МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

# Сенсорные системы робототехники

рабочая программа дисциплины (модуля)

| | |
|---|---|
| Закреплена за кафедрой | **Информационно-измерительной и биомедицинской техники** |
| Учебный план | 15.04.06_26_00.plx<br>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 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Практические | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 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 |
| Контактная работа | 34,35 | 34,35 | 34,35 | 34,35 |
| Сам. работа | 65 | 65 | 65 | 65 |
| Часы на контроль | 44,65 | 44,65 | 44,65 | 44,65 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

г. Рязань

Программу составил(и):
*к.т.н., доц., Лукьянов Юрий Александрович*

Рабочая программа дисциплины
**Сенсорные системы робототехники**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023)

составлена на основании учебного плана:
15.04.06 Мехатроника и робототехника
утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
**Информационно-измерительной и биомедицинской техники**

Протокол от 30.04.2026 г. № 6
Срок действия программы: 20262028 уч.г.
Зав. кафедрой Жулев Владимир Иванович

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
**Информационно-измерительной и биомедицинской техники**

Протокол от __ _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
**Информационно-измерительной и биомедицинской техники**

Протокол от __ _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой _____

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
**Информационно-измерительной и биомедицинской техники**

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

**Информационно-измерительной и биомедицинской техники**

Протокол от __ _____ 2030 г. № __

Зав. кафедрой _____

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Целью освоения дисциплины является формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний и практических навыков в части методов расчета, способов и приемов проектирования систем робототехники. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Производственная практика |
| 2.2.2 | Производственно-технологическая практика |
| 2.2.3 | Датчики и приборы робототехники |
| 2.2.4 | Аналитическое приборостроение |
| 2.2.5 | Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы |
| 2.2.6 | Преддипломная практика |
| 2.2.7 | Телеизмерения |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| **ПК-3: Способен формировать техническое задание на мехатронные системы и робототехнические комплексы, в том числе - на изделия детской и образовательной робототехники** |
| **ПК-3.1. Изучает и применяет опыт ведущих отечественных и зарубежных организаций по достижению технического уровня в сфере проектирования изделий мехатроники и робототехники робототехники** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-3.2. Определяет по требуемым заказчиком функциям изделий детской и образовательной робототехники его основных конструктивных решений и параметров изделия в целом** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-3.3. Обеспечивает соблюдения требований международных и национальных стандартов, технических условий, используемых при создании изделий мехатроники и робототехники** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-3.4. Обеспечивает учет возрастных и физиологических особенностей при создании изделий детской и образовательной робототехники** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| **ПК-4: Готов принимать наиболее целесообразные и экономически обоснованные проектные решения, включая решения при проектировании детской и образовательной робототехники** |
|---|
| **ПК-4.1. Определяет проектную стоимость работ при разработке новых изделий мехатроники и робототехники** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| **ПК-4.4. Разрабатывает меры, направленные на повышение качества проектных работ, сокращение расхода материальных ресурсов, снижение стоимости их эксплуатации за счет улучшения качества проектных решений, при проектировании изделий мехатроники и робототехники** |
|---|
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| 3.1.1 | способы проведения измерений и исследований различных объектов по заданной методике; |
| 3.1.2 | способы расчёта и проектирования элеметов и устройств, основанных на различных физических принципах действия |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | проводить измерения и исследования различных объектов по заданной методике; |
| 3.2.2 | рассчитывать и проектировать элементы и устройства, основанные на различных физических принципах действия |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | навыками проведения измерений и исследований различных объектов по заданной методике; |
| 3.3.2 | навыками по расчёту и проектированию элеметов и устройств, основанных на различных физических принципах действия |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Форма контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Раздел 1. Изучение методов и средств измерений** | | | | | |
| 1.1 | Методы и средства измерений. /Тема/ | 1 | 0 | | | |
| 1.2 | Виды и методы измерений. Прямые, косвенные совокупные, совместные /Лек/ | 1 | 1 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | Экзамен |
| 1.3 | Структурная и функциональная модель измерения: условия измерения, методы, средства, результаты /Лек/ | 1 | 1 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | Экзамен |
| 1.4 | Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе /Ср/ | 1 | 5 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | Экзамен |
| 1.5 | Методы и средства измерений. Электромеханические измерительные механизмы. Устройство, уравнение шкалы, характеристики /Тема/ | 1 | 0 | | | |
| 1.6 | Основные метрологические характеристики СИ: диапазон измерения функция преобразования, погрешность. /Лек/ | 1 | 1 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | Экзамен |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.7 | Аналоговые измерительные приборы тока, напряжения. Структурная схема, измерительные преобразователи тока, напряжения, расширение диапазона измерения /Лек/ | 1 | 1 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | Экзамен |
| 1.8 | Определение метрологических характеристик аналоговых средств измерения /Лаб/ | 1 | 4 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | Экзамен |
| 1.9 | Определение метрологических характеристик аналоговых средств измерения /Пр/ | 1 | 2 | | | |
| 1.10 | Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе /Ср/ | 1 | 12 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | |
| 1.11 | Измерение постоянного и переменного напряжения. Электронные вольтметры. /Тема/ | 1 | 0 | | | |
| 1.12 | Электронные вольтметры постоянного и переменного тока. Структурные схемы, основные характеристики: чувствительность, частотный диапазон. /Лек/ | 1 | 1 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | Экзамен |
| 1.13 | Исследование электронных вольтметров /Лаб/ | 1 | 4 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | Экзамен |
| 1.14 | Исследование электронных вольтметров /Пр/ | 1 | 2 | | | |
| 1.15 | Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе /Ср/ | 1 | 16 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | Экзамен |
| 1.16 | Измерение параметров электрических цепей /Тема/ | 1 | 0 | | | |
| 1.17 | Измерения параметров электрических цепей. . Классификация и характеристики. /Лек/ | 1 | 1 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | Экзамен |
| 1.18 | Исследование характеристик электронного осциллографа /Лаб/ | 1 | 4 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | Экзамен |
| 1.19 | Исследование характеристик электронного осциллографа /Пр/ | 1 | 2 | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.20 | Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе /Ср/ | 1 | 16 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | |
| 1.21 | Измерение частотно-временных параметров сигналов. /Тема/ | 1 | 0 | | | |
| 1.22 | Основные параметры сигналов Эталоны и образцовые меры времени и частоты /Лек/ | 1 | 1 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | Экзамен |
| 1.23 | Структурные схемы частотомеров, фазометров методы измерения /Лек/ | 1 | 1 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | Экзамен |
| 1.24 | Осциллографические измерения параметров сигналов /Лаб/ | 1 | 4 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | Экзамен |
| 1.25 | Осциллографические измерения параметров сигналов /Пр/ | 1 | 2 | | | |
| 1.26 | Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе /Ср/ | 1 | 16 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | Экзамен |
| | **Раздел 2. Промежуточная аттестация** | | | | | |
| 2.1 | Подготовка и сдача экзамена /Тема/ | 1 | 0 | | | |
| 2.2 | Подготовка к экзамену /Экзамен/ | 1 | 44,65 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | Экзамен |
| 2.3 | Консультация /Кнс/ | 1 | 2 | | | |
| 2.4 | Сдача экзамена /ИКР/ | 1 | 0,35 | | Э1 | |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины
(см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Сенсорные системы робототехники»)

## 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 | Раннев Г.Г., Тарасенко А.П. | Методы и средства измерений : Учеб. | М.:ACADEMA, 2003, 336с/ | 5-7695-1170-2, 1 |
| Л1.2 | Сергеев А.Г., Латышев М.В., Терегеря В.В. | Метрология,стандартизация,сертификация : Учеб.пособие | М.:Логос, 2005, 559с. | 5-94010-341-3, 1 |
| Л1.3 | Раннев Г.Г., Тарасенко А.П. | Методы и средства измерений : Учеб. | М.:Академия, 2004, 336с. | 5-7695-1914-2, 1 |
| Л1.4 | Раннев Г.Г., Тарасенко А.П. | Методы и средства измерений : учеб. | М.: Академия, 2008, 331с. | 978-5-7695-5630-2, 1 |
| Л1.5 | Прошин Е.М. | Цифровые измерительные устройства : учеб. пособие | Рязань, 2011, 224с. | 978-5-7722-0292-0, 1 |
| Л1.6 | Голь С.А., Лукша С.С., Лукьянов Ю.А., Маликов А.Ю. | Методы и средства измерения частотно-временных параметров измерительных сигналов : учеб. пособие | Рязань, 2013, 71с. | , 1 |

**6.1.2. Дополнительная литература**

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/ название ЭБС |
|---|---|---|---|---|
| Л2.1 | А.М.Беркутов, Ю.А. Лукьянов | Методы и средства измерения мощности : Учебное пособие | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2004, | , https://elib.rsreu.ru/ebs/download/157 |
| Л2.2 | Беркутов А.М., Лукьянов Ю.А. | Методы и средства измерения параметров цепей : Учеб.пособие | Рязань, 2002, 36с. | 5-7722-0171-9, 1 |

**6.1.3. Методические разработки**

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/ название ЭБС |
|---|---|---|---|---|
| Л3.1 | Под ред.Беркутова А.М.;РРТИ | Основы метрологии и измерительная техника : Метод.указ.к лаб.работам | Рязань, 1989, 92с. | , 1 |

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

| | |
|---|---|
| Э1 | Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа. - http://cdo.rsreu.ru/ |
| Э2 | Единое окно доступа к образовательным ресурсам: http://window.edu.ru/ |
| Э3 | Интернет Университет Информационных Технологий: http://www.intuit.ru/ |
| Э4 | Электронно-библиотечная система «IPRbooks». – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: https://iprbookshop.ru/ |
| Э5 | Электронно-библиотечная система издательства «Лань». – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: https://www.e.lanbook.com |

| | |
|---|---|
| Э6 | Электронная библиотека РГРТУ. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. – URL: http://elib.rsreu.ru/ |

**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 |
|---|---|
| Kaspersky Endpoint Security | Коммерческая лицензия |
| Adobe Acrobat Reader | Свободное ПО |
| LibreOffice | Свободное ПО |
| Операционная система Windows XP/Vista/7/8/10 | Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно |

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

| | |
|---|---|
| 6.3.2.1 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.) |
| 6.3.2.2 | Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru |
| 6.3.2.3 | Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---|---|
| 1 | 323 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель (52 посадочных мест), 1 мультимедиа проектор, 1 экран, компьютер, специализированная мебель, маркерная доска. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ |
| 2 | 325 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы Специализированная мебель (16 посадочных мест), проектор, экран,<br>доска для информации эмалевая<br>многофункциональное устройство сбора данных(16шт). модуль имитации(16шт), контроллер(16шт), компьютер (17шт), с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ |
| 3 | 102 л учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 40 посадочных мест. Специализированная мебель ПЭВМ с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.<br>Проектор, экран,<br>доска маркерная |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Сенсорные системы робототехники»)

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

| | | | |
|---|---|---|---|
| ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ | **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Жулев Владимир Иванович, Заведующий кафедрой ИИБМТ | **30.10.26** 13:50 (MSK) | Простая подпись |
| ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ | **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Голь Станислав Артурович, Руководитель магистерской программы | **30.10.26** 13:54 (MSK) | Простая подпись |
| ПОДПИСАНО ПРОРЕКТОРОМ ПО ОД | **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Дубков Михаил Викторович, Проректор по образовательной деятельности | **30.10.26** 16:26 (MSK) | Простая подпись |