Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и воспитательной работе
_____ М.В. Темлянцев
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование и конструирование роботов

44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»
(направленность (профиль): «Информатика и образовательная робототехника»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 5 лет

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:00:58 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка выпускников к профессиональной деятельности по направленности (профилю) "Информатика и образовательная робототехника" в рамках направления 44.03.04 - "Педагогическое образование";

– формирование у обучающихся компетенций, необходимых для успешного решения задач их профессиональной деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

– формирование умений и навыков, позволяющих обучающим-ся ориентироваться в современной робототехнике, а также получение представления о своей будущей деятельности.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;

– Основы алгоритмизации;

– Проектно-технологическая практика.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Моделирование систем;

– Информационное устройство робототехнических систем;

– Робототехнические системы и прототипирование;

– Системы искусственного интеллекта.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Разработка и реализация проектов	УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы	УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели	– знать: совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставлен-ной

	их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач	цели работы, обеспечивающих ее достижение. – уметь: формулировать совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы. – владеть: навыками формулировки совокупности взаимосвязанных задач в рамках по-ставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение; определения ожидаемых результатов решения поставленных задач.
		УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	– знать: оптимальный способ решения задачи, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. – уметь: проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения. – владеть: навыками решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный

			способ ее решения.
		УК-2.3 Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества за установленное время	– знать: методы решения конкретных задач (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества за установленное время. – уметь: решать конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества за установленное время. – владеть: навыками решения конкретных задачи (исследования, проекта, деятельности).
		УК-2.4 Публично представляет результаты решения задач исследования, проекта, деятельности	– знать: способы публичного представления результатов решения задач исследования, проекта, деятельности. – уметь: публично представлять результаты решения задач исследования, проекта, деятельности. – владеть: навыками публичного представления результаты

			решения задач исследования, проекта, деятельности.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***10***	*10*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***34***	*34*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***46***	*46*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***18***	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Роботы и робототехнические устройства (Роботы и робототехнические устройства. Классификация роботов. Рабочие характеристики и соответствующие методы тестирования);

Раздел 2 Проектирование и конструирование роботов (Проектирование и конструирование роботов.
Основные типы конструкции роботов. Манипуляторы с

последовательной кинематикой. Манипуляторы параллельной и гибридной кинематической структуры. Формализация задачи проектирования);

Раздел 3 Методы моделирования роботов (Моделирование роботов. Математические модели манипуляционных и мобильных роботов. Алгоритмизация задачи моделирования роботов. Оптимизация конструкции и траекторий движения манипулятора. Задача минимизации энергозатрат при перемещении грузов);

Раздел 4 Методы программирования и взаимодействия с оператором (Методы программирования и взаимодействия с оператором. Задача динамики и позиционировании схвата манипулятора или положения мобильного робота. Составление программ управления приводами манипулятора и мобильного робота).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Роботы и робототехнические устройства	2	
Раздел 2.	Проектирование и конструирование роботов	2	
Раздел 3.	Методы моделирования роботов	3	
Раздел 4.	Методы программирования и взаимодействия с оператором	3	
Итого:		**10**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Рабочие характеристики роботов и соответствующие методы тестирования	4	
Раздел 2.	Основные типы конструкции роботов. Манипуляторы с последовательной кинематикой. Манипуляторы параллельной и	10	

	гибридной кинематической структуры. Кинематика мобильных роботов. Этапы проектирования. Разработка эскизного проекта.		
Раздел 3.	Моделирование роботов. Математические модели роботов с различной кинематикой Алгоритмизация задачи моделирования роботов. Оптимизация конструкции и траекторий движения робо-та. Составление математических и алгоритмических моделей	10	
Раздел 4.	Методы программирования и взаимодействия с оператором. Задачи динамики и позиционирования схвата манипулятора и положения мобильного робота. Составление программы движения.	10	
Итого:		**34**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме**

			практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе.	10	
Раздел 2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе.	10	
Раздел 3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе.	10	
Раздел 4.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе.	16	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	18	
Итого:		**64**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств / А. П. Лукинов. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 608 с. – ISBN 978-5-8114-1166-5. – URL: https://e.lanbook.com/book/168366 (дата обращения: 27.03.2022);

2 Подураев, Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение : учебное пособие / Ю. В. Подураев. – Москва : Машиностроение, 2006. – 256 с. – ISBN 5-217-03355-X. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/521703355X.html (дата обращения: 27.03.2022);

3 Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами : учебное пособие для вузов / М. В. Архипов, М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 170 с. – ISBN 978-5-534-11992-3. – URL: https://urait.ru/bcode/495834 (дата обращения: 27.03.2022).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– PTC Mathcad;

– Scilab.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНИТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа,

оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную 20 компьютерными рабочими местами +1 для преподавателя;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Составитель(и):

старший преподаватель Богдановская Татьяна Вениаминовна (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины актуализирована в связи с изменением учебного плана. Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Проектирование и конструирование роботов»

по направлению подготовки (специальности)
44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»
(направленность (профиль): «Информатика и образовательная робототехника»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка выпускников к профессиональной деятельности по направленности (профилю) "Информатика и образовательная робототехника" в рамках направления 44.03.04 - "Педагогическое образование";
– формирование у обучающихся компетенций, необходимых для успешного решения задач их профессиональной деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

– формирование умений и навыков, позволяющих обучающим-ся ориентироваться в современной робототехнике, а также получение представления о своей будущей деятельности.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Основы алгоритмизации;
– Проектно-технологическая практика.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Моделирование систем;
– Информационное устройство робототехнических систем;
– Робототехнические системы и прототипирование;
– Системы искусственного интеллекта.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Разработка и реализация проектов	УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач	– знать: совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставлен-ной цели работы, обеспечивающих ее достижение. – уметь: формулировать совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы. – владеть: навыками формулировки совокупности взаимосвязанных задач в рамках по-ставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение; определения ожидаемых результатов решения поставленных задач.
		УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	– знать: оптимальный способ решения задачи, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. – уметь: проектировать решение

			конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения. – владеть: навыками решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения.
		УК-2.3 Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества за установленное время	– знать: методы решения конкретных задач (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества за установленное время. – уметь: решать конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества за установленное время. – владеть: навыками решения конкретных задачи (исследования, проекта, деятельности).
		УК-2.4 Публично представляет результаты решения задач исследования, проекта, деятельности	– знать: способы публичного представления результатов решения задач исследования, проекта,

			деятельности. – уметь: публично представлять результаты решения задач исследования, проекта, деятельности. – владеть: навыками публичного представления результаты решения задач исследования, проекта, деятельности.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***10***	*10*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***34***	*34*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***46***	*46*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***18***	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Роботы и робототехнические устройства (Роботы и робототехнические устройства. Классификация роботов. Рабочие характеристики и соответствующие методы тестирования);

Раздел 2 Проектирование и конструирование роботов (Проектирование и конструирование роботов.

Основные типы конструкции роботов. Манипуляторы с последовательной кинематикой. Манипуляторы параллельной и

гибридной кинематической структуры. Формализация задачи проектирования);

Раздел 3 Методы моделирования роботов (Моделирование роботов. Математические модели манипуляционных и мобильных роботов. Алгоритмизация задачи моделирования роботов. Оптимизация конструкции и траекторий движения манипулятора. Задача минимизации энергозатрат при перемещении грузов);

Раздел 4 Методы программирования и взаимодействия с оператором (Методы программирования и взаимодействия с оператором. Задача динамики и позиционировании схвата манипулятора или положения мобильного робота. Составление программ управления приводами манипулятора и мобильного робота).

6 Составитель(и):

старший преподаватель Богдановская Татьяна Вениаминовна (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).