

Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-  
Российского университета

М. Е. Лустенков

«06» 06 2016 г.

Регистрационный № УД-120304/БР.ВДВ2/р

## **СРЕДСТВА СЪЕМА ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ И ПОДВЕДЕНИЯ ЛЕЧЕБНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ**

(наименование дисциплины)

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Направление подготовки** 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

**Направленность (профиль)** Биотехнические и медицинские аппараты и системы

**Квалификация** бакалавр

|                                                    | Форма обучения |
|----------------------------------------------------|----------------|
|                                                    | Очная          |
| Курс                                               | 3              |
| Семестр                                            | 5              |
| Лекции, часы                                       | 34             |
| Практические занятия, часы                         | -              |
| Лабораторные занятия, часы                         | 34             |
| Курсовая работа, семестр                           | -              |
| Курсовой проект, семестр                           | -              |
| Зачёт, семестр                                     | -              |
| Экзамен, семестр                                   | 5              |
| Контактная работа по учебным занятиям, часы        | 68             |
| Самостоятельная работа, часы                       | 76             |
| Контролируемая самостоятельная работа, тип/семестр | -              |
| Всего часов / зачетных единиц                      | 144/4          |

Кафедра-разработчик программы: «Физические методы контроля»

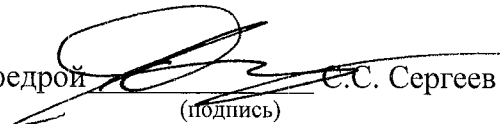
Составитель: В.И.Борисов, докт.физ.-мат.наук, профессор

Могилев, 2016 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (уровень бакалавриата), утвержденным приказом №\_216 от 12.03. 2015 г., учебным планом рег. № 120304-2, утвержденным 26.02.2016 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Физические методы контроля»  
(название кафедры)

Протокол № 7 от 16 мая 2016 года

Зав. кафедрой  Е.С. Сергеев  
(подпись)

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета  
Белорусско-Российского университета

« 23 » 06 2016 г., протокол № 5 .

Зам. председателя президиума  
научно-методического совета

 А.Д. Бужинский

Рецензент: Леонид Николаевич Соколов, заместитель главного врача УЗ «Могилевская областная больница»

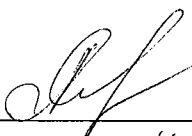
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

Зав. справочно-библиографическим  
отделом

 Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического  
отдела

 О.Е. Печковская  
28.06.16

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 1.1. Цель учебной дисциплины

Изучение основных физических принципов и теоретических основ разработки медицинских преобразователей и электродов, предназначенных для съёма биомедицинской информации и для подведения лечебных воздействий; изучение общих вопросов метрологии, согласования преобразователей и электродов с измерительной цепью.

### 1.2. Планируемые результаты изучения дисциплины

Студент, изучивший дисциплину должен **знать**:

- основные физические принципы, лежащие в основе работы преобразователей и электродов; основные виды, конструкции и характеристики электродов, измерительных преобразователей, зондов, индукторов, излучателей, детекторов радиоактивного излучения и других устройств, применяемых в медицинской практике;
- медико-технические требования, предъявляемые к преобразователям и электродам; основные проблемы, возникающие при согласовании преобразователей и электродов с электронными устройствами усиления, возбуждения и обработки сигналов;
- основные метрологические характеристики и образцовые средства для испытания и поверки преобразователей и электродов.

Студент, изучивший дисциплину должен **уметь**:

в соответствии с методами и задачами проведения медико-биологических исследований, получения диагностической информации, а также подведения лечебных воздействий выбирать оптимальные по метрологическим, конструктивным и электрическим параметрам типы и варианты преобразователей и электродов.

Студент, изучивший дисциплину должен **владеть**:

навыками расчета и практического применения основных характеристик измерительных преобразователей.

### 1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1 вариативная часть, дисциплины по выбору.

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- физика (электричество);
- химия (неорганическая химия, физхимия);
- анатомия и функциональные системы человека (все разделы);

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- цикл дисциплин, посвященных применению медицинских приборов различного назначения.

### 1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

| Коды формируемых компетенций | Наименования формируемых компетенций                                                                                                                                                                 |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-2</b>                  | Готовность к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов |

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

### 2.1 Содержание учебной дисциплины

| Но-<br>мера<br>тем | Наименование тем                                                                          | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Коды<br>форми-<br>руемых<br>компет. |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1                  | <b>Введение. Место датчиков в измерительной цепи</b>                                      | Место датчиков в измерительной цепи. Классификация и метрологические характеристики датчиков. Особенности датчиков, применяемых в медицинских измерениях. Измеряемые величины, их эталонирование. Классификация методов измерений.                                                                                                                                                                                                                             | <b>ПК-2</b>                         |
| 2                  | <b>Измерение температуры</b>                                                              | Температура как физическая величина. Температурные шкалы. Шкала МПТШ-68. Воспроизведение эталонных значений температуры. Классификация датчиков температуры. Бесконтактные измерители температуры.                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>ПК-2</b>                         |
| 3                  | <b>Измерение давления газа и жидкости</b>                                                 | Измерение давления. Давление как физическая величина. Шкалы давления. Воспроизведение эталонных значений давления. Классификация датчиков давления.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>ПК-2</b>                         |
| 4                  | <b>Механические и электрические методы измерения скорости и ускорения (акселерометры)</b> | Измерение скорости и ускорения. Скорость как физическая величина. Воспроизведение эталонных значений скорости. Классификация датчиков скорости и ускорения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>ПК-2</b>                         |
| 5                  | <b>Методы измерения скорости потоков жидкости и газа (датчики расхода)</b>                | Классификация датчиков расхода. Датчики расхода: объемные и скоростные счетчики, переменного перепада давлений, обтекания, переменного уровня. Электромагнитные и тепловые расходомеры. Калориметрический метод и метод анемометра. Допплеровские измерители скорости, структурная схема измерителя.                                                                                                                                                           | <b>ПК-2</b>                         |
| 6                  | <b>Измерение плотности и вязкости вещества</b>                                            | Измерение параметров вещества. Параметры вещества (плотность, вязкость, диэлектрическая и магнитная проницаемости) как физические величины. Пределы измерения. Воспроизведение эталонных значений. Классификация датчиков физических параметров. Весовые, поплавковые, гидродинамические и вибрационные плотнометры. Вязкость как физическая величина. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Капиллярные, шариковые, ротационные и вибрационные вискозиметры | <b>ПК-2</b>                         |
| 7                  | <b>Методы измерения состава вещества</b>                                                  | Изучение схем строения pH-метров. Изучение конструкций газоанализаторов. Изучение схем строения хроматографов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>ПК-2</b>                         |

## 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

| № недели | Лекции<br>(наименование тем)                                                               | Часы | Лабораторные<br>занятия                                                       | Часы | Самостоятель-<br>ная работа, ча-<br>сы | Форма контроля<br>знаний | Баллы (max) |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------|-------------|
| Модуль 1 |                                                                                            |      |                                                                               |      |                                        |                          |             |
| 1        | Тема 1. Введение. Место датчиков в измерительной цепи                                      | 2    | Тема 1. Инструктаж по технике безопасности при проведении лабораторных работ. | 2    | 2                                      |                          |             |
| 2        | Тема 1. Введение. Место датчиков в измерительной цепи                                      | 2    | Тема 2. Датчики давления                                                      | 2    | 2                                      |                          |             |
| 3        | Тема 2. Измерение температуры.                                                             | 2    | Тема 2. Датчики давления                                                      | 2    | 2                                      | КР<br>ЗЛР                | 8<br>3      |
| 4        | Тема 2. Измерение температуры                                                              | 2    | Тема 3. Измерение скорости и ускорения                                        | 2    | 2                                      |                          |             |
| 5        | Тема 2. Измерение температуры                                                              | 2    | Тема 3. Измерение скорости и ускорения                                        | 2    | 2                                      |                          |             |
| 6        | Тема 3. Измерение давления газа и жидкости.                                                | 2    | Тема 4. Измерение скорости потоков жидкости и газа.                           | 2    | 2                                      | КР                       | 8           |
| 7        | Тема 3. Измерение давления газа и жидкости.                                                | 2    | Тема 4. Измерение скорости потоков жидкости и газа.                           | 2    | 2                                      | ЗЛР                      | 3           |
| 8        | Тема 4. Механические и электрические методы измерения скорости и ускорения (акселерометры) | 2    | Тема 5. Измерение вибрации.                                                   | 2    | 2                                      | КР<br>ПКУ                | 8<br>30     |
| Модуль 2 |                                                                                            |      |                                                                               |      |                                        |                          |             |
| 9        | Тема 4. Механические и электрические методы измерения скорости и ускорения (акселерометры) | 2    | Тема 5. Измерение вибрации.                                                   | 2    | 2                                      |                          |             |
| 10       | Тема 5. Методы измерения скорости потоков жидкости и газа (датчики расхода)                |      | Тема 6. Измерение диэлектрической проницаемости твердого материала            | 2    | 2                                      | КР                       | 8           |

|       |                                                                             |    |                                                                      |    |    |                 |         |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------|----|----|-----------------|---------|
| 11    | Тема 5. Методы измерения скорости потоков жидкости и газа (датчики расхода) | 2  | Тема 6. Измерение диэлектрической проницаемости твердого материала.  | 2  | 2  | ЗЛР             | 2       |
| 12    | Тема 6. Измерение плотности и вязкости вещества                             | 2  | Тема 7. Интеграция датчика в компьютерную систему                    | 2  | 3  | КР              | 8       |
| 13    | Тема 7. Методы измерения состава вещества                                   | 2  | Тема 7. Интеграция датчика в компьютерную систему.                   | 2  | 3  |                 |         |
| 14    | Тема 7. Методы измерения состава вещества                                   | 2  | Тема 8. Интерфейсы подключения датчиков                              | 2  | 3  | ЗЛР             | 2       |
| 15    | Тема 7. Методы измерения состава вещества                                   | 2  | Тема 8. Интерфейсы подключения датчиков.                             | 2  | 3  |                 |         |
| 16    | Тема 7. Методы измерения состава вещества                                   | 2  | Тема 9. Измерение показателя преломления твердых и жидких материалов | 2  | 3  | КР              | 8       |
| 17    | Тема 7. Методы измерения состава вещества                                   | 2  | Тема 9. Измерение показателя преломления твердых и жидких материалов | 2  | 3  | ЗЛР<br>ПКУ      | 2<br>30 |
| 18-21 |                                                                             |    |                                                                      |    | 36 | ПА<br>(экзамен) | 40      |
|       | Итого за семестр                                                            | 34 |                                                                      | 34 | 76 |                 | 100     |

Принятые обозначения:

**ПКУ** – промежуточный контроль успеваемости;

**ПА** – промежуточная аттестация (зачет);

**ЗЛР** – защита лабораторной работы;

**КР** – контрольная работа;

Итоговая оценка определяется в соответствии с таблицей:

Экзамен

| Оценка | Отлично | Хорошо | Удовлетворительно | Неудовлетворительно |
|--------|---------|--------|-------------------|---------------------|
| Баллы  | 87-100  | 65-86  | 51-64             | 0-50                |

### 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение инновационных форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

| № п/п | Форма проведения занятия*              | Вид аудиторных занятий** |                      |                      | Всего часов |
|-------|----------------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|-------------|
|       |                                        | Лекции                   | Практические занятия | Лабораторные занятия |             |
| 1     | Традиционные                           | Темы 1-7                 |                      | Лаб. 1-9             | 68          |
| 2     | Мультимедиа                            |                          |                      |                      |             |
| 3     | Проблемные / проблемно-ориентированные |                          |                      |                      |             |
| 4     | Дискуссии, беседы                      |                          |                      |                      |             |
| 5     | Деловые игры                           |                          |                      |                      |             |
| 6     | Виртуальные                            |                          |                      |                      |             |
| 7     | С использованием ЭВМ                   |                          |                      |                      |             |
| 8     | Расчетные                              |                          |                      |                      |             |
| 9     | ...                                    |                          |                      |                      |             |
|       | <b>ИТОГО</b>                           | 34                       |                      | 34                   | 68          |

### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ

Оценочные средства контроля знаний студентов входят в состав учебно-методического комплекса дисциплины и хранятся на кафедре. Оценочные средства по дисциплине «Оптическая и лазерная техника и технология» включают:

| № п/п | Вид оценочных средств*                                                                   | Наличие (+ / -) | Количество комплектов |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------|
| 1     | Вопросы к экзамену                                                                       | +               | 1                     |
| 2     | Билеты к экзамену                                                                        | +               | 25                    |
| 3     | Контрольные задания для проведения рейтинг-контроля, промежуточной и итоговой аттестации | +               | 25                    |
| 4     | Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ                                        | +               | 9                     |

### 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

#### 5.1 Уровни сформированности компетенций

| № п/п                                                                                                                                                                                                                        | Уровни сформированности компетенции | Содержательное описание уровня                                                                               | Результаты обучения                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Компетенция ПК-2</i> Готовность к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов |                                     |                                                                                                              |                                                                                      |
| 1                                                                                                                                                                                                                            | Пороговый уровень                   | Умеет проводить проверку, наладку и регулировку лабораторного оборудования                                   | Навыки проверки работоспособности и наладки приборов и оборудования                  |
| 2                                                                                                                                                                                                                            | Продвинутый уровень                 | Умеет проводить проверку, наладку и регулировку лабораторного оборудования<br>Умеет проводить настройку про- | Навыки регулировки ультразвуковых приборов и настройки их на требуемые режимы работы |

|   |                 |                                                                                   |                                                                                             |
|---|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                 | граммных средств                                                                  |                                                                                             |
| 3 | Высокий уровень | Может оценивать качество проверки, наладки и регулировки аналитической биотехники | Способность оценки качества настройки приборов и трактовки полученных результатов измерений |

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                              | Оценочные средства                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Компетенция ПК-2</i> Готовность к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов                                     |                                                                                                                 |
| Навыки проверки работоспособности и наладки аналитических приборов и оборудования.<br>Навыки регулировки аналитических приборов и настройки их на требуемые режимы работы.<br>Способность оценки качества настройки приборов и трактовки полученных результатов. | Вопросы к контрольным и лабораторным работам и к экзамену.<br>Контрольные работы.<br>Защита лабораторных работ. |

### 5.3 Критерии оценки контрольных работ

Контрольные работы выполняются в виде тестов по всем дидактическим единицам для каждого модуля. Каждая работа по одной дидактической единице включает 18 вопросов по теории, представляющих собой случайную выборку.

Каждый правильный ответ на вопрос оценивается в 0,5 баллов. Итоговая оценка получается простым суммированием с округлением до целого числа баллов в пользу студента.

### 5.4 Критерии оценки лабораторных работ

Каждая выполненная и защищенная лабораторная работа оцениваются в диапазоне от 2 до 3 баллов. При этом 1 балл начисляется за выполнение работы и 1 или 2 балла за оформление отчета и защиту работы в зависимости от качества оформления и уровня знаний студента по тематике работы. Если по окончании модуля лабораторная работа выполнена, но не защищена, то баллы по ней не начисляются и она попадает в разряд задолженности.

### 5.5 Критерии оценки экзамена

Экзамен проводится в два этапа. Первый этап включает в себя ответ на тест, содержащий 20 вопросов по теории, представляющих собой случайную выборку из 200 вопросов.

Каждый правильный ответ на вопрос оценивается в 1 балл.

Второй этап заключается в краткой беседе со студентом по основополагающим вопросам курса, объединенных в 4 блока. Этот этап оценивается от 0 до 5 баллов по каждому блоку следующим требованиям.

- 5 баллов – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, дает развернутый ответ на поставленный вопрос и четко отвечает на дополнительные вопросы.

- 4 балла – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности, в том числе и на дополнительные вопросы.



- 3 балла – студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера.
- 2 балла – студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа, не может ответить на дополнительные вопросы: 1 балл – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки
- 0 баллов – студент имеет общее представление о вопросе, ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов;

Итоговая оценка получается простым суммированием баллов за ответы на тест и ответы за беседу по всем разделам курса.

## **6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное изучение материала по учебникам и другим источникам;
- тестирование по предмету и выполнение контрольных работ;
- обзор литературы;
- закрепление изученного материала на групповых занятиях;
- работа со справочной литературой;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- подготовка к сдаче экзамена.

Подготовка к тестированию и написанию контрольной работы по соответствующему модулю дисциплины подразумевает изучение лекционного материала и выполнение практических работ, относящихся к соответствующему модулю.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, проходит в письменной форме.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических, творческих заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов хранится на кафедре.

## **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Основная литература:**

| №<br>п/п | Автор, название, место издания, издательство,<br>год издания учебной литературы | Гриф | Количество<br>экземпляров |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------|
|----------|---------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------|

|   |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                        |   |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1 | <b>Корневский Н. А.</b><br>Узлы и элементы биотехнических систем : учебник / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 448с. -         | Рек. УМО вузов РФ по образованию в обл. радиотехники, электроники, биомед. техники и автоматизации в качестве учебника для студ. вузов | 5 |
| 2 | <b>Соколова, Н. Г.</b><br>Физиотерапия : учебник / Н. Г. Соколова, Т. В. Соколова. - 9-е изд., стер. - Ростов н/Д : Феникс, 2013. - 350с. : ил. - (Медицина). - | Доп. МО РФ                                                                                                                             | 5 |

## 7.2 Дополнительная литература:

| № п/п | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы                                                                                                                         | Гриф                                                                                                                                        | Количество экземпляров |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1     | <b>1. Корневский Н. А.</b><br>Биотехнические системы медицинского назначения : учебник / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 688с. : ил. - Оглавление.doc. - 588100р. | Рек. УМО вузов РФ по образованию в обл. радиотехники, электроники, биомед. техники и автоматизации в качестве учебника для студ. вузов      | 5                      |
| 2     | <b>Корневский Н. А.</b><br>Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения : учеб. пособие / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 432с.            | Рек. УМО вузов РФ по образованию в обл. радиотехники, электроники, биомед. техники и автоматизации в качестве учеб. пособия для студ. вузов | 5                      |

**7.3 Перечень наглядных и других пособий, методических указаний по проведению конкретных видов учебных занятий а также методические материалы к используемым в учебном процессе техническим средствам**

### 7.3.1. Методические рекомендации

1. Борисов В.И. Методические указания для лабораторных работ/ В.И.Борисов (Машинописный вариант), 2016 г. (По 3 экз. на каждую работу),

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «Оптический, тепловой и радиоволновой контроль» (ауд. 514, корп.2), рег. номер ПУЛ-4.508-514/2-15.

# ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине «Средства съема диагностической информации и подведения лечебных воздействий»

направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

на 2018-2019 учебный год

| №№<br>пп | Дополнения и изменения                                    |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                        | Основание                                 |
|----------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1        | В пункт 7.1 Основная литература считать в новой редакции: |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                        | Поступление новой литературы в библиотеку |
|          | 1                                                         | <b>Ершов Ю. А.</b> Биотехнические системы медицинского назначения : учебник для бакалавриата и магистратуры: в 2 ч. Ч. 1 : Количественное описание биообъектов / Ю. А. Ершов, С. И. Шукин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Юрайт, 2017. — 180с. | Рек. УМО ВО в качестве учебника для студ. вузов                                                                                        | 5                                         |
|          | 2                                                         | <b>Кореневский, Н. А.</b> Узлы и элементы биотехнических систем : учебник / Н. А. Кореневский, Е. П. Попечителей. — Старый Оскол : ТНТ, 2013. — 448 с.                                                                                          | Рек. УМО вузов РФ по образованию в обл. радиотехники, электроники, биомед. Техники и автоматизации в качестве учебника для студ. вузов | 5                                         |

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физические методы контроля»

(протокол № 8 от «2» марта 2018 г.)

Заведующий кафедрой:

Доцент, к.т.н.

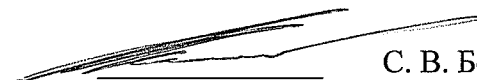


С. С. Сергеев

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета

Доцент, к.т.н.

  
(подпись)

С. В. Болотов

«16» 05 2018 г.

СОГЛАСОВАНО:

Ведущий библиотекарь



Л. А. Астекалова

Начальник учебно-методического  
отдела



О. Е. Печковская