|  |
| --- |
|  МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ** **"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  УТВЕРЖДАЮ |  |
|  |  |  |  |  |  |  Проректор по РОПиМД |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.В. Корячко |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г. |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **Мультисенсорные системы в робототехнике** |
|  рабочая программа дисциплины (модуля) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  Закреплена за кафедрой |  |  |  **Информационно-измерительная и биомедицинская техника** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  Учебный план |  15.04.06\_20\_00.plx 15.04.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  Квалификация |  **магистр** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  Форма обучения |  **очная** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  Общая трудоемкость |  |  **4 ЗЕТ** |  |  |  |  |

|  |
| --- |
|  **Распределение часов дисциплины по семестрам** |
|  Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) |  **1 (1.1)** |  Итого |
|  Недель |  16 |
|  Вид занятий |  УП |  РП |  УП |  РП |
|  Лекции |  8 |  8 |  8 |  8 |
|  Лабораторные |  32 |  32 |  32 |  32 |
|  Иная контактная работа |  0,65 |  0,65 |  0,65 |  0,65 |
|  Консультирование перед экзаменом и практикой |  2 |  2 |  2 |  2 |
|  Итого ауд. |  42,65 |  42,65 |  42,65 |  42,65 |
|  Кoнтактная рабoта |  42,65 |  42,65 |  42,65 |  42,65 |
|  Сам. работа |  45,3 |  45,3 |  45,3 |  45,3 |
|  Часы на контроль |  44,35 |  44,35 |  44,35 |  44,35 |
|  Письменная работа на курсе |  11,7 |  11,7 |  11,7 |  11,7 |
|  Итого |  144 |  144 |  144 |  144 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  г. Рязань |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  УП: 15.04.06\_20\_00.plx |  |  |  стр. 3 |
|  Программу составил(и): |  |  |  |  |  |  |  |
|  *к.т.н., доц., Лукша Сергей Сергеевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  Рабочая программа дисциплины |  |  |  |
|  **Мультисенсорные системы в робототехнике** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  разработана в соответствии с ФГОС ВО: |  |  |  |
|  ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1491) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  составлена на основании учебного плана: |  |  |  |
|  15.04.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА |
|  утвержденного учёным советом вуза от 21.02.2020 протокол № 7. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  Рабочая программа одобрена на заседании кафедры |
|  **Информационно-измерительная и биомедицинская техника** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г. № \_\_ Срок действия программы: уч.г.   Зав. кафедрой Жулев Владимир Иванович |
|  |  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  |
|  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  УП: 15.04.06\_20\_00.plx |  |  стр. 4 |
|  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |
|  **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |
|  Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры |
|  **Информационно-измерительная и биомедицинская техника** |
|  |  |  |  |
|  |  Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_   Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |
|  **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |
|  Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры |
|  **Информационно-измерительная и биомедицинская техника** |
|  |  |  |  |
|  |  Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_   Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |
|  **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |
|  Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры |
|  **Информационно-измерительная и биомедицинская техника** |
|  |  |  |  |
|  |  Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_   Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |
|  **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |
|  Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры |
|  |  |  |  |
|  **Информационно-измерительная и биомедицинская техника** |
|  |  |  |  |
|  |  Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_   Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 15.04.06\_20\_00.plx |  |  |  |  |  |  |  стр. 5 |
|  **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  1.1 |  получение обучающимся теоретических и практических навыков по созданию мультисенсорных систем в робототехнике |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
|  Цикл (раздел) ОП: |  Б1.В |
|  **2.1** |  **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
|  2.1.1 |  Обучающийся должен владеть навыками по объектно-ориентированному программированию, разработке управляющих программ для микроконтроллеров. |
|  **2.2** |  **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
|  2.2.1 |  Испытания мобильных роботов |
|  2.2.2 |  Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков |
|  2.2.3 |  Учебная практика |
|  2.2.4 |  Графические модели |
|  2.2.5 |  Мобильные роботы и манипуляторы |
|  2.2.6 |  Научно-исследовательская работа (часть 2) |
|  2.2.7 |  Обработка изображений и облаков точек |
|  2.2.8 |  Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности |
|  2.2.9 |  Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы |
|  2.2.10 |  Преддипломная практика |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  **ПК-1: способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей** |
|  **.** |
| **Знать** методы составления математических моделей измерительных систем  |
| **Уметь** реализовывать математические модели в алгоритмах обработки измерительной информации  |
| **Владеть** прикладными программными средствами по разработке математических моделей  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **ПК-5: способностью разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств** |
|  **.** |
| **Знать** методы проведения измерений и алгоритмы обработки экспериментальных данных  |
| **Уметь** организовывать экспериментальное исследование мобильных робототехнических комплексов  |
| **Владеть** программными средствами обработки экспериментальных исследований  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен** |
|  **3.1** |  **Знать:** |
|  3.1.1 |  способы сбора, предварительной обработки и комплексирования измерительной информации в робототехнике |
|  **3.2** |  **Уметь:** |
|  3.2.1 |  разрабатывать мультисенсорные системы в робототехнике |
|  **3.3** |  **Владеть:** |
|  3.3.1 |  прикладными программными средствами для организации мультисенсорных систем в робототехнике |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  **Код занятия** |  **Наименование разделов и тем /вид занятия/** |  **Семестр / Курс** |  **Часов** |  **Компетен-** **ции** |  **Литература** |  **Форма контроля** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 15.04.06\_20\_00.plx |  |  |  |  |  |  |  стр. 6 |
|  |  **Раздел 1. Интерфейсы передачи данных** |  |  |  |  |  |
|  1.1 |  Основы многоуровневой организаци программных и аппаратных интерфейсов. Сетевая модель OSI /Тема/ |  1 |  0 |  |  |  |
|  1.2 |  /Лек/ |  1 |  2 |  ПК-1 ПК-5 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 |  Экзамен |
|  1.3 |  /Лаб/ |  1 |  2 |  ПК-1 ПК-5 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 |  Экзамен |
|  1.4 |  /Ср/ |  1 |  2 |  ПК-1 ПК-5 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 |  Экзамен |
|  1.5 |  Обмен данными с использованием UART. /Тема/ |  1 |  0 |  |  |  |
|  1.6 |  /Лек/ |  1 |  2 |  ПК-1 ПК-5 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 |  Экзамен |
|  1.7 |  /Лаб/ |  1 |  8 |  ПК-1 ПК-5 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 |  Экзамен |
|  1.8 |  /Ср/ |  1 |  4 |  ПК-1 ПК-5 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 |  Экзамен |
|  1.9 |  Обмен данными с использованием Ethernet. Протоколы TCP и UDP. /Тема/ |  1 |  0 |  |  |  |
|  1.10 |  /Лек/ |  1 |  2 |  ПК-1 ПК-5 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 |  Экзамен |
|  1.11 |  /Лаб/ |  1 |  8 |  ПК-1 ПК-5 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 |  Экзамен |
|  1.12 |  /Ср/ |  1 |  4 |  ПК-1 ПК-5 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 |  Экзамен |
|  |  **Раздел 2. Методы сбора и обработки и информации** |  |  |  |  |  |
|  2.1 |  Использование протоколов для передачи различных типов данных /Тема/ |  1 |  0 |  |  |  |
|  2.2 |  /Лек/ |  1 |  1 |  ПК-1 ПК-5 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 |  Экзамен |
|  2.3 |  /Лаб/ |  1 |  6 |  ПК-1 ПК-5 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 |  Экзамен |
|  2.4 |  /Ср/ |  1 |  2 |  ПК-1 ПК-5 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 |  Экзамен |
|  2.5 |  Парсинг пакетов с данными /Тема/ |  1 |  0 |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 15.04.06\_20\_00.plx |  |  |  |  |  |  |  |  стр. 7 |
|  2.6 |  /Лек/ |  1 |  1 |  ПК-1 ПК-5 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 |  Экзамен |
|  2.7 |  /Лаб/ |  1 |  8 |  ПК-1 ПК-5 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 |  Экзамен |
|  2.8 |  /Ср/ |  1 |  2 |  ПК-1 ПК-5 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 |  Экзамен |
|  |  **Раздел 3. Промежуточная аттестация** |  |  |  |  |  |
|  3.1 |  Подготовка и сдача КР /Тема/ |  1 |  0 |  |  |  |
|  3.2 |  /КР/ |  1 |  21,3 |  ПК-1 ПК-5 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 |  |
|  3.3 |  /КПКР/ |  1 |  11,7 |  ПК-1 ПК-5 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 |  |
|  3.4 |  Подготовка и сдача экзамена /Тема/ |  1 |  0 |  |  |  |
|  3.5 |  Подготовка к экзамену /Экзамен/ |  1 |  10 |  ПК-1 ПК-5 |  Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 |  |
|  3.6 |  Консультация перед экзаменом /Кнс/ |  1 |  2 |  ПК-1 ПК-5 |  |  |
|  3.7 |  Сдача экзамена /ИКР/ |  1 |  0,65 |  ПК-1 ПК-5 |  |  |
|  3.8 |  /Экзамен/ |  1 |  44,35 |  ПК-1 ПК-5 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)** |
|  |
|  Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине приведён в приложении к рабочей программе. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  **6.1. Рекомендуемая литература** |
|  **6.1.1. Основная литература** |
|  № |  Авторы, составители |  Заглавие |  Издательство, год |  Количество/ название ЭБС |
|  Л1.1 |  Терещенко П. В., Астапчук В. А. |  Интерфейсы информационных систем : учебное пособие |  Новосибирск: Новосибирски й государственн ый технический университет, 2012, 67 с. |  978-5-7782- 2036-2, http://www.ipr bookshop.ru/4 4931.html |
|  Л1.2 |  Сергеев С. Ф. |  Методы тестирования и оптимизации интерфейсов информационных систем : учебное пособие |  Санкт- Петербург: Университет ИТМО, 2013, 117 с. |  2227-8397, http://www.ipr bookshop.ru/6 8664.html |
|  **6.1.2. Дополнительная литература** |
|  № |  Авторы, составители |  Заглавие |  Издательство, год |  Количество/ название ЭБС |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 15.04.06\_20\_00.plx |  |  |  |  стр. 8 |
|  № |  Авторы, составители |  Заглавие |  Издательство, год |  Количество/ название ЭБС |
|  Л2.1 |  Шерстнева О. Г., Шерстнева А. А. |  Интерфейсы и протоколы цифровых систем коммутации : учебное пособие |  Новосибирск: Сибирский государственн ый университет телекоммуника ций и информатики, 2018, 149 с. |  2227-8397, http://www.ipr bookshop.ru/8 4067.html |
|  Л2.2 |  Овчеренко В. А., Токарев В. Г. |  Периферийные устройства информационных систем. Физические принципы организации и интерфейсы ввода- вывода : учебное пособие |  Новосибирск: Новосибирски й государственн ый технический университет, 2018, 75 с. |  978-5-7782- 3625-7, http://www.ipr bookshop.ru/9 1653.html |
|  **6.1.3. Методические разработки** |
|  № |  Авторы, составители |  Заглавие |  Издательство, год |  Количество/ название ЭБС |
|  Л3.1 |  Александров В.В., Сидоренко Я.А. |  Исследование вопросов организации пользовательского интерфейса информационных систем : Методические указания |  Рязань: РИЦ РГРТУ, 2018, |  , https://elib.rsre u.ru/ebs/downl oad/1898 |
|  **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"** |
|  Э1 |  Информационно-правовой портал Гарант.ру. Режим доступа свободный |
|  Э2 |  Справочная правовая система Консультант Плюс |
|  **6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем** **6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства** |
|  **Наименование** |  **Описание** |
|  Операционная система Windows |  Коммерческая лицензия |
|  Kaspersky Endpoint Security |  Коммерческая лицензия |
|  Adobe Acrobat Reader |  Свободное ПО |
|  Google |  Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями |
|  **6.3.2 Перечень информационных справочных систем** |
|  6.3.2.1 |  Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru |
|  6.3.2.2 |  Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru |
|  6.3.2.3 |  Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  1 |  260 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных Специализированная мебель (15 посадочных мест), аудиторная доска, экран, проектор, ПК: 10 шт. Возможность подключения к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно- образовательную среду РГРТУ. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)** |
|  Методические указания к дисциплине приведены в приложении к рабочей программе |