|  |
| --- |
|  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. |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **Датчики и приборы робототехники** |
|  рабочая программа дисциплины (модуля) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  Закреплена за кафедрой |  |  |  **Информационно-измерительная и биомедицинская техника** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  Учебный план |  12.03.01\_20\_00.plx 12.03.01 Приборостроение |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  Квалификация |  **бакалавр** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  Форма обучения |  **очная** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  Общая трудоемкость |  |  **3 ЗЕТ** |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **Распределение часов дисциплины по семестрам** |  |  |  |  |  |
|  Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) |  **7 (4.1)** |  Итого |  |  |  |  |  |
|  Недель |  16 |  |  |  |  |  |
|  Вид занятий |  УП |  РП |  УП |  РП |  |  |  |  |  |
|  Лекции |  16 |  16 |  16 |  16 |  |  |  |  |  |
|  Лабораторные |  16 |  16 |  16 |  16 |  |  |  |  |  |
|  Иная контактная работа |  0,35 |  0,35 |  0,35 |  0,35 |  |  |  |  |  |
|  Консультирование перед экзаменом и практикой |  2 |  2 |  2 |  2 |  |  |  |  |  |
|  Итого ауд. |  34,35 |  34,35 |  34,35 |  34,35 |  |  |  |  |  |
|  Кoнтактная рабoта |  34,35 |  34,35 |  34,35 |  34,35 |  |  |  |  |  |
|  Сам. работа |  29 |  29 |  29 |  29 |  |  |  |  |  |
|  Часы на контроль |  44,65 |  44,65 |  44,65 |  44,65 |  |  |  |  |  |
|  Итого |  108 |  108 |  108 |  108 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  г. Рязань |  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  УП: 12.03.01\_20\_00.plx |  |  |  стр. 2 |
|  Программу составил(и): |  |  |  |  |  |  |  |
|  *к.т.н., доц., Лукша Сергей Сергеевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  Рабочая программа дисциплины |  |  |  |
|  **Датчики и приборы робототехники** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  разработана в соответствии с ФГОС ВО: |  |  |  |
|  ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  составлена на основании учебного плана: |  |  |  |
|  12.03.01 Приборостроение |
|  утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2020 протокол № 6. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  Рабочая программа одобрена на заседании кафедры |
|  **Информационно-измерительная и биомедицинская техника** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г. № \_\_ Срок действия программы: 2020-2024 уч.г.   Зав. кафедрой Жулев Владимир Иванович |
|  |  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  |
|  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  УП: 12.03.01\_20\_00.plx |  |  стр. 3 |
|  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |
|  **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: 12.03.01\_20\_00.plx |  |  |  |  |  |  |  стр. 4 |
|  **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  1.1 |  Целью изучения дисциплины является формирование у будущих специалистов твердых теоретических и практических знаний по вопросам использования измерительных средств 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 |  Измерение неэлектрических величин |
|  2.1.2 |  Методы и средства измерений |
|  **2.2** |  **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
|  2.2.1 |  Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы |
|  2.2.2 |  Преддипломная практика |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  **ПКО-2: Способен расчитывать и проектировать элементы и устройства, основанные на различных физических принципах действия** |
|  **.** |
| **Знать** основные физические принципы и математиче-ский аппарат, лежащий в основе датчиков, применяющихся в робототехнике.  |
| **Уметь** представлять технические аспекты функциониро-вания систем на базе используемых типов датчиков.  |
| **Владеть** математическим аппаратом для представления физических и химических явлений, лежащих в основе датчиков робототехнических комплексов.  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен** |
|  **3.1** |  **Знать:** |
|  3.1.1 |  основные характеристики, условия |
|  3.1.2 |  эксплуатации и совместимость измерительных |
|  3.1.3 |  систем в робототехнике. |
|  **3.2** |  **Уметь:** |
|  3.2.1 |  осуществить корректный подбор, установку и за-пуск компонентов измерительных систем в робототехнических комплексах |
|  **3.3** |  **Владеть:** |
|  3.3.1 |  способностью инсталлировать, |
|  3.3.2 |  конфигурировать и эксплуатировать |
|  3.3.3 |  измерительные средства в робототехнике |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  **Код занятия** |  **Наименование разделов и тем /вид занятия/** |  **Семестр / Курс** |  **Часов** |  **Компетен-** **ции** |  **Литература** |  **Форма контроля** |
|  |  **Раздел 1. Основные типы робототехни-ческих систем и комплексов** |  |  |  |  |  |
|  1.1 |  Базовые понятия в области робототехники. Типы платформ робототехнических комплексов. Примеры реализации робототехнических комплексов различных типов. /Тема/ |  7 |  0 |  <все> |  |  Экзамен |
|  1.2 |  /Лек/ |  7 |  2 |  |  Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 |  Экзамен |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 12.03.01\_20\_00.plx |  |  |  |  |  |  |  стр. 5 |
|  1.3 |  /Лаб/ |  7 |  2 |  |  Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 |  Экзамен |
|  1.4 |  /Ср/ |  7 |  2 |  |  Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 |  Экзамен |
|  |  **Раздел 2. Мехатронные системы робототехнических комплексов** |  |  |  |  |  |
|  2.1 |  Электродвигатель. Коллекторный электродвигатель. Бесколлекторный электродвигатель. Использование электродвигателей и электромеханических приводов в робототехнике. /Тема/ |  7 |  0 |  <все> |  |  Экзамен |
|  2.2 |  /Лек/ |  7 |  2 |  |  Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 |  Экзамен |
|  2.3 |  /Лаб/ |  7 |  2 |  |  Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 |  Экзамен |
|  2.4 |  /Ср/ |  7 |  4 |  |  Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 |  Экзамен |
|  2.5 |  Пневматические системы. Принципы работы пневматических систем. Применение пневматических систем в робототехнике. Гидравлические системы. Принципы работы гидравлических систем. Применение гидравлических систем в робототехнике. /Тема/ |  7 |  0 |  <все> |  |  Экзамен |
|  2.6 |  /Лек/ |  7 |  2 |  |  Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 |  Экзамен |
|  2.7 |  /Лаб/ |  7 |  2 |  |  Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 |  Экзамен |
|  2.8 |  /Ср/ |  7 |  2 |  |  Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 |  Экзамен |
|  |  **Раздел 3. Информационно-измерительная система нижнего уровня** |  |  |  |  |  |
|  3.1 |  Функциональное назначение компонентов системы нижнего уровня. Задачи датчиков системы нижнего уровня. Датчики положения. Датчики углового положения. Датчики давления. /Тема/ |  7 |  0 |  <все> |  |  Экзамен |
|  3.2 |  /Лек/ |  7 |  4 |  |  Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 |  Экзамен |
|  3.3 |  /Лаб/ |  7 |  4 |  |  Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 |  Экзамен |
|  3.4 |  /Ср/ |  7 |  10 |  |  Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 |  Экзамен |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 12.03.01\_20\_00.plx |  |  |  |  |  |  |  |  стр. 6 |
|  |  **Раздел 4. Информационно-измерительная система верхнего уровня** |  |  |  |  |  |
|  4.1 |  Функциональное назначение компонентов системы верхнего уровня. Ультразвуковые дальномеры. Лазерные дальномеры. Видеодатчики. Стереовидеодатчики. Сканирующие сенсоры. Системы глобальной спутниковой навигации. Инерциальные навигационные системы. Реализация типовых сценариев функционирования робототехнических комплексов. /Тема/ |  7 |  0 |  <все> |  |  Экзамен |
|  4.2 |  /Лек/ |  7 |  6 |  |  Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 |  Экзамен |
|  4.3 |  /Лаб/ |  7 |  6 |  |  Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 |  Экзамен |
|  4.4 |  /Ср/ |  7 |  11 |  |  Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 |  Экзамен |
|  |  **Раздел 5. Промежуточная аттестация** |  |  |  |  |  |
|  5.1 |  Подготовка и сдача экзамена /Тема/ |  7 |  0 |  |  |  |
|  5.2 |  Подготовка к экзамену /Экзамен/ |  7 |  44,65 |  ПКО-2-З ПКО-2-У ПКО-2-В |  Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 |  |
|  5.3 |  Консультация перед экзаменом /Кнс/ |  7 |  2 |  |  |  |
|  5.4 |  Сдача экзамена /ИКР/ |  7 |  0,35 |  ПКО-2-З ПКО-2-У ПКО-2-В |   Э1 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)** |
|  |
|  Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в виде оценочных материалов и приведен в Приложении. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **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 |  Бишоп О. |  Электронные схемы и системы |  Москва: ДМК Пресс, 2016, 576 с. |  978-5-97060- 172-3, https://e.lanbo ok.com/book/9 3262 |
|  Л1.2 |  Шарапов В. М., Полищук Е. С., Кошевой Н. Д., Ишанин Г. Г., Минаев И. Г., Совлуков А. С., Шарапов В. М., Полищук В. С. |  Датчики : справочное пособие |  Москва: Техносфера, 2012, 624 с. |  978-5-94836- 316-5, http://www.ipr bookshop.ru/1 6974.html |
|  **6.1.2. Дополнительная литература** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  УП: 12.03.01\_20\_00.plx |  |  |  |  стр. 7 |
|  № |  Авторы, составители |  Заглавие |  Издательство, год |  Количество/ название ЭБС |
|  Л2.1 |  Рыбак Л. А., Гапоненко Е. В., Мамаев Ю. А. |  Роботы и робототехнические комплексы : учебное пособие |  Белгород: Белгородский государственн ый технологическ ий университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013, 84 с. |  2227-8397, http://www.ipr bookshop.ru/2 8394.html |
|  Л2.2 |  Красильников А. В. |  Сборка и испытания агрегатов и систем роботизированных морских технических средств : учебное пособие |  Санкт- Петербург: Университет ИТМО, 2013, 152 с. |  2227-8397, http://www.ipr bookshop.ru/6 8108.html |
|  Л2.3 |  Рыбак Л. А. |  Роботизация машиностроительного производства : учебное пособие |  Белгород: Белгородский государственн ый технологическ ий университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018, 87 с. |  2227-8397, http://www.ipr bookshop.ru/8 9856.html |
|  Л2.4 |  Коровин Б.Г., Прокофьев Г.И., Рассудов Л.Н. |  Системы программного управления промышленными установками и робототехническими комплексами : Учеб.пособие для вузов |  Л.:Энергоатоми здат.Ленингр.от д-ние, 1990, 349с. |  5-283-04477- 7, 1 |
|  **6.1.3. Методические разработки** |
|  № |  Авторы, составители |  Заглавие |  Издательство, год |  Количество/ название ЭБС |
|  Л3.1 |  Бабаян П.В. |  Управление учебными роботами : Методические указания |  Рязань: РИЦ РГРТУ, 2009, |  , https://elib.rsre u.ru/ebs/downl oad/1183 |
|  **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"** |
|  Э1 |  Robot Operating System. Режим доступа URL https://www.ros.org/ |
|  **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** |
|  Qt |  Лицензия Opensource |
|  **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 |  110 лабораторный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель (60 мест), доска. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  УП: 12.03.01\_20\_00.plx |  |  стр. 8 |
|  Методические указания по дисциплине представлены в Приложении. |