

Документ подписан простой электронной подписью

Информация об документе

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 11.06.2024 10:10:27

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой АДиА

\_\_\_\_\_ С.П.Санников

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины:

**Робототизированные комплексы в строительстве**

специальность:

**08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и  
техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и  
тоннелей**

специализация:

**Строительство (реконструкция), эксплуатация и  
техническое прикрытие автомобильных дорог**

форма обучения:

**очная**

Рабочая программа рассмотрен  
на заседании кафедры автомобильного транспорта, строительных и дорожных машин  
Протокол № 10 от «11» мая 2023 г.

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

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

Задачи дисциплины:

- ознакомление с современными робототизированными 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 «Робототизированные комплексы в строительстве» относится к элективным дисциплинам части Блока 1 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений и входит в состав модуля «Цифровые технологии в строительстве».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

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

Знания по дисциплине «Робототизированные комплексы в строительстве» необходимы обучающимся данного направления для усвоения знаний по дисциплине «Сервисы «Умного города»».

### 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-5 Способность организации сервисного обслуживания и эксплуатации автомобильных дорог	ПКС-5.1. Анализирует представленную документацию на полноту технических данных и наличие требований безопасности	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-5.3. Планирует и контролирует проведение мероприятий по обеспечению производственного подразделения строительной организации строительными машинами и механизмами	Знать (З2) основные типы роботов, используемых в строительстве, их технические и эксплуатационные свойства
		Уметь (У2) выбрать и доказать оптимально подходящие технические средства для реализации требуемой работы.
	ПКС-5.4 Составляет и оформляет учетную и отчетную документации производственного подразделения	Владеть (В2) навыками выбора оптимальных робототехнических систем для строительного проекта, его технической сложности, времени реализации и экономического эффекта.
		Знать (З3) основные типы датчиков и исполнительных устройств с точки зрения принципа работы; основные используемые интерфейсы; типы вычислительных устройств, применяемые при построении робототехнических систем.
		Уметь (У3) выбрать и доказать оптимально подходящие технические средства для реализации требуемой робототехнической системы.
		Владеть (В3) навыками выбора оптимальных технических средств для робототехнической системы исходя из его технической сложности, времени реализации и экономического эффекта.

#### 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	4/7	18	-	34	56	-	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 робототизированных комплексов. Техно-экономическое обоснование применения автоматизированных машин.	4	-	-	7	11	ПКС-5.1	Тестовые задания.
2	2	Теория и конструкция робототизированных комплексов. Функционал и эксплуатационные характеристики.	6	18	-	20	44	ПКС-5.1, ПКС-5.3	Тестовые задания. Практические работы. Домашняя работа.
3	3	Аппаратное обеспечение робототизированных комплексов.	8	16	-	20	44	ПКС-5.3, ПКС-5.4	Тестовые задания. Практические работы.
4	1-3		-	-	-	9	9	ПКС-5.1, ПКС-5.3, ПКС-5.4	Вопросы к зачету.
Итого 7 семестр:			18	34	-	56	108	X	X

##### - заочная форма обучения (ЗФО)

не реализуется.

##### - очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

не реализуется.

##### 5.2. Содержание дисциплины.

##### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

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

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

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

**Раздел 2. Теория и конструкция робототизированных 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 робототизированных комплексов.

Тема 8. Программное обеспечение робототизированных комплексов.

### **Раздел 3. Аппаратное обеспечение робототизированных 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	-	-	Тема 1. Введение. История робототехники. Классификация современных робототизированных комплексов.
2	1	2	-	-	Тема 2. Технико-экономическое обоснование применения автоматизированных машин. Триада «Техническая сложность. Время реализации. Экономический эффект».
3	2	1	-	-	Тема 3. Промышленные роботы. Роботы шарнирно-сочлененного типа. Декартовые роботы. 3D-печать. Коллаборативные роботы.
4	2	1	-	-	Тема 4. Дроны. 3D-картографирование. Удаленный мониторинг и осмотр рабочих мест. Обеспечение безопасности.
5	2	1	-	-	Тема 5. Самоходные строительные машины. Автономные гусеничные погрузчики. Умные бульдозеры. Автоматизированные экскаваторы.
6	2	1	-	-	Тема 6. Роботы-гуманоиды. HRP-5P – робот-строитель из Японии. Valkyrie – работ НАСА для колонизации космоса.
7	2	1	-	-	Тема 7. Эксплуатационные качества робототизированных комплексов.
8	2	1	-	-	Тема 8. Программное обеспечение робототизированных комплексов.
9	3	2	-	-	Тема 9. Современные датчики, виды классификации датчиков. Оптические датчики. Индуктивные и емкостные датчики. Датчики, основанные на эффекте Холла.
10	3	2	-	-	Тема 10. Пьезоэлектрические и магнитострикционные датчики. Ультразвуковые датчики. Типичные варианты применения датчиков. Дальномеры и некоторые другие способы определения расстояний и позиционирования.
11	3	2	-	-	Тема 11. Исполнительные устройства: электрические, электрогидравлические, пневматические и микроприводы.
12	3	2	-	-	Тема 12. Виды аналоговых интерфейсов. Преобразования рабочих диапазонов датчиков и считывающих элементов. «Сухие» и «мокрые» контакты. Способы повышения точности и помехозащищенности считываемой информации.
Итого 7 семестр:		18	-	-	X

## 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	-	-	Тема 1. Классификация современных робототизированных комплексов. Проверка теоретических знаний.
2	2	2	-	-	Тема 2. Технико-экономическое обоснование применения автоматизированных машин. Триада «Техническая сложность. Время реализации. Экономический эффект». Основы технического и экономического проектирования.
3	2	2	-	-	Тема 3. Промышленные роботы. Роботы шарнирно-сочлененного типа. Конструкция и технологические расчеты.
4	2	2	-	-	Тема 4. Промышленные роботы. Декартовые роботы. 3D-печать. Конструкция и технологические расчеты.
5	2	2	-	-	Тема 5. Промышленные роботы. Коллаборативные роботы. Конструкция и технологические расчеты.
6	2	2	-	-	Тема 6. Дроны. 3D-картографирование. Удаленный мониторинг и осмотр рабочих мест. Обеспечение безопасности. Конструкция и технологические расчеты.
7	2	2	-	-	Тема 7. Самоходные строительные машины. Автономные гусеничные погрузчики. Конструкция и технологические расчеты.
8	2	2	-	-	Тема 8. Самоходные строительные машины. Умные бульдозеры. Конструкция и технологические расчеты.
9	2	2	-	-	Тема 9. Самоходные строительные машины. Автоматизированные экскаваторы. Конструкция и технологические расчеты.
10	3	2	-	-	Тема 10. Роботы-гуманоиды. HRP-5P – робот-строитель из Японии. Valkyrie – работ НАСА для колонизации космоса. Конструкция и технологические расчеты.
11	3	2	-	-	Тема 11. Эксплуатационные качества робототизированных комплексов. Проверка теоретических знаний и технологические расчеты.
12	3	2	-	-	Тема 12. Программное обеспечение робототизированных комплексов. Работа в программных средах.
13	3	2	-	-	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	-	-	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	-	-	Тема 15. Исполнительные устройства: электрические, электрогидравлические, пневматические и микроприводы. Проверка теоретических знаний и технологические расчеты.
16	3	3	-	-	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 7 семестр:		34	-	-	X

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	-	-	Классификация современных робототизированных комплексов. Техничко-экономическое обоснование применения автоматизированных машин.	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим работам.
2	2	20	-	-	Теория и конструкция робототизированных комплексов. Функционал и эксплуатационные характеристики.	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим работам. Выполнение домашней работы.
3	3	20	-	-	Аппаратное обеспечение робототизированных комплексов.	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим работам.
4	1-3	9	-	-	-	Подготовка к зачету
Итого 4 семестр:		56	-	-	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 представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№	Виды контрольных мероприятий текущего контроля	Баллы
<b>1 аттестация</b>		
1	Тестовые задания	0-10
2	Выполнение практических работ	0-20
<b>ИТОГО за 1 текущую аттестацию</b>		<b>0-30</b>
<b>2 аттестация</b>		
1	Тестовые задания	0-10
2	Выполнение практических работ	0-20
<b>ИТОГО за 2 текущую аттестацию</b>		<b>0-30</b>
<b>3 аттестация</b>		
1	Тестовые задания	0-20
2	Выполнение практических работ	0-20
<b>ИТОГО за 3 текущую аттестацию</b>		<b>0-40</b>
<b>ВСЕГО</b>		<b>0-100</b>

## 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](http://www.studentlibrary.ru)
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ [www.urait.ru](http://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: Microsoft Office, MATLAB, LabVIEW.

## 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.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.4



	Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) -2 шт., Звуковое оборудование (комплект) - 1 шт.	
	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: «**Робототизированные комплексы в строительстве**»

Специальность: **08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей**

Специализация: **Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие автомобильных дорог**

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-5	ПКС-5.1. Анализирует представленную документацию на полноту технических данных и наличие требований безопасности	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.	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	Демонстрирует отсутствие навыков подготовки обобщенной схемы робототехнического комплекса, технических условий проектов модернизации и	Владеет навыками подготовки обобщенной схемы робототехнического комплекса, технических условий проектов модернизации и	Применяет метод подготовки обобщенной схемы робототехнического комплекса, технических условий проектов модернизации и реконструкции	В совершенстве владеет подготовкой обобщенной схемы робототехнического комплекса, технических условий проектов модернизации и

	реконструкции средств автоматизированных систем управления.	модернизации и реконструкции средств автоматизированных систем управления	реконструкции средств автоматизированных систем управления	средств автоматизированных систем управления	реконструкции средств автоматизированных систем управления
ПКС-5.3. Планирует и контролирует проведение мероприятий по обеспечению производственного подразделения строительной организации строительными машинами и механизмами	Знать (З2) основные типы роботов, используемых в строительстве, их технические и эксплуатационные свойства	Не знает основные типы роботов, используемых в строительстве, их технические и эксплуатационные свойства	Испытывает затруднения при воспроизводстве основных типов роботов, используемых в строительстве, их технические и эксплуатационные свойства	Воспроизводит основные типы роботов, используемых в строительстве, их технические и эксплуатационные свойства	Исключительно знает основные типы роботов, используемых в строительстве, их технические и эксплуатационные свойства
	Уметь (У2) выбрать и доказать оптимально подходящие технические средства для реализации требуемой работы.	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 робототехнической системы	Отлично владеет навыком создания оптимально подходящие технические средства для реализации требуемой робототехнической системы
	Владеть (В2) навыками выбора оптимальных робототехнических систем для строительного проекта, 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-5.4 Составляет и оформляет учетную и отчетную документации деятельности производственного подразделения	Знать (З3) 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 (У3) выбрать и доказать оптимально подходящие технические средства для реализации требуемой робототехнической системы.	Не умеет выбрать оптимально подходящие технические средства для реализации требуемой робототехнической системы.	Умеет выбирать, но не умеет доказывать оптимально подходящие технические средства для реализации требуемой робототехнической системы.	Умеет выбирать и обосновывать свой выбор оптимально подходящие технические средства для реализации требуемой робототехнической системы.	Выбирает, обосновывает и доказывает наиболее оптимально подходящие технические средства для реализации требуемой робототехнической системы.

		<p>Владеть (В3) навыками выбора оптимальных технических средств для робототехнической системы исходя из его технической сложности, времени реализации и экономического эффекта.</p>	<p>Не владеет навыками выбора технических средств для робототехнической системы исходя из его технической сложности, времени реализации и экономического эффекта.</p>	<p>Владеет навыками выбора технических средств для робототехнической системы исходя из его технической сложности, времени реализации и экономического эффекта.</p>	<p>Владеет навыками выбора наиболее оптимальных технических средств для робототехнической системы исходя из его технической сложности, времени реализации и экономического эффекта.</p>	<p>В совершенстве владеет навыками выбора наиболее оптимальных технических средств для робототехнической системы исходя из его технической сложности, времени реализации и экономического эффекта.</p>
--	--	---	---	--	---	--

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: «Робототизированные комплексы в строительстве»

Специальность: 08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей

Специализация: Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие автомобильных дорог

№ 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 : учебное пособие / А. П. Лукинов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1166-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210764">https://e.lanbook.com/book/210764</a>	ЭР*	30	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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/28394.html">http://www.iprbookshop.ru/28394.html</a>	ЭР*	30	100	+
3	Рязанов, С. И. Автоматизация производственных процессов в машиностроении (робототехника, робототехнические комплексы) : учебное пособие к выполнению практических занятий / С. И. Рязанов, Ю. В. Псигин, Н. И. Веткасов. — Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2018. — 163 с. — ISBN 978-5-9795-1820-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/106083.html">http://www.iprbookshop.ru/106083.html</a>	ЭР*	30	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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/94367.html">http://www.iprbookshop.ru/94367.html</a>	ЭР*	30	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/769">https://e.lanbook.com/book/769</a>	ЭР*	30	100	+

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

## Лист согласования

Внутренний документ "Робототизированные комплексы в строительстве\_2023\_08.05.02\_СЭВ"

Документ подготовил: Марилова Екатерина Валерьевна

Документ подписал: Санников Сергей Павлович

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат
2E 58 A2 D6 39 90 6F EF	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук	Санников Сергей Павлович		Согласовано
09 07 DF B5 51 36 14 E9	Специалист 1 категории		Радичко Диана Викторовна	Согласовано
43 AF E5 D4 43 9E 8B 49	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна	Кислицина Мухаббат Абдурахмановна	Согласовано