

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет педагогики, психологии и коммуникативистики



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Т.А. Хагуров

«30» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.24.02 ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) Технологическое образование, Физика
(наименование направленности (профиля) специализации)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника бакалавр
(бакалавр, магистр, специалист)

Рабочая программа дисциплины **Образовательная робототехника** составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль: Технологическое образование, Физика

код и наименование направления подготовки (профиля)

Программу составили:

Литвинова Ж.Б., канд. пед. наук, доц.

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры технологии и предпринимательства протокол № 11 «20» мая 2025г.

Заведующий кафедрой
технологии и предпринимательства


подпись

Сажина Н.М.

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета педагогики, психологии и коммуникативистики «27» мая 2025 г., протокол №11.

Председатель УМК факультета


подпись

В.М. Гребенникова

Рецензенты:

Жирма Е.Н., директор МБОУ СОШ №61 г. Краснодара

Голубь М.С., канд. пед. наук, доцент каф. ДПП ФППК КубГУ

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Курс «Образовательная робототехника» нацелен на знакомство с основными понятиями мехатроники и робототехники, освоение принципов проектирования, конструирования и управления робототехническими системами, формирование современных представлений и навыков в области комплексной автоматизации производственных процессов различного назначения с применением современных гибких средств автоматизации — мехатронных устройств и промышленных роботов.

1.2 Задачи дисциплины

- развитие интереса к технике, высоким технологиям, к научно-техническому творчеству;
- развитие логического и алгоритмического мышления, научить использовать современные методы для решения конкретных задач;
- воспитание интереса и овладение навыками конструирования, моделирования и программирования;
- формирование навыков коллективной работы и развитие коммуникативных навыков.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Образовательная робототехника» относится к обязательной вариативной части в изучении Модуля «Теория и методика обучения физике» и является базовым теоретическим и практическим основанием для подготовки бакалавров по второму профилю «Физика».

Понятия, законы и методы, введенные в курсе теоретической механики и механики сплошных сред, будут использоваться в курсах электродинамики, радиоэлектроники, термодинамики, статистической физики, квантовой механики.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся *профессиональных компетенций (ПК)*

№ п.п.	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции		
		знает	умеет	владеет
1.	ПК-2 Способен конструировать содержание технологического и физического образования в соответствии с требованиями ФГОС основного и среднего общего образования, с уровнем развития современной науки и с учетом возрастных особенностей обучающихся	основы технологического и физического образования в соответствии с требованиями ФГОС основного и среднего общего образования, с уровнем развития современной науки и с учетом возрастных особенностей обучающихся	конструировать содержание технологического и физического образования в соответствии с требованиями ФГОС основного и среднего общего образования, с уровнем развития современной науки и с учетом возрастных особенностей обучающихся	способностью конструировать содержание технологического и физического образования в соответствии с требованиями ФГОС основного и среднего общего образования, с уровнем развития современной науки и с учетом возрастных особенностей обучающихся
2.	ПК-1 Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по технологическому и физическому образованию в профессиональной деятельности	основы научно-теоретические знания и практические умения по технологическому и физическому образованию в профессиональной деятельности	осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по технологическому и физическому образованию в профессиональной деятельности	способностью осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по технологическому и физическому образованию в профессиональной деятельности

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3	-	-	-
Аудиторные занятия (всего)	36	36	-	-	-
В том числе:			-	-	-
Занятия лекционного типа	8	8	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	28	28	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	67,8	67,8	-	-	-
В том числе:			-	-	-
- подготовка к лекциям ;			-	-	-
- подготовка к семинарам .			-	-	-
Часы контролируемой самостоятельной работы			-	-	-
КСРС	4	4			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	3,8 Зач	3,8 Зач	-	-	-
Общая трудоемкость	час	108	108	-	-
	зач. ед.	3	3	-	-

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре (для студентов ОФО)

№ разде ла	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	История развития робототехники. Возникновение и развитие современной робототехники. Развитие отечественной робототехники	12	2	4	-	6
2.	Устройство роботов. Состав, параметры и классификация роботов. Устройства управления роботов. Программное обеспечения для программирования.	14		4	-	10
3.	Принцип работы механической руки робота.	16	2	4	-	10
4.	Приводы роботов. Классификация приводов	14		4	-	10
5.	Применение средств робототехники в промышленности. Этапы проектирования технологических комплексов	16	2	4	-	10
6.	Динамика роботов. Основные принципы организации движения роботов	14		4	-	10
7.	Применение средств робототехники в промышленности	17,8	2	4	-	11,8
	Всего	108	8	28		67,8

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование разделов	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
	Робототехника		
1.	История развития робототехники. Возникновение и развитие современной робототехники. Развитие отечественной робототехники	Научные достижения и идеи 20-21 веков. Хронология дальнейшего производства роботов. Язык программирования роботов. Платы Ардуино и ряд других аналогичных микроконтроллеров. Язык C++. Различное программное обеспечения для программирования.	Устный опрос, письменный опрос
2.	Устройство роботов.	Состав, параметры и классификация роботов. Устройства управления роботов. Внешний вид и конструкция современных роботов.	Собеседование
3.	Манипуляционные системы роботов.	Структурные и кинематические схемы МС, степени свободы манипулятора, методы описания, технические проблемы.	Письменный опрос в конце лекции (10 мин)
4.	Приводы роботов.	Классификация приводов, общая структура привода промышленного робота, классификация электродвигателей.	Устный опрос
5.	Применение средств робототехники в промышленности.	Классификации технологических комплексов в промышленности, особенности применения промышленных роботов и манипуляторов.	Письменный опрос
6.	Динамика роботов. Основные принципы организации движения роботов	Анализ динамики роботов, моделирование динамики и выбор оптимальных параметров электрогидравлических приводов роботов. Системы программирования.	Письменный опрос в конце лекции (10 мин)
7.	Применение средств робототехники в промышленности	Автоматизация промышленности . Процесс интеграции оборудования. Повышение безопасности труда. Экономия финансовых средств. Применение промышленных роботов в различных отраслях промышленности.	Собеседование

2.3.2 Занятия семинарского типа

Структура практических занятий:

1. Проверка наличия выполненного задания самостоятельной работы.

2. Выборочная проверка наличия и правильности выполнения домашнего задания.
 3. Разбор типичных ошибок, возникших в самостоятельной работе.
 4. Рассмотрение теоретических оснований для практики текущей темы.
 5. Разбор практических методов и решение соответствующих задач.
 6. Корректировка заданий для самостоятельной работы студентов.
- На некоторых практических занятиях проводится аудиторная контрольная работа.

№	Наименование разделов	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
	Робототехника		
1.	Условия становления и развития робототехники.	История развития робототехники	Контрольная работа.
2.	Промышленные роботы и роботы с элементами искусственного интеллекта.	Интегрирование уравнений движения. Промышленные роботы типа "Unimate" и "Wersatran". Роботы различных поколений.	
3.	Принцип работы механической руки робота.	Роботы-манипуляторы. Основные элементы механической руки. Стационарные и мобильные управления роботом.	
4.	Современные мобильные роботы.	Технология создания систем машинного зрения для автономных робототехнических систем должна включать следующие характерные элементы: использование стерео- и многокамерных систем зрения; использование трехмерных моделей объектов и окружающей обстановки; автоматическую реконструкцию элементов трехмерной сцены наблюдения в реальном времени.	Контрольная работа.
5.	Классификация сенсорных устройств робота.	Сенсорные устройства робота, два класса: сенсорные устройства внутреннего состояния робота и сенсорные устройства внешней среды робота. исполнительные приводы, обеспечивающие работу манипуляторов и педипуляторов, используют в качестве датчиков состояния робота такие устройства, как потенциометры, дешифраторы и тахогенераторы.	

6.	Понятие искусственный интеллект.	Современные проблемы и будущее искусственного интеллекта. Исследования, классификация и область применения искусственного интеллекта. проецирования и кодирования изображений, модели представления знаний а так же системы управления базами данных.	Контрольная работа.
7.	Ключевые проблемы развития промышленных роботов.	Схема развития робототехники отражает. Процесс расширения функциональных возможностей и повышения уровня искусственного интеллекта роботов. Последовательное совершенствование базовой технологии	Контрольная работа.

2.3.3 Лабораторные занятия

Не предусмотрены

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	3
1.	Юревич Е.И. «Основы робототехники. Учебное пособие» Издательство: ВНУ, 2016 г.
2.	Корендясев А.И. «Теоретические основы робототехники.» Издательство М.: Наука, 2016 г.
3.	Филиппов С.А. «Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление.» Издательство: Лаборатория знаний, 2017г

3. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС при реализации различных видов учебной работы в процессе изучения дисциплины «История физики» предусматривается использование в учебном процессе следующих активных и интерактивных форм проведения занятий:

- лекции;
- подготовка письменных рефератов по темам курса;

Темой реферата должна быть история открытия конкретного физического закона или развитие представлений о природе конкретного явления. Кроме того, темой реферата может служить научная деятельность в области физики отдельных ученых и научных школ.

Активные методы обучения (деловые игры, научные проекты):
Решение задач исследовательского характера на практических занятиях.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации Тематика контрольных работ

1. История развития робототехники. Условие становления и развитие робототехники.
2. Программное обеспечение для программирования.
3. Классификация сенсорных устройств робота.
4. Промышленные роботы.

Комплекты тестовых заданий

- Комплект тестовых заданий для оценивания знаний студентов, полученных ранее и необходимых для усвоения курса. Тестирование проводится на 1 неделе занятий.
- Комплект тестовых заданий по темам курса. Тестирование проводится на практических занятиях

Тематика рефератов

Предусмотрено написание рефератов по следующим вопросам:

1. Классификация роботов
2. Программируемые роботы
3. Робот - искатель
4. Робот - не просто игрушка
5. Робот - помощник
6. Робот и человек
7. Робот из компьютерной мышки
8. Робот на Arduino, управляемый с помощью жестов
9. Робот на колесах с механизмом зацепа Экстремальное свойство действия по Гамильтону.
10. Робот с речевым синтезом Об элементарной теории гироскопа.
11. Робот телеприсутствия из arduino и нетбука
12. Noodlebot — шагающий робот на базе Arduino
13. Open Source проект робота на Arduino
14. PopPet — оригинальный образовательный робот
15. Базовая модель робота (тележка)

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Примерные вопросы экзамену:

1. История развития робототехники.
2. Эволюция понятия робот
3. Законы робототехники.

4. Классификации роботов.
5. Современные технологии в робототехнике.
6. Основы робототехники, базирующиеся на механике, электронике и информатике.
7. Понятие информации.
8. Понятие энергии.
9. Понятие системы.
10. Понятие информационной модели.
11. Понятие алгоритма.
12. Простые механизмы и их применение.
13. Передаточные механизмы.
14. Разновидности ременных и зубчатых передач.
15. Червячная передача и ее свойства.
16. Двигатели постоянного тока.
17. Пошаговые двигатели.
18. Преобразование электрической энергии в механическую.
19. Электроника в робототехнике.
20. Восприятие информации человеком и роботом.
21. Системный подход в моделировании.
22. Информационные модели и системы.
23. Классификация информационных моделей.
24. Моделирование как метод познания. Формализация.
25. Системный подход к проектированию и разработке информационных технологий в робототехнике.
26. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении.
27. Базовые конструкторы в образовательной робототехнике.
28. Базовые конструкции.
29. Микрокомпьютер NXT.
30. Описание и назначение датчиков LEGO Mindstorms NXT 2.0
31. Особенности работы сервоприводов.
32. Автономное программирование.
33. Демонстрация мобильного робота с использованием базовых датчиков.
34. Графический язык программирования и реализация в нем конструкции линейного алгоритма.
35. Графический язык программирования и реализация в нем алгоритмической конструкции ветвление.
36. Графический язык программирования и реализация в нем алгоритмической конструкции цикла с постусловием.
37. Графический язык программирования и реализация в нем алгоритмической конструкции цикла с предусловием.
38. Графический язык программирования и реализация в нем алгоритмической конструкции цикла со счетчиком.
39. Разработка и тестирование алгоритмов.
40. Описание блоков автономного алгоритма.
41. Алгоритмы и исполнители.

42. Понятие программы.
43. Обзор современных систем программирования мобильных роботов.
44. Классификация программного обеспечения.
45. Интерфейс и особенности программирования в среде NXT-G.
46. Интерфейс и особенности программирования в среде RoboLab.
47. Интерфейс и особенности программирования в среде RobotC.
48. Запуск и отладка программы.
49. Мобильный робот с автономным управлением. Изменение передаточного отношения.
50. Требования к мобильным роботам на международных конкурсах.
51. Маятник Капицы. Принцип работы
52. Использование простых механизмов в робототехнике.
53. Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Освещенность.
54. Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Цвет.
55. Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Расстояние.
56. Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Касание.
57. Способы вывода данных.
58. Цветовая дифференциация. Особенности реализации цветовой дифференциации в робототехнике.
59. Вариативное использование датчиков для решения задачи прохождения лабиринта.
60. Реализация задач движения по линии в различных программных средах (черная линия, цветная линия, инверсная линия, прерывающаяся линия)

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Юревич Е. И. Основы робототехники [Текст]: учеб. пособие для вузов / Юревич Е. И.; 2-е изд. - СПб.: БХВ-Петербург, 2018. - 416 с
2. Шошиашвили М.Э., Шошиашвили И.С. Механика управляемых машин и мехатронных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие [для вузов]. 2-е изд., доп. Юж.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ) – Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2018. – 188 с.: доступ <http://lib.npi-tu.ru>
3. Подураев Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение [Текст]: учеб. пособие для вузов Серия: Для вузов/ М.: Машиностроение, 2016. – 256 с.

5.2 Дополнительная литература:

1. Элементы мехатроники [Текст]: учеб. пособие/ Глебов Н.А., Булгаков А. Г., Гераськин Д. П.; Юж.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ). - Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ(НПИ), 2016. – 128 с.
2. Шошиашвили М.Э., Круглова Т.Н. Проектирование робототехнических и мехатронных систем. Ч.1. Проектирование роботов и робототехнических систем [Электронный ресурс]: учеб. пособие [для вузов] / Шошиашвили М. Э.; Круглова Т. Н.; ЮРГТУ(НПИ). – Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ(НПИ), 2017. – 190 с.: доступ <http://lib.npi-tu.ru>
3. Шошиашвили М.Э., Круглова Т.Н. Проектирование робототехнических и мехатронных систем. Ч.2. Проектирование мехатронных систем [Электронный ресурс]: учеб. пособие [для вузов] / Шошиашвили М. Э.; Круглова Т. Н.; ЮРГТУ(НПИ). – Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ(НПИ), 2017. – 214 с.: доступ <http://lib.npi-tu.ru>

5.3. Периодические издания:

1. Вестник СПбГУ. Серия: Математика. Механика. Астрономия
2. Журнал прикладной механики и технической физики
3. Журнал технической физики
4. Журнал экспериментальной и теоретической физики
5. Известия ВУЗов. Серия: Физика
6. Инженерная физика
7. Письма в журнал технической физики
8. Прикладная механика
9. Прикладная механика и техническая физика
10. Теоретическая и математическая физика
11. Успехи механики
12. Успехи физических наук
13. Ученые записки Казанского государственного университета: серия: Физико-математические науки

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

<http://www.kubsu.ru/node/1145> Электронные ресурсы библиотеки КубГУ

eLIBRARY – Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>

<https://worldskills.ru/> Электронные ресурсы национальных проектов России

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Зачет проводится в конце семестра. На зачете оцениваются полученные теоретические и практические знания, их прочность, развитие творческого

мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения

Не требуется

8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

<http://elibrary.ru/> eLIBRARY – Научная электронная библиотека.

<http://www.edu.ru> - Каталог образовательных интернет-ресурсов.

<http://ru.wikipedia.org> - сетевая энциклопедия «Википедия».

<http://www.college.ru> - сайт, содержащий открытые учебники по естественнонаучным дисциплинам.

<http://www.edu.ru> - Российское образование - Федеральный портал.

<http://www.elementy.ru> - сайт, содержащий информацию по всем разделам дисциплины.

<http://www.krugosvet.ru> - сетевая энциклопедия «Кругосвет».

<http://www.naturalscience.ru> - сайт, посвященный вопросам естествознания.

<https://worldskills.ru/> - сайт, посвященный национальным проектам России

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционная аудитория с мультимедийным оборудованием, лекционная аудитория.