

**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: Техническая эксплуатация роботизированных 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 «Техническая эксплуатация роботизированных систем».

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

Заведующий кафедрой  С.А. Татьяненко

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

Рабочую программу разработал:

Ю.К. Смирнова, доцент кафедры
естественнонаучных и гуманитарных дисциплин,
кандидат биологических наук



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у бакалавров направления 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» освоение и изучения основных вопросов применительно к задачам обслуживания и диагностика робототехнических систем, формирование навыков комплексного проектирования робототехнических систем, в соответствии с ФГОС ВО по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» и требованиями работодателей.

Задачи дисциплины:

- сформировать у бакалавров инженерное мышление, облегчающее их наилучшую адаптацию к будущей работе в различных областях техники;
- приобретение практических навыков экспериментальной оценки процесса регулирования и устойчивой работы системы автоматического управления;
- приобретение практических навыков обслуживания робототехнических систем;
- применение навыков обслуживания робототехнических систем;
- приобретение практических навыков определения переходной и частотных характеристик систем по их передаточным функциям;
- приобретение практических навыков оценки устойчивости системы автоматического управления;
- получение навыков проектирования механических и регулирования технологических процессов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемые участникам образовательного процесса учебного плана.

Для полного усвоения дисциплины «Техническая эксплуатация роботизированных систем», обучающиеся должны знать следующие дисциплины: «Математика», «Физика», «Микропроцессорная техника», «Сопrotивление материалов», «Материаловедение. Технология конструкционных материалов», «Контроль процессов по пусконаладке и эксплуатации ГПС», «Контроль процессов по пусконаладке и эксплуатации ГПС», «Контроль процессов по техническому обслуживанию и ремонту ГПС» и служит основой для освоения профильных дисциплин.

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	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-2. Способен осуществлять контроль процессов по пусконаладке, переналадке, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту ГПС в машиностроении	ПКС-2.1. Демонстрирует знание принципов работы, технических характеристик модулей ГПС и оборудования для пусконаладки, переналадки и эксплуатации ГПС	Знать :З1 принципы работы ГПС, оборудование для пусконаладки и эксплуатации ГПС
		Уметь: У1 применять знание принципов работы и пусконаладки ГПС
		Владеть В1 навыками эксплуатации и пусконаладки ГПС
	ПКС-2.2. Контролирует параметры функционирования ГПС, организует техническое обслуживание и ремонт ГПС	Знать :З2 методы контроля работы ГПС, формы организации технического обслуживания и ремонта ГПС
		Уметь: У2 организовывать техническое обслуживание и ремонт ГПС
		Владеть В2 навыками контроля и технического обслуживания и ремонта ГПС
	ПКС-2.3. Использует специализированные программные продукты для оформления технической документации	Знать :З3 специализированные программные продукты
		Уметь: У3 применять специализированные программные продукты для оформления технической

		документации
		Владеть ВЗ методами оформления технической документации

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	16	30	-	62	Экзамен
заочная	5/9	4	6	-	98	Экзамен

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.	Все го, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Общие сведения об автоматическом управлении промышленных роботов.	2	2	-	6	8	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест, устный опрос
2	2	Принципы построения и состав робототехнических комплексов	2	4	-	6	12	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест, лабораторные работы №1,2, устный опрос
3	3	Характеристики систем и объектов автоматического управления.	2	4	-	8	14	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест, лабораторные работы, №3-4, устный опрос
4	4	Типовые динамические звенья и их идентификация.	2	4	-	8	14	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест, лабораторные работы, №5-6, устный опрос
5	5	Исполнительные, управляющие устройства и системы мехатронных и робототехнических комплексов	2	4	-	8	14	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест, лабораторные работы, №7-8, устный опрос
6	6	Системы управления робототехническими комплексами.	2	4	-	10	16	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест, лабораторные работы, №9-10, устный опрос
7	7	Адаптивные и интеллектуальные системы управления	2	4	-	8	16	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест, лабораторные работы,

									№11-12, устный опрос
8	8	Основы синтеза систем.	2	4	-	8	14	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест, лабораторн ые работы, №13-14, устный опрос
4	Курсовая работа/проект		-	-	-	-	-	-	-
5	Экзамен		-	-	-	-	-		Итоговый тест
Итого:			16	30	-	62	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Все го, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Общие сведения об автоматическом управлении промышленных роботов.	1	-	-	19	24	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест, лаборатор ные работы №1,2, устный опрос,
2	3	Характеристики систем и объектов автоматического управления.	1	2	-	24	28	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест, лаборатор ные работы, №3-4, устный опрос
3	5	Исполнительные, управляющие устройства и системы мехатронных и робототехнических комплексов	1	2	-	24	25	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест, лаборатор ные работы, №5-6, устный опрос
4	8	Основы синтеза систем.	1	2	-	25	29	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест, устный опрос
5	Курсовая работа/проект		-	-	-	-	-	-	-
6	Экзамен		-	-	-	4	4		итоговый тест
Итого:			4	6	-	98	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Тема 1. Общие сведения об автоматическом управлении промышленных роботов.

Основные понятия и определения. Принципы управления. Цели автоматического управления. Классификация систем автоматического управления.

Тема 2. Принципы построения и состав робототехнических комплексов/

Области применения робототехнических систем. Назначение робототехнических комплексов. Состав и классификация робототехнических комплексов (РТК). Общие характеристики и особенности РТК, требования к РТК. Требования к технологическим процессам, реализуемым в РТК. Требования к промышленным роботам, включаемым в состав РТК.

Требования к вспомогательному и транспортно-накопительному оборудованию, включаемому в РТК. Принципы построения РТК

Тема 3. Характеристики систем и объектов автоматического управления.

Типовые динамические воздействия и основные характеристики. Частотные характеристики. Экспериментальные методы получения частотных характеристик. Переходная характеристика. Операционный метод. Метод трапецеидальных действительных частотных характеристик. Численные методы. Моделирование на аналоговых вычислительных машинах. Переходная матрица и решение уравнения состояния. Экспериментальное определение переходной характеристики..

Тема 4. Типовые динамические звенья и их идентификация.

Определение типовых динамических звеньев. Позиционные звенья. Интегрирующие звенья. Дифференцирующие звенья. Запаздывающее звено. Сведения характеристики типовых звеньев.

Тема 5. Исполнительные, управляющие устройства и системы мехатронных и робототехнических комплексов.

Электрические системы управления, действующие на основе контактов. Электрические исполнительные органы: современные электроприводы мехатронных объектов, технические средства управления исполнительными механизмами, электродвигатели механизмов мехатронных систем.

Тема 6. Системы управления робототехническими комплексами.

Классификация систем управления. Этапы проектирования систем управления РТК. Типовая организация систем управления. Программное обеспечение систем управления РТК. Групповое управление роботами и оборудованием. Производственные системы с числовым программным управлением. Числовое программное управление. Понятие об устройстве цифрового управления роботами и мехатронными устройствами. Структуры цифровых систем управления (ЦСУ) и их задачи в мехатронике и робототехнике. Разработка информационного обеспечения ЦСУ. Методы исследования ЦСУ. Общие положения синтеза систем управления. Структуры и элементы современных ЦСУ. Разработка аппаратной части устройства цифрового управления. Создания программного обеспечения ЦСУ.

Тема 7. Оценка тяжести и напряженности трудового процесса

Адаптивные и интеллектуальные системы управления

Единство механики и управления в современном технологическом оборудовании. Общая концепция и принципы построения адаптивных робототехнических комплексов. Сравнительный анализ систем программного и адаптивного управления. Структура и состав интеллектуальной робототехнической системы. Интеллектуальное управление движением робота. Интеллектуальный человеко - машинный интерфейс.

Тема 8. Основы синтеза систем.

Повышение устойчивости систем. Последовательные корректирующие звенья. Параллельные корректирующие звенья. Корректирующие звенья в виде местных обратных связей. Синтез последовательных корректирующих звеньев. Частотный метод анализа качества и синтеза систем.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	1	-	Общие сведения об автоматическом управлении промышленных роботов.

2	2	2	-	-	Принципы построения и состав робототехнических комплексов
3	3	2	1	-	Характеристики систем и объектов автоматического управления.
4	4	2	-	-	Типовые динамические звенья и их идентификация.
5	5	2	1	-	Исполнительные, управляющие устройства и системы мехатронных и робототехнических комплексов
6	6	2	-	-	Системы управления робототехническими комплексами.
7	7	2	-	-	Адаптивные и интеллектуальные системы управления
8	8	2	1	-	Основы синтеза систем.
Итого:		16	4	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1-8	4	-	-	Управление мотором. Регулятор частоты вращения двигателя
2	1-8	4	-	-	Коммутация выключателем
3	1-8	4	2	-	Реле
4	1-8	4	-	-	Датчик аппаратуры
5	1-8	4	2	-	САП для ЧПУ
6	1-8	4	-	-	Вольтметр постоянного тока.
7	1-8	4	-	-	Управление 8-ю светодиодами
8	1-8	6	2	-	Динамическая кластеризация
Итого:		30	6	-	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	7	9	-	Общие сведения об автоматическом управлении промышленных роботов.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к тесту
2	2	7	10	-	Принципы построения и состав робототехнических комплексов	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к тесту
3	3	8	10	-	Характеристики систем и объектов автоматического управления.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к тесту
4	4	8	10	-	Типовые динамические звенья и их идентификация.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к тесту
5	5	8	10	-	Исполнительные, управляющие устройства и системы мехатронных и робототехнических комплексов	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к тесту
6	6	8	10	-	Системы управления робототехническими комплексами.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к тесту
7	7	8	10	-	Адаптивные и интеллектуальные системы	Изучение теоретического

					управления	материала по разделу, подготовка к тесту
8	8	8	10	-	Основы синтеза систем.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к тесту
9	1-8	-	10	-	Контрольная работа	Выполнение контрольной работы
10	Экзамен	-	9	-	Подготовка к экзамену	
Итого:		62	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);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- метод проектов (практические занятия).

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 9 семестре.

В процессе изучения дисциплины «Техническая эксплуатация роботизированных систем» студентам необходимо выполнить контрольную работу в соответствии с заданным вариантом. Подготовка и выполнение контрольной работы формирует у обучающегося способности самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации.

Методические указания по выполнению контрольной работы

Контрольная работа выполняется по варианту, который определяет преподаватель. Для решения вариантов задач необходимо ознакомиться с соответствующими методиками расчетов и литературой.

Контрольная работа аккуратно выполняется в тетради и включает:

- титульный лист;
- содержание контрольной работы с указанием страниц;
- решение заданий в соответствии с номером варианта;
- список использованной литературы в соответствии с ГОСТ Р-7-0-100-2018.

Контрольная работа оценивается по балльно-рейтинговой системе предусмотренной рабочей программой дисциплины «Техническая эксплуатация роботизированных систем».

Контрольная работа, выполненная не по своему варианту, преподавателем не рецензируется, не возвращается и не засчитывается как сданная.

Трудоемкость работы в составе самостоятельной работы – 10 часов.

7.2. Тематика контрольных работ.

1. Участие в организации работ по производственной эксплуатации систем с мобильными роботами;
2. Получение уравнений прямолинейного движения мобильных роботов.
3. Получение уравнений криволинейного движения мобильных роботов.
4. Получение уравнений движения мобильных роботов поворотом на заданный угол.
5. Получение уравнений движения мобильных роботов по заданной траектории.
6. Моделирование прямолинейного движения мобильных роботов.

- 7 Моделирование криволинейного движения мобильных роботов.
8. Моделирование движения мобильных роботов поворотом на заданный угол.
9. Моделирование движения мобильных роботов по заданной траектории.
10. Моделирование движения мобильных роботов по заданной траектории с учетом окружения
- 11 Расчёт энергетических затрат при движении мобильного робота на колесной базе.
12. Расчёт энергетических затрат при движении мобильного робота на гусеничной базе.
13. Расчёт энергетических затрат при движении мобильного робота с работой исполнительных механизмов.
14. Расчёт энергетических затрат при движении мобильного робота с системами технического зрения
15. Анализ управляемости и наблюдаемости для линеаризованных уравнений движения мобильных роботов
16. Анализ управляемости и наблюдаемости для линеаризованных уравнений движения мобильных роботов
17. Анализ управляемости и наблюдаемости для линеаризованных уравнений движения мобильных роботов
18. Анализ управляемости и наблюдаемости для линеаризованных уравнений движения мобильных роботов
19. Оптимизация управляемых прямолинейных движений мобильных роботов.
20. Оптимизация управляемых криволинейных движений мобильных роботов.
21. Оптимизация управляемых поворотных движений мобильных роботов.
22. Оптимизация управляемых движений мобильных роботов по заданной траектории.
23. Оптимизация управляемых движений мобильных роботов по заданной траектории.

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 «Техническая эксплуатация роботизированных систем» 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 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Тестирование	0-10
2	Выполнение практических работ	0-15
3	Устный опрос	0-5
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0-30
2 текущая аттестация		
1	Тестирование	0-10
2	Выполнение практических работ	0-15
3	Устный опрос	0-5
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0-30
3 текущая аттестация		
1	Тестирование	0-10
2	Выполнение практических работ	0-10
3	Устный опрос	0-5
4	Итоговое тестирование	0-15
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0-40
ВСЕГО		0-100

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

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение практических работ	0-30
2	Контрольная работа	0-30
3	Тестирование	0-40
	ВСЕГО	0-100

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:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Windows;
3. 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: ноутбук в комплекте; проектор; экран настенный; документ-камера; источник бесперебойного питания. 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 историческими источниками и 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 (работа в малых группах, разбор исторических ситуаций, метод проектов). 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 способности обучающегося выступать и участвовать в обсуждении вопросов изучаемой темы, к выполнению тестирования. 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.

На практических занятиях обучающиеся изучают нормативно-правовую литературу в области охраны труда.

В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут консультироваться у преподавателя. Наличие нормативно-правовых документов и конспекта лекций на практических занятиях обязательно.

Задание на решение ситуационных задач в области охраны труда и нарушений трудовых прав работников, на практических занятиях обучающиеся получают индивидуально.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимися по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. 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 обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения дисциплины. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны научиться определять возможные неблагоприятные факторы производственной среды, действующие на работников в процессе труда. Должны изучить необходимые требования по организации безопасных условий труда. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

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 аттестации.

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.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Техническая эксплуатация роботизированных 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 (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-2. Способен осуществлять контроль процессов по пусконаладке, переналадке, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонту ГПС в машиностроении	ПКС-2.1. Демонстрирует знание принципов работы, технических характеристик модулей ГПС и оборудования для пусконаладки, переналадки и эксплуатации ГПС	Знать :З1 принципы работы ГПС, оборудование для пусконаладки и эксплуатации ГПС	не знает принципов работы, технических характеристик модулей ГПС	частично знает принципов работы, технических характеристик модулей ГПС и оборудования для пусконаладки	знает принципы работы, технические характеристики модулей ГПС и оборудования для пусконаладки, но допускает ошибки	знает принципы работы, технические характеристики модулей ГПС и оборудования для пусконаладки, переналадки и эксплуатации ГПС
		Уметь: У1 применять знание принципов работы и пусконаладки ГПС	не умеет применять знания принципов работы и пусконаладки ГПС	частично умеет использовать знания принципов работы и пусконаладки ГПС	умеет применять знание принципов работы и пусконаладки ГПС, но совершает ошибки	умеет применять знания о принципах работы, технических характеристиках модулей ГПС и оборудования для пусконаладки, переналадки и эксплуатации ГПС
		Владеть В1 навыками эксплуатации и пусконаладки ГПС	не владеет навыками эксплуатации и пусконаладки ГПС	частично владеет навыками эксплуатации и пусконаладки ГПС	владеет навыками эксплуатации и пусконаладки ГПС, но совершает ошибки	владеет навыками эксплуатации и пусконаладки ГПС
	ПКС-2.2. Контролирует параметры функционирования ГПС, организует техническое обслуживание и	Знать :З2 методы контроля работы ГПС, формы организации технического обслуживания и ремонта ГПС	не знает методы контроля работы ГПС, формы организации технического обслуживания ГПС	частично знает методы контроля работы ГПС, формы организации технического обслуживания ГПС	знает методы контроля работы ГПС, формы организации технического обслуживания ГПС, но совершает ошибки	знает методы контроля работы ГПС, формы организации технического обслуживания и ремонта ГПС

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	ремонт ГПС	Уметь: У2 организовывать техническое обслуживание и ремонт ГПС	не умеет организовывать техническое обслуживание и ремонт ГПС	частично умеет организовывать техническое обслуживание ГПС	умеет организовывать техническое обслуживание ГПС, но совершает ошибки	умеет организовывать техническое обслуживание и ремонт ГПС
		Владеть В2 навыками контроля и технического обслуживания и ремонта ГПС	не владеет навыками контроля и технического обслуживания ГПС	частично владеет навыками контроля и технического обслуживания ГПС	владеет навыками контроля и технического обслуживания ГПС, но совершает ошибки	владеет навыками контроля и технического обслуживания и ремонта ГПС
		Знать :З3 специализированные программные продукты	не знает специализированные программные продукты	частично знает специализированные программные продукты	знает специализированные программные продукты, но совершает ошибки	знает специализированные программные продукты
	ПКС-2.3. Использует специализированные программные продукты для оформления технической документации	Уметь: У3 применять специализированные программные продукты для оформления технической документации	не умеет применять специализированные программные продукты для оформления технической документации	частично умеет применять специализированные программные продукты для оформления технической документации	умеет применять специализированные программные продукты для оформления технической документации, но совершает ошибки	умеет применять специализированные программные продукты для оформления технической документации
		Владеть В3 методами оформления технической документации	не владеет методами оформления технической документации	частично владеет методами оформления технической документации	владеет методами оформления технической документации, но совершает ошибки	владеет методами оформления технической документации

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Техническая эксплуатация роботизированных 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	Коробова, И. Л. Надёжность мехатронных и робототехнических систем: тексты лекций : учебное пособие / И. Л. Коробова. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-907054-96-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/172204 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	25	100	+
2	Поляков, А. Н. Проектирование мехатронных модулей станков с ЧПУ : учебное пособие / А. Н. Поляков. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-7410-2365-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/159953 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	25	100	+
3	Фомин, В. И. Эксплуатация машин и элементов робототехнических систем : учебно-методическое пособие / В. И. Фомин, И. В. Трошко. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020 — Часть 3 — 2020. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/175975 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	25	100	+

Заведующий кафедрой  С.А. Татяненко

«30» августа 2021 г.

Начальник ОИО  Л.Б. Половникова

«30» августа 2021 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Техническая эксплуатация роботизированных систем
на 2022-2023 учебный год**

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

Дополнения и изменения внес:
Канд. биол. наук



Ю.К. Смирнова

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
Техническая эксплуатация роботизированных 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. биол. наук

 Ю.К. Смирнова

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.