

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра Электроники и биомедицинских технологий

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ОПТИЧЕСКИЕ И ОПТОЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА  
ДЛЯ БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЫ»**

Уровень подготовки  
**высшее образование – бакалавриат**

Направление подготовки (специальность)  
**12.03.04 Биотехнические системы и технологии**

Направленность подготовки (профиль, специализация)  
**Инженерное дело в медико-биологической практике**

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Уфа 2015

Исполнитель: доцент, к.т.н.  
Должность

Мирина Т.В.  
Фамилия И. О.

Заведующий кафедрой ЭиБТ: проф. д.т.н  
Должность

Жернаков С.В.  
Фамилия И. О.

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «*Оптические и оптоэлектронные устройства для биологии и медицины*» является факультативной дисциплиной.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки *бакалавра 12.03.04 Биотехнические системы и технологии*, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "12" марта 2015 г. № 216.

**Целью освоения дисциплины** является усвоение теоретических понятий, методов, принципов построения современных оптических и оптоэлектронных устройств, используемых для биологии и медицины, а также получения представлений о современном эндоскопическом оборудовании и приборов, предназначенных для получения увеличенных изображений, и измерения деталей биоструктур не видимых невооруженным глазом.

### Задачи:

- сформировать знания о свете и законах его распространения;
- получить понятия о взаимодействии света с веществами;
- изучить принципы преобразования света в электрические сигналы;
- изучить многообразие компонентов и основные функциональные узлы, используемые при построении оптических приборов, а также получить представления об устройствах, применяемых для отображения информации;
- получить знания о фотометрических методах, применяемых в биологии и медицине, а также об используемом эндоскопическом оборудовании; о световых микроскопах.

•

### 2. Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

| № | Формируемые компетенции                                                                                                            | Код  | Знать                                                                                                                                                                                        | Уметь                                                                                                                               | Владеть |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1 | готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических | ПК-2 | -основные понятия о световых колебаниях, моделях их распространения, плоских и сферических волнах и показателе преломления, поляризации света, способах анализа процесса их распространения; | -применять основные законы и естественнонаучные положения для анализа характеристик оптических устройств, используемых в биологии и |         |

|  |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>средств, информационных технологий и методов обработки результатов</p> | <p>-особенности взаимодействия света с различными веществами с оптически активными веществами.<br/>         - основные источники оптического излучения, элементы и функциональные узлы, используемые в оптоэлектронных устройствах, волоконные световоды;<br/>         -преобразователи света в электрические сигналы;<br/>         -основные принципы построения приборов с зарядовой связью и о современных приемниках оптического излучения, выполненных на основе ПЗС структур;<br/>         -основные технические средства, применяемые для отображения информации;<br/>         -основные методы исследования свойств веществ, применяемых в фотометрии;<br/>         -конструкции эндоскопов различного назначения, виды и особенности их осветительной системы;<br/>         -конструкции, виды, классификации микроскопов, применяемых для медико-биологических исследований.</p> | <p>медицине;<br/>         -подбирать необходимое оборудование для проведения исследований;<br/>         -осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые методы для проведения медико-биологических исследований;<br/>         -пользоваться справочной и другой технической литературой для выбора основных законченных функциональных узлов, предназначенных для построения оптических устройств с преобразованием оптической информации в электрический сигнал.</p> |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## Содержание разделов дисциплины

| № | <i>Наименование и содержание раздела</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <p style="text-align: center;"><b>Общие сведения о свете и законах его распространения</b></p> <p>Математические модели распространения света и скорость волны; Показатель преломления, плоские и сферические волны; Колебания электрической и магнитной составляющих поля. Энергия поля; Поляризация света; Анализ распространения света с помощью законов геометрической оптики; Прохождение света через плоскопараллельные пластины и призмы</p>                                                                                                                                                              |
| 2 | <p style="text-align: center;"><b>Взаимодействие света с некоторыми веществами</b></p> <p>Двойное лучепреломление и оптически активные вещества; Прохождение света через линзы; Распространение света в среде с изменяющимся коэффициентом преломления; Интерференция световых колебаний; Дифракция света; Рассеяние света</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3 | <p style="text-align: center;"><b>Фотоприемники</b></p> <p>Фоторезисторы; Фотодиоды; Фототранзисторы; Фототиристоры; Понятие о многоэлементных фотоприемниках; Фотоприемники с внешним фотоэффектом; Принципы работы полупроводниковых приборов с зарядовой связью; ПЗС с улучшенными характеристиками; Современные фотоприемники оптического излучения</p>                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4 | <p style="text-align: center;"><b>Компоненты и узлы оптических приборов</b></p> <p>Источники излучения, используемые при работе оптических приборов; Некоторые элементы и узлы, используемые в оптических и оптоэлектронных устройствах; Волоконные световоды; Методы нарушения полного внутреннего отражения; Приборы, основанные на использовании явления нарушения полного внутреннего отражения</p>                                                                                                                                                                                                          |
| 5 | <p style="text-align: center;"><b>Оптические и оптоэлектронные устройства для отображения информации</b></p> <p>Жидкокристаллические приборы для отображения информации; Газонаполненные приборы для отображения информации; Вакуумные приборы для отображения информации; Полупроводниковые и электролюминесцентные панели для отображения информации; Плоские газонаполненные панели для отображения информации; Жидкокристаллические плоские панели для отображения информации; Промышленные жидкокристаллические дисплеи</p>                                                                                 |
| 6 | <p style="text-align: center;"><b>Фотометрические методы в биологии и медицине</b></p> <p>Параметры, характеризующие световое излучение; Материалы, применяемые в качестве оптически прозрачных элементов; Зеркала и их применение в медицине; Общие сведения о фотометрии; Абсорбционные методы определения свойств веществ; Турбидиметрические и нефелометрические методы определения свойств вещества; Люминометрические методы определения свойств вещества; Принципы построения флуориметров; Хемилюминесцентный анализ и принципы построения технических средств для его проведения; Поляриметрические</p> |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | методы исследований свойств веществ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 7 | <p align="center"><b>Эндоскопическое оборудование</b></p> <p>Общие сведения; Принципы выполнения эндоскопа с волоконным световодом; Жесткие эндоскопы; Общие сведения о жестких эндоскопах и их компонентах; Конструкции жестких эндоскопов; Пример выполнения жесткого медицинского эндоскопа; Виды медицинских эндоскопов; Осветительные системы эндоскопов</p> |
| 8 | <p align="center"><b>Световые микроскопы</b></p> <p>Общие сведения о световых микроскопах; Классификация световых микроскопов; Составные части микроскопов; Осветительная система; Методы исследования и контрастирования; Основные формулы микроскопии; Современные микроскопические приборы</p>                                                                 |

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.