

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 01.04.2024 16:33:57
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

Заместитель директора по УМР

_____ Е.В. Корешкова

«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Роботизированные комплексы в строительстве**
направление подготовки: **08.03.01 Строительство**
направленность (профиль): **Автомобильные дороги**
форма обучения: **очная**

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, направленность (профиль) Автомобильные дороги.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры автомобильного транспорта, строительных и дорожных машин

Заведующий кафедрой автомобильного транспорта, строительных и дорожных машин

О.Ф. Данилов

Рабочую программу разработали:

Данилов О.Ф., профессор кафедры АТСиДМ СТРОИН ТИУ, докт. техн. наук
Сорокин Д.А., ассистент кафедры АТСиДМ СТРОИН ТИУ

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 «Программирование» и «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 организовывать производство работ по строительству и реконструкции автомобильных дорог	ПКС-5.1. Выбирает исходную информацию и нормативно-технические документы для организационно-технологического проектирования автомобильной дороги	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.
	ПКС-5.3. Определяет потребность в материально-технических и трудовых ресурсах в составе проекта организации строительства	Владеть (В1) навыками подготовки обобщенной схемы робототехнического комплекса, технических условий проектов модернизации и реконструкции средств автоматизированных систем управления.
		Знать (З2) 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.
		Владеть (В2) 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	16	-	30	62	-	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	-	26	50	ПКС-5.1	Тестовые задания. Практические работы. Домашняя работа.
3	3	Аппаратное обеспечение робототизированных комплексов.	6	12	-	20	38	ПКС-5.3	Тестовые задания. Практические работы.
4	1-3		-	-	-	9	9	ПКС-5.1, ПКС-5.3	Вопросы к зачету.
Итого 7 семестр:			16	30	-	62	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	1	-	-	Тема 9. Современные датчики, виды классификации датчиков. Оптические датчики. Индуктивные и емкостные датчики. Датчики, основанные на эффекте Холла.
10	3	1	-	-	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:		16	-	-	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. Техничко-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. Декартовы 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	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	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	2	-	-	Тема 15. Исполнительные устройства: электрические, электрогидравлические, пневматические и микроприводы. Проверка теоретических знаний и технологические расчеты.
16	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 7 семестр:		30	-	-	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	26	-	-	Теория и конструкция робототизированных комплексов. Функционал и эксплуатационные характеристики.	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим работам. Выполнение домашней работы.

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
3	3	20	-	-	Аппаратное обеспечение робототизированных комплексов.	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим работам.
4	1-3	9	-	-	-	Подготовка к зачету
Итого 4 семестр:		62	-	-	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
1 аттестация		
1	Тестовые задания	0-10
2	Выполнение практических работ	0-20
ИТОГО за 1 текущую аттестацию		0-30
2 аттестация		
1	Тестовые задания	0-10
2	Выполнение практических работ	0-20
ИТОГО за 2 текущую аттестацию		0-30
3 аттестация		
1	Тестовые задания	0-20
2	Выполнение практических работ	0-20
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 <http://webirbis.tsogu.ru/>;
- Научно-техническая библиотека ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>;
- Научно – техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГНТУ» [http://bibl.rusoil.net](http://bibl.rusoil.net;);

- Научно – техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГТУ» <http://lib.ugtu.net/books>;
- База данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU»;
- ООО «ЭБС ЛАНЬ» www.e.lanbook.ru;
- ООО «Издательство ЛАНЬ» www.e.lanbook.com;
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» www.urait.ru;
- База данных Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа», ООО «Политехресурс» <http://www.studentlibrary.ru>;
- ООО «КноРус медиа», <https://www.book.ru>;
- Электронно - библиотечная система «IPRbooks», ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» <http://www.iprbookshop.ru/>;
- Национальная электронная библиотека.

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. 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): **Автомобильные дороги**

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. Выбирает исходную информацию и нормативно-технические документы для организационно-технологического проектирования автомобильной дороги	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 реконструкции средств автоматизированных систем	Демонстрирует отсутствие навыков подготовки обобщенной схемы робототехнического комплекса, технических условий проектов модернизации и реконструкции средств	Владеет навыками подготовки обобщенной схемы робототехнического комплекса, технических условий проектов модернизации и реконструкции средств автоматизированных систем	Применяет метод подготовки обобщенной схемы робототехнического комплекса, технических условий проектов модернизации и реконструкции средств автоматизированных систем	В совершенстве владеет подготовкой обобщенной схемы робототехнического комплекса, технических условий проектов модернизации и реконструкции средств автоматизированных систем

	управления.	автоматизированных систем управления	ных систем управления	управления	ных систем управления
ПКС-5.3. Определяет потребность в материально-технических и трудовых ресурсах в составе проекта организации строительства	Знать (З2) 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.

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: «**Робототизированные комплексы в строительстве**»Код, направление подготовки: **08.03.01 Строительство**Направленность (профиль): **Автомобильные дороги**

№ 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. Санкт-Петербург : Лань, 2021. 608 с.	ЭР*	90	100	+
2	Рыбак, Л. А., Гапоненко, Е. В., Мамаев, Ю. А. Роботы и робототехнические комплексы : учебное пособие. Роботы и робототехнические комплексы. Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. 84 с.	ЭР*	90	100	+
3	Рязанов С. И. Автоматизация производственных процессов в машиностроении (робототехника, робототехнические комплексы) : учебное пособие. Ульяновск : УлГТУ, 2018. 162 с.	ЭР*	90	100	+
4	Балабанов, П. В. Программирование робототехнических систем : учебное пособие. Программирование робототехнических систем. Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. 81 с.	ЭР*	90	100	+
5	Интеллектуальные роботы : учебное пособие для вузов / Каляев И. А., Лохин В. М., Макаров И. М., Манько С. В. Москва : Машиностроение, 2007. 360 с.	ЭР*	90	100	+

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

Лист согласования

Внутренний документ "Робототизированные комплексы в строительстве_2022_08.03.01_АД"

Документ подготовил: Санников Сергей Павлович

Документ подписал: Корешкова Елена Владимировна

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат
71 0E 62 40 C3 B1 A9 D0	Специалист 1 категории		Радичко Диана Викторовна	Согласовано
1C 0C 74 3D 2B 3D 1C 01	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано
5E FA 77 80 7F E2 BF D3	Директор института	Набоков Александр		Согласовано
28 72 81 27 21 E5 4D 14	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук	Санников Сергей Павлович		Согласовано