыками решения технических и организационных задач, монтажа, наладки и применения правил эксплуатации средств автоматизации и механизации
	ПКС-1.2 - способен выбирать модели средств автоматизации и механизации технологических операций, обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации	Знать: перечень и структуру мероприятий по обеспечению надежности создаваемой конструкции робототехнических и мехатронных систем на стадиях разработки проекта конструкции, её расчета и изготовления (32);	не знает мероприятия по обеспечению надежности создаваемой конструкции робототехнических и мехатронных систем	частично воспроизводит мероприятия по обеспечению надежности создаваемой конструкции робототехнических и мехатронных систем	знает в достаточной мере перечень и структуру мероприятий по обеспечению надежности создаваемой конструкции робототехнических и мехатронных систем	демонстрирует исчерпывающие знания о перечне и структуре мероприятий по обеспечению надежности создаваемой конструкции робототехнических и мехатронных систем на стадиях разработки проекта конструкции, её расчета и изготовления

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: рассчитывать надежность создаваемых конструкций элементов узлов и агрегатов робототехнических и мехатронных систем на различных стадиях их создания и обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации (У2);	не умеет рассчитывать надежность создаваемых конструкций элементов узлов и агрегатов робототехнических и мехатронных систем на различных стадиях их создания	способен выборочно рассчитывать надежность создаваемых конструкций элементов узлов и агрегатов робототехнических и мехатронных систем на различных стадиях их создания	в достаточной мере способен рассчитывать надежность создаваемых конструкций элементов узлов и агрегатов робототехнических и мехатронных систем на различных стадиях их создания	умеет рассчитывать на основе стандартных алгоритмов решения надежность создаваемых конструкций элементов узлов и агрегатов робототехнических и мехатронных систем на различных стадиях их создания и обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации
		Владеть: навыками использования методик расчета надежности технологических систем, применительно к робототехническим и мехатронным системам (В2);	не владеет навыками использования методик расчета надежности технологических систем, применительно к робототехническим и мехатронным системам	владеет выборочно навыками использования методик расчета надежности технологических систем, применительно к робототехническим и мехатронным системам	имеет навык использования методик расчета надежности технологических систем, применительно к робототехническим и мехатронным системам	очень хорошо владеет навыками использования методик расчета надежности технологических систем, применительно к робототехническим и мехатронным системам

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	ПКС-1.3 - осуществляет контроль правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов.	Знать: методы контроля правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов (ЗЗ);	отсутствуют знания о методах контроля правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов	частично воспроизводит знания о методах контроля правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов	знает в достаточной мере методы контроля правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов	знает в совершенстве методы контроля правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов
		Уметь: применять методы контроля правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов в процессе их эксплуатации (УЗ);	не умеет применять методы контроля правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации	способен применять методы контроля правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов	способен в достаточной мере применять методы контроля правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов	в совершенстве способен применять методы контроля правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов в процессе их эксплуатации
		Владеть: навыками осуществления контроля правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов (ВЗ).	не владеет навыками осуществления контроля правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации	владеет выборочно навыками осуществления контроля правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации	имеет навык осуществления контроля правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов	владеет в совершенстве навыками осуществления контроля правильной эксплуатации средств автоматизации и механизации технологических процессов

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-3 Способен организовать ремонт, осуществлять настройку и испытания мехатронных устройств и систем	ПКС-3.1 - организует ремонтные работы, работы по настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем.	Знать: принципы организации ремонтных работ, работ по настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем	отсутствуют знания о принципах организации ремонтных работ, работ по настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем	демонстрирует частичные знания о принципах организации ремонтных работ, работ по настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем	знает в достаточной мере принципы организации ремонтных работ, работ по настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем	знает в совершенстве принципы организации ремонтных работ, работ по настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем
		Уметь: организовать ремонтные работы, работы по настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем (У7);	не умеет организовать ремонтные работы, работы по настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств	способен организовать лишь несложные ремонтные работы, работы по настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем	способен организовать большую часть ремонтных работ, работ по настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем	умеет правильно и быстро организовать ремонтные работы, работы по настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем
		Владеть: навыками в проведении ремонтных работ, работ по настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем (В7);	не владеет навыками в проведении ремонтных работ, работ по настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств	владеет отчасти навыками в проведении ремонтных работ, работ по настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств	владеет в большей мере навыками в проведении ремонтных работ, работ по настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств	хорошо владеет навыками в проведении ремонтных работ, работ по настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем
	ПКС-3.2 - применяет методики проведения испытаний мехатронных устройств и систем,	Знать: программы и методики испытаний мехатронных, робототехнических и технологических систем (38);	не знает программы и методики испытаний мехатронных, робототехнических и технологических систем	демонстрирует частичные знания программ и методик испытаний мехатронных, робототехнических и технологических систем	хорошо знает программы и методики испытаний мехатронных, робототехнических и технологических систем	в совершенстве знает программы и методики испытаний мехатронных, робототехнических и технологических систем

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	проводит стандартные виды технических испытаний мехатронных устройств систем, анализирует результаты испытаний.	Уметь: вести соответствующие журналы испытаний составных частей опытного образца мехатронной, робототехнической или других элементов технологической системы по заданным программам и методикам (У8);	не умеет вести соответствующие журналы испытаний составных частей опытного образца мехатронной, робототехнической или других элементов технологической системы	отчасти может вести соответствующие журналы испытаний составных частей опытного образца мехатронной, робототехнической технологической системы по заданным программам и методикам	умеет вести соответствующие журналы испытаний составных частей опытного образца мехатронной, робототехнической или других элементов технологической системы по заданным программам и методикам	умеет грамотно вести соответствующие журналы испытаний составных частей опытного образца мехатронной, робототехнической или других элементов технологической системы по заданным программам и методикам
		Владеть: навыками в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам (В8).	не владеет навыками в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы	владеет отчасти навыками в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы	имеет небольшой опыт в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы	владеет навыками в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам

**КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Монтаж, наладка и эксплуатация робототехнических систем

Код, направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность: Мехатронные системы в автоматизированном производстве

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования : учебное пособие / Н. В. Грунтович. — Минск : Новое знание, 2013. — 271 с. — ISBN 978-985-475-576-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/43873 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	25	100	+
2	Технология автоматизированного машиностроения. Технологическая подготовка, оснастка, наладка и эксплуатация многооперационных станков с ЧПУ : учебник для вузов / А. М. Александров, Ю. М. Зубарев, А. В. Приемьшев, В. Г. Юрьев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 264 с. — ISBN 978-5-8114-7288-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/174961 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	25	100	+
3	Руднев, С. Д. Монтаж, сервис, ремонт, диагностика оборудования : учебное пособие / С. Д. Руднев, В. И. Петров. — Кемерово : КемГУ, [б. г.]. — Часть 1 : Монтаж оборудования — 2015. — 168 с. — ISBN 978-5-89289-914-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111864 — Режим доступа: для авториз.	ЭР	25	100	+

4	<p>Ратушняк, В. Н. Основы технической эксплуатации радиотехнических систем специального назначения : учебник / В. Н. Ратушняк ; под редакцией А. В. Темерова. — Красноярск : СФУ, 2015. — 334 с. — ISBN 978-5-7638-3268-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.— URL: https://e.lanbook.com/book/128749. — Режим доступа : для авториз. пользователей.</p>	ЭР	25	100	+
---	--	----	----	-----	---

Заведующий кафедрой  С.А. Татьяненко

«30» августа 2021 г.

Начальник ОИО  Л.Б. Половникова

«30» августа 2021 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Монтаж, наладка и эксплуатация робототехнических систем
на 2022-2023 учебный год**

Дополнения и изменения не вносятся (дисциплина в 2022-2023 уч. году не изучается).

Дополнения и изменения внес:
Канд. пед. наук, доцент



С.А. Татьяненко

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой



С. А. Татьяненко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой



С. А. Татьяненко

«29» августа 2022 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Монтаж, наладка и эксплуатация робототехнических систем
на 2023-2024 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (дисциплина в 2023-2024 учебном году не изучается).

Дополнения и изменения внес:
Канд. пед. наук, доцент



С.А. Татьяненко

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой



С. А. Татьяненко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой



С. А. Татьяненко

«31» августа 2023 г.