

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

## **Измерительные преобразователи и электроды**

### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Информационно-измерительной и биомедицинской техники**

Учебный план 12.03.04\_24\_00.plx  
12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>. <Семестр<br>на курсе>) | 5 (3.1) |       | Итого |       |
|--------------------------------------------|---------|-------|-------|-------|
| Неделя                                     | 16      |       |       |       |
| Вид занятий                                | уп      | рп    | уп    | рп    |
| Лекции                                     | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Лабораторные                               | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Иная контактная<br>работа                  | 0,25    | 0,25  | 0,25  | 0,25  |
| Итого ауд.                                 | 32,25   | 32,25 | 32,25 | 32,25 |
| Контактная работа                          | 32,25   | 32,25 | 32,25 | 32,25 |
| Сам. работа                                | 103     | 103   | 103   | 103   |
| Часы на контроль                           | 8,75    | 8,75  | 8,75  | 8,75  |
| Итого                                      | 144     | 144   | 144   | 144   |

г. Рязань

Программу составил(и):

*ст. преп., Ашапкина Мария Сергеевна*

Рабочая программа дисциплины

**Измерительные преобразователи и электроды**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 950)

составлена на основании учебного плана:

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

утвержденного учёным советом вуза от 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Информационно-измерительной и биомедицинской техники**

Протокол от 29.05.2024 г. № 7

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Жулев Владимир Иванович

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Информационно-измерительной и биомедицинской техники**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Информационно-измерительной и биомедицинской техники**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**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 \_\_\_\_\_

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Целью освоения дисциплины Измерительные преобразователи и электроды является форми-рование у будущих специалистов твердых теоретических знаний и практических навыков в части Изучение общих вопросов построения измерительных преобразователей медико-биологической информации (МБИ). |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                   |                                                                                                                       |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ОП: |                                                                                                                       |
| <b>2.1</b>        | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |
| 2.1.1             | Биофизика                                                                                                             |
| <b>2.2</b>        | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1             | Конструирование биотехнических систем                                                                                 |
| 2.2.2             | Методы и средства преобразования и отображения биомедицинской информации                                              |
| 2.2.3             | Производственная практика                                                                                             |
| 2.2.4             | Производственно-технологическая практика                                                                              |
| 2.2.5             | Узлы и элементы биотехнических систем                                                                                 |
| 2.2.6             | Биотехнические системы медицинского назначения                                                                        |
| 2.2.7             | Проектирование цифровых систем медикобиологического назначения                                                        |
| 2.2.8             | Автоматизация конструирования биотехнических систем                                                                   |
| 2.2.9             | Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы                                    |
| 2.2.10            | Преддипломная практика                                                                                                |

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПК-3: Способен к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий на основе анализа медико-биологической и научно-технической информации**

**ПК-3.1. Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов**

**Знать**

современные методы статистической обработки результатов экспериментальных исследований.  
основные принципы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных.

**Уметь**

эффективно организовывать обработку и представление экспериментальных данных.  
представлять информацию и массивы данных в требуемом формате.

**Владеть**

навыками подготовки средств измерений для выполнения экспериментов.  
методами расчета основных параметров приборов, деталей и узлов на схмотехническом и элементном уровнях с использованием средств автоматизации проектирования.

**ПК-4: Способен к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на функциональном, структурном, схмотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования**

**ПК-4.2. Разрабатывает функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования**

**Знать**

приемы и способы проведения экспериментов.  
основные этапы проектирования и конструирования приборов и устройств неэлектрических величин в соответствии с техническим заданием.

**Уметь**

работать с измерительными приборами при проведении экспериментов.  
использовать основные приемы обработки экспериментальных данных.

**Владеть**

методами расчета медико-биологических показателей и решения вопросов по представлению исследовательской и иной информации пользователю.  
навыками использования информационных, компьютерных и сетевых технологий.

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

|            |                                                                                                                                                                |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                  |
| 3.1.1      | современные методы статистической обработки результатов экспериментальных исследований.                                                                        |
| 3.1.2      | основные принципы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных.                                                       |
| 3.1.3      | приемы и способы проведения экспериментов.                                                                                                                     |
| 3.1.4      | основные этапы проектирования и конструирования приборов и устройств неэлектрических величин в соответствии с техническим заданием.                            |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                  |
| 3.2.1      | эффективно организовывать обработку и представление экспериментальных данных.                                                                                  |
| 3.2.2      | представлять информацию и массивы данных в требуемом формате.                                                                                                  |
| 3.2.3      | работать с измерительными приборами при проведении экспериментов.                                                                                              |
| 3.2.4      | использовать основные приемы обработки экспериментальных данных.                                                                                               |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                |
| 3.3.1      | методами расчета медико-биологических показателей и решения вопросов по представлению исследовательской и иной информации пользователю.                        |
| 3.3.2      | навыками использования информационных, компьютерных и сетевых технологий.                                                                                      |
| 3.3.3      | навыками подготовки средств измерений для выполнения экспериментов.                                                                                            |
| 3.3.4      | методами расчета основных параметров приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях с использованием средств автоматизации проектирования. |

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

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                             | Семестр / Курс | Часов | Компетенции                                                          | Литература                                   | Форма контроля |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------|
|             | <b>Раздел 1. Изучение вопросов измерительных преобразователей</b>                                                                                                                                     |                |       |                                                                      |                                              |                |
| 1.1         | Предмет дисциплины и её задачи /Тема/                                                                                                                                                                 | 5              | 0     |                                                                      |                                              |                |
| 1.2         | Структура, содержание курса, его связь с другими дисциплинами. Значение и место ДБИ и электродов для оценки функционального состояния биологического объекта при различном воздействии на него. /Лек/ | 5              | 1     | ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт          |
| 1.3         | Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам /Ср/                                                                                                                                | 5              | 4     | ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт          |
| 1.4         | Электроды и электродные системы /Тема/                                                                                                                                                                | 5              | 0     |                                                                      |                                              |                |
| 1.5         | Классификация электродов для био-мед. исследований: стимулирующие и отводящие электроды; неполяризующие; микроэлектроды; поверхностные, плавающие. Основные характеристики /Лек/                      | 5              | 1     | ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт          |
| 1.6         | Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам /Ср/                                                                                                                                | 5              | 4     | ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт          |
| 1.7         | Электроды для снятия биопотенциалов /Тема/                                                                                                                                                            | 5              | 0     |                                                                      |                                              |                |
| 1.8         | Электроды для снятия биопотенциалов. Металлические и полупроводниковые, стеклянные электроды. Поляризация электродов Перспективы создания современных ДБИ и электродов /Лек/                          | 5              | 1     | ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт          |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |    |                                                                      |                                                  |       |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------|
| 1.9  | Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5 | 4  | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |
| 1.10 | Датчики биологической информации /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5 | 0  |                                                                      |                                                  |       |
| 1.11 | Основные принципы построения чувствительных элементов ДБИ Основные характеристики датчиков, общие свойства ДБИ. Основные специальные и метрологические требования к ДБИ. Классификация ДБИ: первичные и вторичные преобразователи; генераторные и параметрические. Классификация по принципу действия Термочувствительные элементы. Тензочувствительные, гальваноманитные, электростатические, пьезоэлектрические, волоконнооптические, оптические. /Лек/ | 5 | 1  | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |
| 1.12 | Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5 | 4  | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |
| 1.13 | Первичные измерительные преобразователи температуры /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5 | 0  |                                                                      |                                                  |       |
| 1.14 | Физические принципы, классификация тепловых преобразователей Термочувствительные датчики: терморезисторы, термисторы, пирометры, термопары. Режимы работы термочувствительных датчиков. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                             | 5 | 2  | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |
| 1.15 | Исследование тензодатчиков /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5 | 4  | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |
| 1.16 | Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5 | 20 | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |
| 1.17 | Измерительные преобразователи деформации, силы давления. /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5 | 0  |                                                                      |                                                  |       |
| 1.18 | Измерительные преобразователи деформации, силы давления. Упругие чувствительные элементы. Тензорезистивные датчики Принцип действия, назначение, основные характеристики. Измерительные схемы /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                       | 5 | 2  | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |
| 1.19 | Исследование термодатчиков /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5 | 4  | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |
| 1.20 | Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5 | 20 | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |    |                                                                      |                                                  |       |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------|
| 1.21 | Фотоэлектрические преобразователи /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                            | 5 | 0  |                                                                      |                                                  |       |
| 1.22 | Назначение, виды. Фотоэлементы, фоторезисторы, фотодиоды, Тепловизоры. Режимы работы. Основные характеристики. /Лек/                                                                                                                                                                                | 5 | 2  | ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.2-З<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |
| 1.23 | Исследование фотодатчиков /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5 | 4  | ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.2-З<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |
| 1.24 | Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам /Ср/                                                                                                                                                                                                                              | 5 | 20 | ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.2-З<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |
| 1.25 | Измерительные преобразователи состава и концентрации жидких и газообразных сред /Тема/                                                                                                                                                                                                              | 5 | 0  |                                                                      |                                                  |       |
| 1.26 | Измерительные преобразователи состава и концентрации жидких и газообразных сред. Принцип действия газоанализаторов различного типа. Катарометры, каталитические преобразователи, преобразователи на основе твёрдых электролитов. РН – метрия. /Лек/                                                 | 5 | 2  | ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.2-З<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |
| 1.27 | Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам /Ср/                                                                                                                                                                                                                              | 5 | 11 | ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.2-З<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |
| 1.28 | Измерительные преобразователи влажности /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                      | 5 | 0  |                                                                      |                                                  |       |
| 1.29 | Измерительные преобразователи влажности. Основные понятия. Влагомеры жидких, твёрдых и газообразных сред. Гигрометры, виды, принцип работы, характеристики. Психрометры, Преобразователи на основе точки росы, микроэлектронные датчики влажности. Измерительные схемы измерителей влажности. /Лек/ | 5 | 2  | ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.2-З<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |
| 1.30 | Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам /Ср/                                                                                                                                                                                                                              | 5 | 8  | ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.2-З<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |
| 1.31 | Электромагнитные преобразователи перемещения. /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                | 5 | 0  |                                                                      |                                                  |       |
| 1.32 | Электромагнитные преобразователи перемещения. Назначение, принцип работы, виды. Низкочастотные и высокочастотные электромагнитные преобразователи. Индуктивные, взаимоиндуктивные, индукционные датчики. Измерительные схемы /Лек/                                                                  | 5 | 2  | ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.2-З<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |

|                                           |                                                                        |   |      |                                                                      |                                                  |       |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---|------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------|
| 1.33                                      | Исследование электромагнитных датчиков /Лаб/                           | 5 | 4    | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |
| 1.34                                      | Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам /Ср/ | 5 | 8    | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Зачёт |
| <b>Раздел 2. Промежуточная аттестация</b> |                                                                        |   |      |                                                                      |                                                  |       |
| 2.1                                       | Подготовка и сдача зачёта /Тема/                                       | 5 | 0    |                                                                      |                                                  |       |
| 2.2                                       | Подготовка к зачёту /Зачёт/                                            | 5 | 8,75 | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 |       |
| 2.3                                       | Сдача зачёта /ИКР/                                                     | 5 | 0,25 | ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.2-3<br>ПК-4.2-У<br>ПК-4.2-В |                                                  |       |

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины  
(см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Измерительные преобразователи и электроды»)

### 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 | Голь С.А., Лукьянов Ю.А.                 | Методы и средства измерения температуры : учеб. пособие                           | Рязань, 2009, 104с. | , 1                     |
| Л1.2 | Гуржин С.Г., Лукьянов Ю.А., Никитин С.В. | Методы измерения параметров движущихся жидких и газообразных сред : учеб. пособие | Рязань, 2010, 64с.  | , 1                     |

##### 6.1.2. Дополнительная литература

| №    | Авторы, составители                                | Заглавие                                                                     | Издательство, год  | Количество/название ЭБС |
|------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Л2.1 | Голь С.А., Жулев В.И., Лукьянов Ю.А., Маликов А.Ю. | Методы и средства измерения размеров, положений, перемещений : учеб. пособие | Рязань, 2011, 79с. | , 1                     |

##### 6.1.3. Методические разработки

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/название ЭБС |
|---|---------------------|----------|-------------------|-------------------------|
|---|---------------------|----------|-------------------|-------------------------|



| №    | Авторы, составители             | Заглавие                                                       | Издательство, год     | Количество/название ЭБС |
|------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| ЛЗ.1 | Беркутов А.М.,<br>Лукьянов Ю.А. | Методы и средства измерения параметров цепей :<br>Учеб.пособие | Рязань, 2002,<br>36с. | 5-7722-0171-<br>9, 1    |

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

|    |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Э1 | Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа. - <a href="http://cdo.rsreu.ru/">http://cdo.rsreu.ru/</a>                                                                                                                               |
| Э2 | Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>                                                                                                                                                |
| Э3 | Интернет Университет Информационных Технологий: <a href="http://www.intuit.ru/">http://www.intuit.ru/</a>                                                                                                                                                |
| Э4 | Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <a href="https://iprbookshop.ru/">https://iprbookshop.ru/</a>              |
| Э5 | Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <a href="https://www.e.lanbook.com">https://www.e.lanbook.com</a> |
| Э6 | Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. – URL: <a href="http://elib.rsreu.ru/">http://elib.rsreu.ru/</a>                                                                            |

### 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 | 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.) |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 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, доска для информации эмалевая 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 |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Измерительные преобразователи и электроды»)

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Жулев Владимир Иванович,  
Заведующий кафедрой ИИБМТ

08.07.24 10:35 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
ВЫПУСКАЮЩЕЙ  
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Жулев Владимир Иванович,  
Заведующий кафедрой ИИБМТ

08.07.24 10:35 (MSK)

Простая подпись