|  |  |
| --- | --- |
| Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)» | |
|  | УТВЕРЖДАЮ  Директор Таганрогского института имени А.П. Чехова (филиала)  РГЭУ (РИНХ)  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Голобородько А.Ю.  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_г. |
|  |
|  |  |
| **Рабочая программа дисциплины**  **Робототехника на уроках технологии** | |
|  |  |
| направление 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  направленность (профиль) 44.03.05.31 Физика и Технология | |
|  |  |
| Для набора 2021 года | |
|  |  |
| Квалификация  Бакалавр | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 44.03.05.31-21-2-ФТZ.plx | | | | | | | | |  |  | стр. 2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | КАФЕДРА |  | **теоретической, общей физики и технологии** | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **Распределение часов дисциплины по курсам** | | | | | | |  |  |  |  |  |
|  | Курс | | | **5** | | Итого | |  |  |  |  |  |
|  | Вид занятий | | | УП | РП |  |  |  |  |  |
|  | Лекции | | | 6 | 6 | 6 | 6 |  |  |  |  |  |
|  | Лабораторные | | | 6 | 6 | 6 | 6 |  |  |  |  |  |
|  | Практические | | | 2 | 2 | 2 | 2 |  |  |  |  |  |
|  | Итого ауд. | | | 14 | 14 | 14 | 14 |  |  |  |  |  |
|  | Кoнтактная рабoта | | | 14 | 14 | 14 | 14 |  |  |  |  |  |
|  | Сам. работа | | | 157 | 157 | 157 | 157 |  |  |  |  |  |
|  | Часы на контроль | | | 9 | 9 | 9 | 9 |  |  |  |  |  |
|  | Итого | | | 180 | 180 | 180 | 180 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **ОСНОВАНИЕ** | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Учебный план утвержден учёным советом вуза от 26.04.2022 протокол № 9/1.  Программу составил(и): к.т.н., Доц., Чабанюк Денис Андеевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Зав. кафедрой: Кихтенко С. Н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 44.03.05.31-21-2-ФТZ.plx | |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** | | | |
| 1.1 | Сформировать у студентов знания и умения по конструированию, программированию роботов и робототехнических систем. | | |
|  |  |  |  |
| **2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** | | | |
| **ПКО-3.1:Осуществляет обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и со-временных образовательных технологий** | | | |
| **ПКО-3.2:Осуществляет педагогическую поддержку и сопровождение обучающихся в процессе достижения метапредметных, предметных и личностных результатов** | | | |
| **ПКО-3.3:Применяет предметные знания при реализации образовательного процесса** | | | |
| **ПКО-3.4:Организует деятельность обучающихся, направленную на развитие интереса к учебному предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности** | | | |
| **ПКО-3.5:Участвует в проектировании предметной среды образовательной программы** | | | |
| **ПКО-1.1:Владеет средствами ИКТ для использования цифровых сервисов и разработки электронных образовательных ресурсов** | | | |
| **ПКО-1.2:Осуществляет планирование, организацию, контроль и корректировку образовательного процесса с использованием цифровой образовательной среды образовательной организации и открытого информационно- образовательного пространства** | | | |
| **ПКО-1.3:Использует ресурсы международных и национальных платформ открытого образования в про- фессиональной деятельности учителя основного об-щего и среднего общего образования** | | | |
| **ОПК-2.1:Знает и понимает структуру и логику разработки основных и дополнительных образовательных программ в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования** | | | |
| **ОПК-2.2:Готов участвовать в разработке основной образовательной программы и отдельных её компонентов (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)** | | | |
| **ОПК-2.3:Владеет способами разработки дополнительных образовательных программ и их элементов (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)** | | | |
| **УК-2.1:Определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение поставленной цели, исходя из действующих правовых норм** | | | |
| **УК-2.2:Определяет ресурсное обеспечение для достижения поставленной цели** | | | |
| **УК-2.3:Оценивает вероятные риски и ограничения в решении поставленных задач** | | | |
| **УК-2.4:Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач** | | | |
| **УК-1.1:Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовности к нему** | | | |
| **УК-1.2:Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности** | | | |
| **УК-1.3:Анализирует источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения** | | | |
| **УК-1.4:Анализирует ранее сложившиеся в науке оценки информации** | | | |
| **УК-1.5:Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений** | | | |
| **УК-1.6:Аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение** | | | |
| **УК-1.7:Определяет практические последствия предложенного решения задачи** | | | |
|  |  |  |  |
| **В результате освоения дисциплины обучающийся должен:** | | | |
| **Знать:** | | | |
| что представляют из себя роботы и робототехнические системы, их возможности, область их применения; назначение конструкционных и электронных деталей платформы Arduino для роботов; современное состояние вопроса о производстве и применении роботов и робототехнических систем в мире; основы проектирования и эксплуатации робототехники; особенности механической составляющей конструкций роботов; особенности преподавания робототехники в общеобразовательных школах. | | | |
| **Уметь:** | | | |
| конструировать роботов; разрабатывать алгоритмы и программы работы робототехнических систем; анализировать объекты логического управления; программировать движение робота; подключать датчики и программировать реакцию робота при изменении внешних условий; рассчитывать характеристики и осуществлять выбор подходящих элементов роботов и робототехнических систем; осуществлять оптимизацию созданных конструкций, алгоритмов и программ. | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 44.03.05.31-21-2-ФТZ.plx | |  |  |  |  |  | стр. 4 |
| **Владеть:** | | | | | | | |
| владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения; навыками программирования алгоритмов работы роботов и робототехнических систем; навыками эксплуатации тех или иных видов роботов; набором знаний и установленных правил для создания программ в среде программирования Arduino IDE; навыками написания программ для платформы Arduino; способами создания электронно- механических устройств с использованием плат Arduino. | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** | | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Семестр / Курс** | **Часов** | **Компетен-**  **ции** | **Литература** | |
|  | **Раздел 1. Модуль 1** | |  |  |  |  | |
| 1.1 | Лекция 1. История развития робототехники. Области применения робототехники. Классификация и компоненты роботов.  История робототехники  Классификация роботов  Компоненты роботов  Способы перемещения роботов  Системы управления роботами  Области применения роботов  Социальные последствия роботизации /Лек/ | | 5 | 2 |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.12 | |
| 1.2 | Лаб. 0 Сборка конструктора Роботостроение 14 в 1 /Лаб/ | | 5 | 2 |  |  | |
| 1.3 | Лекция 2.1 Механические передачи в робототехнике. Основы электротехники  Зубчатые передачи  Червячные передачи  Вычисление частоты вращения ведомой шестерни.  Передачи с гибкими звеньями  Достоинства и недостатки ременных передач /Ср/ | | 5 | 8 |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 | |
| 1.4 | Лаб. 1. Быстрая сборка схем на макетной плате /Лаб/ | | 5 | 3 |  |  | |
| 1.5 | Расчет зубчатых и ременных передач /Пр/ | | 5 | 2 |  |  | |
| 1.6 | Лекция 2.2. Основы электротехники  Основные законы электричества  Последовательное и параллельное соединение  Макетная плата  Некоторые компоненты  Поиск подходящего резистора для светодиода  Делитель напряжения /Ср/ | | 5 | 8 |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.12 | |
| 1.7 | Лаб. 2. Знакомство со средой разработки Arduino IDE /Ср/ | | 5 | 6 |  |  | |
| 1.8 | Самостоятельное изучение темы: механические передачи в робототехнике; классификация роботов; промышленные роботы. /Ср/ | | 5 | 12 |  | Л1.2 Л1.3 Л1.12 Л1.1 Л1.1 Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6 | |
|  | **Раздел 2. Модуль 2** | |  |  |  |  | |
| 2.1 | Лаб. 3. Создание модели светофора /Ср/ | | 5 | 4 |  |  | |
| 2.2 | Лекция 3. Arduino. Среда программирования Arduino IDE  Платформа Arduino  Цифровые пины платы Uno  Аналоговые пины Arduino Uno  Программное обеспечение (IDE) /Лек/ | | 5 | 2 |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 | |
| 2.3 | Лаб. 4. Создание модели трехколесного робота /Лаб/ | | 5 | 1 |  |  | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 44.03.05.31-21-2-ФТZ.plx | |  |  |  |  |  | стр. 5 |
| 2.4 | Лекция 4. Алгоритмизация. Структура скетча Arduino  Способы записи алгоритма  Основные типы алгоритмов  Основные функциональные элементы блок-схем алгоритмов  Основные элементы языков программирования  Цифровые выводы в Arduino  Преимущества и недостатки цифрового сигнала  Аналоговые входы  Преимущества и недостатки аналогового сигнала  Широтно-импульсная модуляция  Память в Arduino  Структура программы (скетча) /Лек/ | | 5 | 2 |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.12 | |
| 2.5 | Лекция 5. Синтаксис и операторы, используемые для программирования Arduino  Управляющие операторы  Синтаксис  Арифметические операторы  Логические операторы  Унарные операторы  Типы данных  Массивы  Константы  Переменные /Ср/ | | 5 | 12 |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.12 | |
| 2.6 | Лекция 6. Функции и библиотеки в программировании  Функция, которая ничего не принимает и ничего не возвращает  Функция, которая ничего не принимает и возвращает результат  Функция, которая принимает параметры и возвращает результат  Библиотеки Arduino /Ср/ | | 5 | 12 |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 | |
| 2.7 | Лекция 7. Аналоговый сигнал. Модули Arduino  Работа с аналоговым сигналом  Работа с ШИМ-сигналом  Модули Arduino /Ср/ | | 5 | 12 |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 | |
| 2.8 | Лекция 8. Массивы, функция map. Сенсоры для Arduino- роботов.  Работа с массивами  Функция map()  Функция constrain()  Сенсоры для Arduino роботов /Ср/ | | 5 | 11 |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 | |
| 2.9 | Лекция 9. Приводы, используемые в робототехнике  Принцип работы электродвигателя  Виды электродвигателей  Характеристики коллекторного электродвигателя постоянного тока  Электродвигатели переменного тока  Серводвигатель  Шаговые (импульсные) двигатели /Ср/ | | 5 | 10 |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 | |
| 2.10 | Программирование в среде Arduino IDE /Ср/ | | 5 | 10 |  | Л1.11 | |
|  | **Раздел 3. Модуль 3** | |  |  |  |  | |
| 3.1 | Вывод результата по блок-схемам /Ср/ | | 5 | 4 |  |  | |
| 3.2 | Лаб. 5. Робот с управлением джойстиком /Ср/ | | 5 | 4 |  |  | |
| 3.3 | Лаб. 6. Робот с движением по полосе /Ср/ | | 5 | 2 |  |  | |
| 3.4 | Лаб. 7. Робот с ультразвуковым датчиком /Ср/ | | 5 | 2 |  |  | |
| 3.5 | Изучение летательных аппаратов; способы перемещения роботов. /Ср/ | | 5 | 12 |  | Л1.2 Л1.1 Л1.7 Л1.10 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 44.03.05.31-21-2-ФТZ.plx | | | |  |  |  |  |  |  |  | стр. 6 |
| 3.6 | | Лекция 10. Ходящие механизмы, используемые в робототехнике  Стопоходящая машина Чебышёва.  Механизм Хойкена  Механизм Кланна  Механизм Тео Янсена  Кривошипно-шатунный механизм (КШМ)  Механизм Липкина-Посселье  Механизм Саррюса  Кулачковый механизм  Механизм планшайба-стержни  Шотландский механизм /Ср/ | | | | 5 | 2 |  | | Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л1.12 Л1.1 | |
| 3.7 | | Разработка программ по алгоритму /Ср/ | | | | 5 | 4 |  | | Л1.3 | |
| 3.8 | | Лекция 11. Принцип работы коптера  История появления коптеров  Виды коптеров  Основные элементы коптеров  Управление коптером /Ср/ | | | | 5 | 2 |  | | Л1.4 Л1.11 | |
| 3.9 | | Лекция 12. Промышленная робототехника  Функциональная схема промышленного робота  Типы промышленных роботов  Датчики промышленных роботов  Применение промышленных роботов  Достоинства использования промышленных роботов  Промышленные роботы с числовым программным управлением  Как устроен 3D-принтер и что он делает  /Ср/ | | | | 5 | 2 |  | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л1.12 Л1.1 Л1.1 Л1.1 | |
| 3.10 | | Подготовка к экзамену /Ср/ | | | | 5 | 18 |  | | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.12 Л1.1 Л1.1 Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.1 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 | |
| 3.11 | | Экзамен /Экзамен/ | | | | 5 | 9 |  | | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.12 Л1.1 Л1.1 Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.1 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ** | | | | | | | | | | | |
| Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины. | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** | | | | | | | | | | | |
| **5.1. Основная литература** | | | | | | | | | | | |
|  | Авторы, составители | | Заглавие | | Издательство, год | | | | Колич-во | | |
| Л1.1 | Катыс Г. П., Мамиконов Ю. Д., Мельниченко И. К., Ильинский В. М., Карягин О. И., Поцелуев А. В. | | Информационные роботы и манипулятуры | | Москва: Энергия, 1968 | | | | http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=110861 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 44.03.05.31-21-2-ФТZ.plx | | |  |  |  | стр. 7 |
|  | Авторы, составители | Заглавие | | Издательство, год | Колич-во | |
| Л1.2 | Булгаков А. Г., Воробьев В. А., Попов В. П. | Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление: монография | | Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2008 | http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=117812 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей | |
| Л1.3 | Афонин В. Л., Макушкин В. А. | Интеллектуальные робототехнические системы: курс лекций: курс лекций | | Москва: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2005 | http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=232978 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей | |
| Л1.4 | Зенкин А. М. | Синтез регулятора и математическое моделирование квадрокоптера: выпускная квалификационная работа: студенческая научная работа | | Санкт-Петербург: б.и., 2019 | http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=562684 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей | |
| Л1.5 | Корнеев М. В. | Разработка и исследование шагающего мобильного робота: выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация): студенческая научная работа | | Москва: б.и., 2019 | http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=563007 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей | |
| Л1.6 | Ракшин Е. А. | Механизм шагания мобильной робототехнической системы: студенческая научная работа | | Санкт-Петербург: б.и., 2020 | http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=595765 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей | |
| Л1.7 | Воробьев Е. И., Гаврюшин С. С., Глазунов В. А., Горобцов А. С., Емельянова О. В., Глазунов В. А. | Новые механизмы в современной робототехнике: практическое пособие | | Москва: Техносфера, 2018 | http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=597100 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей | |
| Л1.8 | Янг Д. Ф., Игнатьев М. Б. | Робототехника: практическое пособие | | Ленинград: Машиностроение, 1979 | http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=599223 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей | |
| Л1.9 | Степыгин В. И., Чертов Е. Д. | Теория механизмов и основы робототехники: зубчатое зацепление: учебное пособие | | Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019 | http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=601604 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей | |
| Л1.10 | Бейктал Д. | Конструируем роботов от А до Я. Полное руководство для начинающих | | Москва: Лаборатория знаний, 2018 | https://e.lanbook.com/bo ok/103894 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей | |
| Л1.11 | Киселёв М. М., Киселёв М. М. | Робототехника в примерах и задачах: курс программирования механизмов и роботов | | Москва: СОЛОН-Пресс, 2017 | https://e.lanbook.com/bo ok/107660 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей | |
| **5.2. Дополнительная литература** | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 44.03.05.31-21-2-ФТZ.plx | | |  |  |  | стр. 8 |
|  | Авторы, составители | Заглавие | | Издательство, год | Колич-во | |
| Л2.1 | Егоров О. Д. | Механика роботов: учебное пособие | | Москва: Альтаир|МГАВТ, 2007 | http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=429843 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей | |
| Л2.2 | Гончаревич И. Ф., Никулин К. С. | Основы робототехники. Механизмы выдвижения и поворота робота-погрузчика с пневмоприводом: методические рекомендации: методическое пособие | | Москва: Альтаир|МГАВТ, 2014 | http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=429847 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей | |
| Л2.3 | Артоболевский И. И., Кобринский А. Е. | Знакомьтесь — роботы!: научно-популярное издание | | Москва: Молодая Гвардия, 1979 | http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=454529 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей | |
| Л2.4 | Рыбак Л. А., Чичварин А. В., Ержуков В. В. | Эффективные методы решения задач кинематики и динамики робота-станка параллельной структуры: монография | | Москва: Физматлит, 2011 | http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=457471 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей | |
| Л2.5 | Филимонова Ю. И. | Разработка электронного конструктора для изучения основ робототехники: студенческая научная работа | | Екатеринбург: б.и., 2020 | http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=595767 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей | |
| **5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы** | | | | | | |
| **5.4. Перечень программного обеспечения** | | | | | | |
| Notepad++ | | | | | | |
| Microsoft Office | | | | | | |
| **5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья** | | | | | | |
| При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
| Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование: проектор, интерактивная доска. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными программными средствами: Arduino IDE и выходом в интернет. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
| Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. | | | | | | |