

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 02.04.2024 12:49:48
Уникальный программный ключ: «ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ В.Ф.Бай

« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины:

Роботизированные комплексы в строительстве

направление подготовки:

08.03.01 Строительство

направленность (профиль):

Промышленное и гражданское строительство

форма обучения:

очная / очно-заочная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры интеллектуальных систем и технологий

Протокол № _____ от « ___ » _____ 20__ г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – формирование дисциплинарных компетенций по эксплуатации современных роботизированных комплексов в строительной сфере, освоение функционала автоматизированных машин, получение компетенций в области аппаратных средств и их комплектующих.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с современными роботизированными комплексами, их конструкцией и эксплуатационными характеристиками;
- ознакомление с методами и средствами управления в промышленных робототехнических системах, программным обеспечением и интерфейсами;
- изучение современных аппаратных средств и комплектующих автоматизированных машин.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Роботизированные комплексы в строительстве» относится к элективным дисциплинам части Блока 1 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений и входит в состав модуля «Транспортно-технологические средства и цифровые технологии в строительстве».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание основных понятий дисциплины «Программирование» и «Системы искусственного интеллекта»;
- знание теории механизмов и машин;
- знание теоретических основ электротехники, основ теории автоматического управления, электроники и схмотехники.

Знания по дисциплине «Роботизированные комплексы в строительстве» необходимы обучающимся данного направления для усвоения знаний по дисциплине «Организация строительного-монтажных работ при реконструкции зданий».

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
1	2	3
ПКС-6. Способность организовывать производство строительно-монтажных работ в сфере промышленного и гражданского строительства	ПКС-6.2. Составляет график производства строительно-монтажных работ в составе проекта производства работ	Знать (З1) технологическое оборудование на основе промышленных роботов, основы применения искусственного интеллекта в промышленных роботах, системы и модели представления знаний в робототехнике, порядок и критерии выбора объемов информации при проектировании систем технологического управления робототехнического комплекса.
		Уметь (У1) принимать технические решения по составу проектных работ и разрабатывать алгоритмы и программы выполнения тестирования оборудования робототехнического комплекса.
		Владеть (В1) навыками подготовки обобщенной схемы робототехнического комплекса, технических условий проектов модернизации и реконструкции средств автоматизированных систем управления.
	ПКС-6.3. Разрабатывает схему организации работ на участке строительства в составе проекта производства работ	
Уметь (У2) выбрать и доказать оптимально подходящие технические средства для реализации требуемой робототехнической системы.		
Владеть (В2) навыками выбора оптимальных технических средств		

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
		для робототехнической системы исходя из его технической сложности, времени реализации и экономического эффекта.
	ПКС-6.4. Составляет сводную ведомость потребности в материально-технических и трудовых ресурсах	Знать (З3) основные типы датчиков и исполнительных устройств осуществляющих технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений. Уметь (У3) осуществлять технический и технологический контроль качества выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений. Владеть (В3) навыком подготовки контрольных мероприятий по обслуживанию и ремонту сооружений.
	ПКС-6.5. Составляет план мероприятий по соблюдению требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды на участке строительства	Знать (З4) перечень мероприятий, связанных с безопасностью производства при эксплуатации робототехнического комплекса Уметь (У4) сформировать планы по организации безопасного производства при эксплуатации робототехнического комплекса Владеть (В4) техническими средствами для контроля безопасного производства при эксплуатации робототехнического комплекса
	ПКС-6.7. Разрабатывает технологическую карту производства строительно-монтажных работ при возведении здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать (З5) основы построения технологических карт в сфере строительства с учетом применения робототехнического комплекса Уметь (У5) подобрать необходимые технологические средства для производства строительно-монтажных работ Владеть (В5) навыком разработки технологических карт производства работ с учетом применения робототехнического комплекса
	ПКС-6.8. Оформляет исполнительную документацию на отдельные виды строительно-монтажных работ	Знать (З6) формы документации на строительно-монтажные работы Уметь (У6) оформлять исполнительную документацию с учетом применения робототехнического комплекса Владеть (В6) навыками оформления документации с учетом применения робототехнического комплекса
	ПКС-6.9. Составляет схему операционного контроля качества строительно-монтажных работ	Знать (З7) нормы контроля качества строительно-монтажных работ Уметь (У7) читать и составлять схемы операционного контроля качества строительно-монтажных работ с учетом применения робототехнического комплекса Владеть (В7) навыками применения технологических средств для контроля качества работ

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.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8
очная	3/6	18	34	-	56	-	зачет
очно-заочная	4/8	12	20	-	76		зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

- очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Классификация современных роботизированных комплексов. Технико-экономическое обоснование	4	-	-	7	11	ПКС-6.2, ПКС-6.3, ПКС-6.9	Тестирование.

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		применения автоматизированных машин.							
2	2	Теория и конструкция роботизированных комплексов. Функционал и эксплуатационные характеристики.	8	18	-	20	46	ПКС-6.3, ПКС-6.4, ПКС-6.5, ПКС-6.7, ПКС-6.8, ПКС-6.9	Тестирование. Практические работы. Домашняя работа
3	3	Аппаратное обеспечение роботизированных комплексов.	6	16	-	20	42	ПКС-6.3, ПКС-6.4, ПКС-6.7, ПКС-6.8	Тестирование. Практические работы
4	1-3	Зачет	-	-	-	9	9	ПКС-6.2, ПКС-6.3, ПКС-6.4, ПКС-6.5, ПКС-6.7, ПКС-6.8, ПКС-6.9	Вопросы к зачету
Итого:			18	34	-	56	108	X	X

- заочная форма обучения (ЗФО)

не реализуется.

- очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Классификация современных роботизированных комплексов. Техно-экономическое обоснование применения автоматизированных машин.	2	-	-	7	9	ПКС-6.2, ПКС-6.3, ПКС-6.9	Тестирование.
2	2	Теория и конструкция роботизированных комплексов. Функционал и эксплуатационные характеристики.	6	12	-	30	48	ПКС-6.3, ПКС-6.4, ПКС-6.5, ПКС-6.7, ПКС-6.8, ПКС-6.9	Тестирование. Практические работы. Домашняя работа
3	3	Аппаратное обеспечение роботизированных комплексов.	4	8	-	30	42	ПКС-6.3, ПКС-6.4, ПКС-6.7, ПКС-6.8	Тестирование. Практические работы
4	1-3	Зачет	-	-	-	9	9	ПКС-6.2, ПКС-6.3, ПКС-6.4, ПКС-6.5, ПКС-6.7, ПКС-6.8, ПКС-6.9	Вопросы к зачету
Итого 7 семестр:			12	20	-	76	108	X	X

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Классификация современных роботизированных комплексов. Техно-экономическое обоснование применения автоматизированных машин.

Тема 1. Введение. История робототехники. Классификация современных роботизированных комплексов.

Тема 2. Техно-экономическое обоснование применения автоматизированных машин. Триада «Техническая сложность. Время реализации. Экономический эффект».

Раздел 2. Теория и конструкция роботизированных комплексов. Функционал и эксплуатационные характеристики.

Тема 3. Промышленные роботы. Роботы шарнирно-сочлененного типа. Декартовые роботы. 3D-печать. Коллаборативные роботы.

Тема 4. Дроны. 3D-картографирование. Удаленный мониторинг и осмотр рабочих мест. Обеспечение безопасности.

Тема 5. Самоходные строительные машины. Автономные гусеничные погрузчики. Умные бульдозеры. Автоматизированные экскаваторы.

Тема 6. Роботы-гуманоиды. HRP-5P – робот-строитель из Японии. Valkyrie – работ НАСА для колонизации космоса.

Тема 7. Эксплуатационные качества роботизированных комплексов.

Тема 8. Программное обеспечение роботизированных комплексов.

Раздел 3. Аппаратное обеспечение роботизированных комплексов.

Тема 9. Современные датчики, виды классификации датчиков. Оптические датчики. Индуктивные и емкостные датчики. Датчики, основанные на эффекте Холла.

Тема 10. Пьезоэлектрические и магнитострикционные датчики. Ультразвуковые датчики. Типичные варианты применения датчиков. Дальномеры и некоторые другие способы определения расстояний и позиционирования.

Тема 11. Исполнительные устройства: электрические, электрогидравлические, пневматические и микроприводы.

Тема 12. Виды аналоговых интерфейсов. Преобразования рабочих диапазонов датчиков и считывающих элементов. «Сухие» и «мокрые» контакты. Способы повышения точности и помехозащищенности считываемой информации.

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	2	3	4	5	6
1	1	2	-	1	Тема 1. Введение. История робототехники. Классификация современных роботизированных комплексов.
2	1	2	-	1	Тема 2. Техно-экономическое обоснование применения автоматизированных машин. Триада «Техническая сложность. Время реализации. Экономический эффект».
3	2	1	-	1	Тема 3. Промышленные роботы. Роботы шарнирно-сочлененного типа. Декартовые роботы. 3D-печать. Коллаборативные роботы.
4	2	1	-	1	Тема 4. Дроны. 3D-картографирование. Удаленный мониторинг и осмотр рабочих мест. Обеспечение безопасности.
5	2	1	-	1	Тема 5. Самоходные строительные машины. Автономные гусеничные погрузчики. Умные бульдозеры. Автоматизированные экскаваторы.
6	2	1	-	1	Тема 6. Роботы-гуманоиды. HRP-5P – робот-строитель из Японии. Valkyrie – работ НАСА для колонизации космоса.
7	2	2	-	1	Тема 7. Эксплуатационные качества роботизированных комплексов.
8	2	2	-	1	Тема 8. Программное обеспечение роботизированных комплексов.
9	3	1	-	1	Тема 9. Современные датчики, виды классификации датчиков. Оптические датчики. Индуктивные и емкостные датчики. Датчики, основанные на эффекте Холла.
10	3	1	-	1	Тема 10. Пьезоэлектрические и магнитострикционные датчики. Ультразвуковые датчики. Типичные варианты применения датчиков. Дальномеры и некоторые другие способы определения расстояний и позиционирования.

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
11	3	2	-	1	Тема 11. Исполнительные устройства: электрические, электрогидравлические, пневматические и микроприводы.
12	3	2	-	1	Тема 12. Виды аналоговых интерфейсов. Преобразования рабочих диапазонов датчиков и считывающих элементов. «Сухие» и «мокрые» контакты. Способы повышения точности и помехозащищенности считываемой информации.
Итого:		18	-	12	Х

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	2	2	-	1	Тема 1. Классификация современных роботизированных комплексов. Проверка теоретических знаний.
2	2	2	-	1	Тема 2. Техничко-экономическое обоснование применения автоматизированных машин. Триада «Техническая сложность. Время реализации. Экономический эффект». Основы технического и экономического проектирования.
3	2	2	-	1	Тема 3. Промышленные роботы. Роботы шарнирно-сочлененного типа. Конструкция и технологические расчеты.
4	2	2	-	1	Тема 4. Промышленные роботы. Декартовые роботы. 3D-печать. Конструкция и технологические расчеты.
5	2	2	-	1	Тема 5. Промышленные роботы. Коллаборативные роботы. Конструкция и технологические расчеты.
6	2	2	-	1	Тема 6. Дроны. 3D-картографирование. Удаленный мониторинг и осмотр рабочих мест. Обеспечение безопасности. Конструкция и технологические расчеты.
7	2	2	-	2	Тема 7. Самоходные строительные машины. Автономные гусеничные погрузчики. Конструкция и технологические расчеты.
8	2	2	-	2	Тема 8. Самоходные строительные машины. Умные бульдозеры. Конструкция и технологические расчеты.
9	2	2	-	2	Тема 9. Самоходные строительные машины. Автоматизированные экскаваторы. Конструкция и технологические расчеты.
10	3	2	-	1	Тема 10. Роботы-гуманоиды. HRP-5P – робот-строитель из Японии. Valkyrie – работ НАСА для колонизации космоса. Конструкция и технологические расчеты.
11	3	2	-	1	Тема 11. Эксплуатационные качества роботизированных комплексов. Проверка теоретических знаний и технологические расчеты.
12	3	2	-	1	Тема 12. Программное обеспечение роботизированных комплексов. Работа в программных средах.
13	3	2	-	1	Тема 13. Современные датчики, виды классификации датчиков. Оптические датчики. Индуктивные и емкостные датчики. Датчики, основанные на эффекте Холла. Проверка теоретических знаний и технологические расчеты.
14	3	2	-	1	Тема 14. Пьезоэлектрические и магнитострикционные датчики. Ультразвуковые датчики. Типичные варианты применения датчиков. Дальномеры и некоторые другие способы определения расстояний и позиционирования. Проверка теоретических знаний и технологические расчеты.
15	3	3	-	1	Тема 15. Исполнительные устройства: электрические, электрогидравлические, пневматические и микроприводы. Проверка теоретических знаний и технологические расчеты.
16	3	3	-	2	Тема 16. Виды аналоговых интерфейсов. Преобразования рабочих диапазонов датчиков и считывающих элементов. «Сухие» и «мокрые» контакты. Способы повышения точности и помехозащищенности считываемой информации. Проверка теоретических знаний.
Итого:		34	-	20	Х

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	7	-	7	Классификация современных роботизированных комплексов. Технико-экономическое обоснование применения автоматизированных машин.	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим работам.
2	2	20	-	30	Теория и конструкция роботизированных комплексов. Функционал и эксплуатационные характеристики.	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим работам. Подготовка домашней работы.
3	3	20	-	30	Аппаратное обеспечение роботизированных комплексов.	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим работам.
4	1-3	9	-	9	-	Подготовка к зачету
Итого:		56	-	76	X	X

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);
- метод портфолио (лекционные занятия, практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые проекты / работы учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

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.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлены в таблицах 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды контрольных мероприятий текущего контроля	Баллы
1 аттестация		
1	Тестовые задания	0-10
2	Выполнение и защита практических работ	0-20
ИТОГО за 1 текущую аттестацию		0-30
2 аттестация		
1	Тестовые задания	0-10
2	Выполнение и защита практических работ	0-20
ИТОГО за 2 текущую аттестацию		0-30
3 аттестация		
1	Тестовые задания	0-10
2	Выполнение и защита практических работ	0-20
3	Выполнение домашней работы	0-10
ИТОГО за 3 текущую аттестацию		0-40
ВСЕГО		0-100

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

Таблица 8.2

№ п/п	Виды контрольных мероприятий текущего контроля	Баллы
1 аттестация		
1	Тестовые задания	0-10
2	Выполнение и защита практических работ	0-20
	ИТОГО за 1 текущую аттестацию	0-30
2 аттестация		
1	Тестовые задания	0-10
2	Выполнение и защита практических работ	0-20
	ИТОГО за 2 текущую аттестацию	0-30
3 аттестация		
1	Тестовые задания	0-10
2	Выполнение и защита практических работ	0-20
3	Выполнение домашней работы	0-10
	ИТОГО за 3 текущую аттестацию	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.

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>

- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>

- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru

- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>

- Национальная электронная библиотека (НЭБ)

- Библиотеки нефтяных вузов России :

- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>,

- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/> ,

- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>

- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»

- ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки.

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

Windows 7 Pro x32/x64

Windows 8.1 Pro x32/x64

MS Office 2007 Pro x32/x64

MS Office 2010 Pro x32/x64

MS Office 2013 Pro x32/x64, Visual Studio 2013

MS Office 2016 Pro x32/x64

Инструмент визуального моделирования StarUML

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Роботизированные комплексы в строительстве	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №183, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт., микрофон - 1 шт.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.6
		Практические занятия. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №702. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) -2 шт., Звуковое оборудование (комплект) - 1 шт.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.4
		Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, №355, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1
		Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, №362, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся выполняют обучающие примеры и задания

для самостоятельного решения. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны работать с Интернетом. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения основных понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: «**Роботизированные комплексы в строительстве**»

Код, направление подготовки: **08.03.01 Строительство**

Направленность (профиль): **Промышленное и гражданское строительство**

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-6	ПКС-6.2. Составляет график производства строительно-монтажных работ в составе проекта производства работ	Знать (31) технологическое оборудование на основе промышленных роботов, основы применения искусственного интеллекта в промышленных роботах, системы и модели представления знаний в робототехнике, порядок и критерии выбора объемов информации при проектировании систем технологического управления робототехнического комплекса.	Не знает основные определения и понятия	Испытывает затруднения при воспроизведении определений и понятий	Воспроизводит основные определения и понятия	Знает основные определения и понятия
		Уметь (У1) принимать технические решения по составу проектных работ и разрабатывать алгоритмы и программы выполнения тестирования оборудования робототехнического комплекса.	Не умеет принимать технические решения по составу проектных работ; разрабатывать алгоритмы и программы выполнения тестирования оборудования робототехнического комплекса	Умеет принимать технические решения по составу проектных работ; разрабатывать алгоритмы и программы выполнения тестирования оборудования робототехнического комплекса	Умеет использовать рабочие чертежи, электрические схемы; принимать технические решения по составу проектных работ; разрабатывать алгоритмы и программы выполнения тестирования оборудования робототехнического комплекса	Умеет выбирать и использовать рабочие чертежи, электрические схемы; принимать технические решения по составу проектных работ; разрабатывать алгоритмы и программы выполнения тестирования оборудования робототехнического комплекса
		Владеть (В1) навыками подготовки обобщенной схемы робототехнического комплекса, технических условий проектов модернизации и реконструкции автоматизированных систем управления.	Демонстрирует отсутствие навыков подготовки обобщенной схемы робототехнического комплекса, технических условий проектов модернизации и реконструкции средств автоматизированных систем	Владеет навыками подготовки обобщенной схемы робототехнического комплекса, технических условий проектов модернизации и реконструкции средств автоматизированных систем управления	Применяет метод подготовки обобщенной схемы робототехнического комплекса, технических условий проектов модернизации и реконструкции средств автоматизированных систем управления	В совершенстве владеет подготовкой обобщенной схемы робототехнического комплекса, технических условий проектов модернизации и реконструкции средств автоматизированных систем управления

		управления			
ПКС-6.3. Разрабатывает схему организации работ на участке строительства в составе проекта производства работ	Знать (32) основные типы датчиков и исполнительных устройств с точки зрения принципа работы; основные используемые интерфейсы; типы вычислительных устройств, применяемые при построении робототехнических систем.	Не способен перечислить основные типы датчиков и исполнительных устройств с точки зрения принципа работы; основные используемые интерфейсы; типы вычислительных устройств, применяемые при построении робототехнических систем.	Испытывает затруднения при воспроизводстве основных типов датчиков и исполнительных устройств с точки зрения принципа работы; основные используемые интерфейсы; типы вычислительных устройств, применяемые при построении робототехнических систем.	Воспроизводит основные типы датчиков и исполнительных устройств с точки зрения принципа работы; основные используемые интерфейсы; типы вычислительных устройств, применяемые при построении робототехнических систем.	В совершенстве знает основные типы датчиков и исполнительных устройств с точки зрения принципа работы; основные используемые интерфейсы; типы вычислительных устройств, применяемые при построении робототехнических систем.
	Уметь (У2) выбрать и доказать оптимально подходящие технические средства для реализации требуемой робототехнической системы.	Не умеет выбрать и доказать оптимально подходящие технические средства для реализации требуемой робототехнической системы	Испытывает затруднения при выбрать и доказать оптимально подходящие технические средства для реализации требуемой робототехнической системы	Умеет выбрать и доказать оптимально подходящие технические средства для реализации требуемой робототехнической системы	Отлично владеет навыком создания оптимально подходящие технические средства для реализации требуемой робототехнической системы
	Владеть (В2) навыками выбора оптимальных технических средств для робототехнической системы исходя из его технической сложности, времени реализации и экономического эффекта.	Не владеет навыками выбора оптимальных технических средств для робототехнической системы исходя из его технической сложности, времени реализации и экономического эффекта.	Владеет навыками выбора оптимальных технических средств для робототехнической системы исходя из его технической сложности, времени реализации и экономического эффекта.	Хорошо владеет навыками выбора оптимальных технических средств для робототехнической системы исходя из его технической сложности, времени реализации и экономического эффекта.	Отлично владеет навыками выбора оптимальных технических средств для робототехнической системы исходя из его технической сложности, времени реализации и экономического эффекта.
ПКС-6.4. Составляет сводную ведомость потребности в материально-технических и трудовых ресурсах	Знать (33) основные типы датчиков и исполнительных устройств осуществляющих технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений.	Не знает основные типы датчиков и исполнительных устройств осуществляющих технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений	Плохо знает основные типы датчиков и исполнительных устройств осуществляющих технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений	Воспроизводит основные типы датчиков и исполнительных устройств осуществляющих технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений	Отлично знает основные типы датчиков и исполнительных устройств осуществляющих технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений
	Уметь (У3) осуществлять технический и технологический контроль качества выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений.	Не умеет осуществлять технический и технологический контроль качества выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений	Плохо осуществляет технический и технологический контроль качества выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений	Хорошо осуществляет технический и технологический контроль качества выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений	Отлично осуществляет технический и технологический контроль качества выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений
	Владеть (В3) навыком подготовки	Не имеет навык подготовки контрольных	Имеет слабый навык подготовки контрольных	Имеет достаточный навык подготовки	Имеет отличный навык подготовки контрольных

	контрольных мероприятий по обслуживанию и ремонту сооружений.	мероприятий в отношении качества выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений	мероприятий в отношении качества выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений	контрольных мероприятий в отношении качества выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений	мероприятий в отношении качества выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений
ПКС-6.5. Составляет план мероприятий по соблюдению требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды на участке строительства	Знать (34) перечень мероприятий, связанных с безопасностью производства при эксплуатации робототехнического комплекса	Не знает перечень мероприятий, связанных с безопасностью производства при эксплуатации робототехнического комплекса	Плохо знает перечень мероприятий, связанных с безопасностью производства при эксплуатации робототехнического комплекса	Хорошо знает перечень мероприятий, связанных с безопасностью производства при эксплуатации робототехнического комплекса	Отлично знает перечень мероприятий, связанных с безопасностью производства при эксплуатации робототехнического комплекса
	Уметь (У4) сформировать планы по организации безопасного производства при эксплуатации робототехнического комплекса	Не умеет сформировать планы по организации безопасного производства при эксплуатации робототехнического комплекса	Плохо умеет сформировать планы по организации безопасного производства при эксплуатации робототехнического комплекса	Хорошо умеет сформировать планы по организации безопасного производства при эксплуатации робототехнического комплекса	Отлично умеет сформировать планы по организации безопасного производства при эксплуатации робототехнического комплекса
	Владеть (В4) техническими средствами для контроля безопасного производства при эксплуатации робототехнического комплекса	Не владеет техническими средствами для контроля безопасного производства при эксплуатации робототехнического комплекса	Плохо владеет техническими средствами для контроля безопасного производства при эксплуатации робототехнического комплекса	Хорошо владеет техническими средствами для контроля безопасного производства при эксплуатации робототехнического комплекса	Отлично владеет техническими средствами для контроля безопасного производства при эксплуатации робототехнического комплекса
ПКС-6.7. Разрабатывает технологическую карту производства строительно-монтажных работ при возведении здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать (35) основы построения технологических карт в сфере строительства с учетом применения робототехнического комплекса	Не знает основы построения технологических карт в сфере строительства с учетом применения робототехнического комплекса	Плохо знает основы построения технологических карт в сфере строительства с учетом применения робототехнического комплекса	Хорошо знает основы построения технологических карт в сфере строительства с учетом применения робототехнического комплекса	Отлично знает основы построения технологических карт в сфере строительства с учетом применения робототехнического комплекса
	Уметь (У5) подобрать необходимые технологические средства для производства строительно-монтажных работ	Не умеет подобрать необходимые технологические средства для производства строительно-монтажных работ	Плохо умеет подобрать необходимые технологические средства для производства строительно-монтажных работ	Хорошо умеет подобрать необходимые технологические средства для производства строительно-монтажных работ	Отлично умеет подобрать необходимые технологические средства для производства строительно-монтажных работ
	Владеть (В5) навыком разработки технологических карт производства работ с учетом применения робототехнического комплекса	Не владеет навыком разработки технологических карт производства работ с учетом применения робототехнического комплекса	Плохо владеет навыком разработки технологических карт производства работ с учетом применения робототехнического комплекса	Хорошо владеет навыком разработки технологических карт производства работ с учетом применения робототехнического комплекса	Отлично владеет навыком разработки технологических карт производства работ с учетом применения робототехнического комплекса
ПКС-6.8. Оформляет исполнительную документацию на отдельные виды строительно-монтажных работ	Знать (36) формы документации на строительно-монтажные работы	Не знает формы документации на строительно-монтажные работы	Плохо знает формы документации на строительно-монтажные работы	Хорошо знает формы документации на строительно-монтажные работы	Отлично знает формы документации на строительно-монтажные работы
	Уметь (У6) оформлять исполнительную документацию с	Не умеет оформлять исполнительную документацию с	Плохо умеет оформлять исполнительную документацию с	Хорошо умеет оформлять исполнительную документацию с	Отлично умеет оформлять исполнительную документацию с

	учетом применения робототехнического комплекса	учетом применения робототехнического комплекса	учетом применения робототехнического комплекса	учетом применения робототехнического комплекса	учетом применения робототехнического комплекса
	Владеть (В6) навыками оформления документации с учетом применения робототехнического комплекса	Не владеет навыками оформления документации с учетом применения робототехнического комплекса	Плохо владеет навыками оформления документации с учетом применения робототехнического комплекса	Хорошо владеет навыками оформления документации с учетом применения робототехнического комплекса	Отлично владеет навыками оформления документации с учетом применения робототехнического комплекса
ПКС-6.9. Составляет схему операционного контроля качества строительно-монтажных работ	Знать (З7) нормы контроля качества строительно-монтажных работ	Не знает нормы контроля качества строительно-монтажных работ	Плохо знает нормы контроля качества строительно-монтажных работ	Хорошо знает нормы контроля качества строительно-монтажных работ	Отлично знает нормы контроля качества строительно-монтажных работ
	Уметь (У7) читать и составлять схемы операционного контроля качества строительно-монтажных работ с учетом применения робототехнического комплекса	Не умеет читать и составлять схемы операционного контроля качества строительно-монтажных работ с учетом применения робототехнического комплекса	Плохо умеет читать и составлять схемы операционного контроля качества строительно-монтажных работ с учетом применения робототехнического комплекса	Хорошо умеет читать и составлять схемы операционного контроля качества строительно-монтажных работ с учетом применения робототехнического комплекса	Отлично умеет читать и составлять схемы операционного контроля качества строительно-монтажных работ с учетом применения робототехнического комплекса
	Владеть (В7) навыками применения технологических средств для контроля качества работ	Не владеет навыками применения технологических средств для контроля качества работ	Плохо владеет навыками применения технологических средств для контроля качества работ	Хорошо владеет навыками применения технологических средств для контроля качества работ	Отлично владеет навыками применения технологических средств для контроля качества работ

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: «Роботизированные комплексы в строительстве»

Код, направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль): Промышленное и гражданское строительство

№ 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	2	3	4	5	6
1	Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств / А. П. Лукинов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 608 с. — ISBN 978-5-507-47173-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/335345	ЭР*	360	100	+
2	Рыбак, Л. А. Роботы и робототехнические комплексы : учебное пособие / Л. А. Рыбак, Е. В. Гапоненко, Ю. А. Мамаев. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 84 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/28394.html	ЭР*	360	100	+
3	Рязанов, С. И. Автоматизация производственных процессов в машиностроении (робототехника, робототехнические комплексы) : учебное пособие / С. И. Рязанов. — Ульяновск : УлГТУ, 2018. — 162 с. — ISBN 978-5-9795-1820-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165076	ЭР*	360	100	+
4	Балабанов, П. В. Программирование робототехнических систем : учебное пособие / П. В. Балабанов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-1938-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/94367.html	ЭР*	360	100	+
5	Интеллектуальные роботы : учебное пособие / И. А. Каляев, В. М. Лохин, И. М. Макаров, С. В. Манько. — Москва : Машиностроение, 2007. — 360 с. — ISBN 5-217-03339-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/769	ЭР*	360	100	+

ЭР* – электронный ресурс для авторизованных пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Лист согласования

Внутренний документ "Роботизированные комплексы в строительстве_2023_08.03.01_ПГС"

Документ подготовил: Зубарева Ирина Васильевна

Документ подписал:

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат
	Профессор, имеющий ученую степень доктора наук и ученое звание профессор (базовый уровень)	Данилов Олег Федорович		Согласовано
	Специалист 1 категории		Радичко Диана Викторовна	Согласовано
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано