

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Худин Александр Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 26.01.2021 12:36:19

Уникальный программный ключ:

08303ad8de1c60b987361de7085acb509ac3da143f4155021a0ee51e731a19

## МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Курский государственный университет"

Кафедра физики и нанотехнологий

УТВЕРЖДЕНО

протокол заседания

Ученого совета от 24.04.2017 г., №10

### Рабочая программа дисциплины

### Биофизика сенсорных систем

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Профиль подготовки: Технологии в микроэлектронике

Квалификация: бакалавр

Факультет физики, математики, информатики

Форма обучения: очная

Общая трудоемкость 2 ЗЕТ

Виды контроля в семестрах:

зачет(ы) 4

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
В том числе инт.	12	16	12	16
Итого ауд.	36	54	36	54
Контактная работа	36	54	36	54
Сам. работа	36	36	36	36
Итого	72	90	72	90

Рабочая программа дисциплины Биофизика сенсорных систем / сост. ; Курск. гос. ун-т. - Курск, 2017. - с.

Рабочая программа составлена в соответствии со стандартом, утвержденным приказом Минобрнауки России от 12 марта 2015 г. № 218 "Об утверждении ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника (уровень бакалавриата)" (Зарегистрировано в Минюсте России 07 апреля 2015 г. № 36765)

Рабочая программа дисциплины "Биофизика сенсорных систем" предназначена для методического обеспечения дисциплины основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника профиль Технологии в нанoeлектронике

Составитель(и):

© Курский государственный университет, 2017

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Цель курса - изучить основы организации и функционирования сенсорных систем организма.
1.2	Задачи изучения дисциплины:
1.3	- освоение студентами основных принципов строения и функционирования сенсорных систем организма;
1.4	- объяснение взаимосвязи физического и биологического аспектов функционирования живых систем;
1.5	- освоение биофизических методов исследования сенсорных систем организма.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.11
--------------------	------------

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

**ОПК-2: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат**

**Знать:**

термины и определения, используемые в биофизике

молекулярную структуру и функционирование надмолекулярных комплексов биологических систем разного уровня сложности

характеристики, принципы построения и функционирования сенсорных систем организма

**Уметь:**

обосновывать модельное представление о биологических объектах при изучении биологических нанообъектов, использовать соответствующий математический аппарат при описании явлений

использовать биофизические закономерности функционирования организма и его структур при формировании требований к создаваемым нанобиоматериалам

использовать биофизические закономерности функционирования организма и его структур при формировании требований к оборудованию технических комплексов и систем для проведения медико-биологических исследований

**Владеть:**

методиками проведения исследований нанообъектов

методиками проведения исследований нанообъектов, основными приемами обработки и представления экспериментальных данных

способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем создания нанобиоматериалов, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

**ОПК-7: способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности**

**Знать:**

современные тенденции развития электроники в области биофизики

современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники в области биофизики

современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области биофизики

**Уметь:**

использовать сведения о современных тенденциях развития электроники в сфере биофизики

использовать сведения о современных тенденциях развития электроники, измерительной и вычислительной техники в сфере биофизики

использовать сведения о современных тенденциях развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в сфере биофизики

**Владеть:**

навыками учета тенденций развития электроники в сфере биофизики

навыками учета тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники в сфере биофизики

навыками учета тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в сфере биофизики

**ПК-3: готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций**

**Знать:**

порядок представления материалов в виде научных отчетов, презентаций и публикаций

базовые подходы к анализу и систематизации результатов исследований

методы анализа и систематизации результатов исследований

<b>Уметь:</b>
представлять материалы в виде научных отчетов, презентаций и публикаций
базовые подходы к анализу и систематизации результатов исследований
методы анализа и систематизации результатов исследований
<b>Владеть:</b>
представлять материалы в виде научных отчетов, презентаций и публикаций
применять базовые подходы к анализу и систематизации результатов исследований
анализировать и систематизировать результаты исследований

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

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятий	Семестр / Курс	Часов	Интеракт.
	<b>Раздел 1. Механизмы преобразования информации в рецепторах сенсорных систем.</b>	Раздел			
1.1	Рецепторы сенсорных систем, классификация рецепторов. Биофизические механизмы преобразования в рецепторах сигналов окружающей среды. Понятие о кодировании и особенности кодирования информации в рецепторных аппаратах. Сигнальные признаки кода в сенсорных схемах. Кодирование силы раздражителя. Кодирование качества раздражителя	Лек	4	2	2
1.2	Рецепторы сенсорных систем, классификация рецепторов. Биофизические механизмы преобразования в рецепторах сигналов окружающей среды. Понятие о кодировании и особенности кодирования информации в рецепторных аппаратах. Сигнальные признаки кода в сенсорных схемах. Кодирование силы раздражителя. Кодирование качества раздражителя	Лаб	4	2	0
1.3	Рецепторы сенсорных систем, классификация рецепторов. Биофизические механизмы преобразования в рецепторах сигналов окружающей среды. Понятие о кодировании и особенности кодирования информации в рецепторных аппаратах. Сигнальные признаки кода в сенсорных схемах. Кодирование силы раздражителя. Кодирование качества раздражителя.	Пр	4	2	2
1.4	Рецепторы сенсорных систем, классификация рецепторов. Биофизические механизмы преобразования в рецепторах сигналов окружающей среды. Понятие о кодировании и особенности кодирования информации в рецепторных аппаратах. Сигнальные признаки кода в сенсорных схемах. Кодирование силы раздражителя. Кодирование качества раздражителя	Ср	4	2	0
	<b>Раздел 2. Биофизика фоторецепции (механизмы фототрансдукции в фоторецепторах позвоночных).</b>	Раздел			

2.1	Строение сетчатки и фоторецепторов. Структура и свойства зрительных пигментов. Электрический ответ фоторецептора на свет. Внутриклеточный посредник в фоторецепторах позвоночных. Регуляция каскада фототрансдукции и световая адаптация.	Лек	4	2	2
2.2	Строение сетчатки и фоторецепторов. Структура и свойства зрительных пигментов. Электрический ответ фоторецептора на свет. Внутриклеточный посредник в фоторецепторах позвоночных. Регуляция каскада фототрансдукции и световая адаптация.	Пр	4	2	2
2.3	Строение сетчатки и фоторецепторов. Структура и свойства зрительных пигментов. Электрический ответ фоторецептора на свет. Внутриклеточный посредник в фоторецепторах позвоночных. Регуляция каскада фототрансдукции и световая адаптация.	Лаб	4	4	2
2.4	Строение сетчатки и фоторецепторов. Структура и свойства зрительных пигментов. Электрический ответ фоторецептора на свет. Внутриклеточный посредник в фоторецепторах позвоночных. Регуляция каскада фототрансдукции и световая адаптация.	Ср	4	6	0
	<b>Раздел 3. Пространственно-частотные ха-рактеристики и острота зрения человека.</b>	Раздел			
3.1	Модуляционно-передаточные характеристики и пространственно-частотная контрастная чувствительность человека. Визоконтрастометрия. Разрешающая способность и острота зрения человека. Гиперострота зрения человека. Внутренний шум зрительной системы и фундаментальные ограничения контрастной чувствительности человека.	Лек	4	4	0
3.2	Модуляционно-передаточные характеристики и пространственно-частотная контрастная чувствительность человека. Визоконтрастометрия. Разрешающая способность и острота зрения человека. Гиперострота зрения человека. Внутренний шум зрительной системы и фундаментальные ограничения контрастной чувствительности человека.	Лаб	4	2	0
3.3	Модуляционно-передаточные характеристики и пространственно-частотная контрастная чувствительность человека. Визоконтрастометрия. Разрешающая способность и острота зрения человека. Гиперострота зрения человека. Внутренний шум зрительной системы и фундаментальные ограничения контрастной чувствительности человека.	Пр	4	2	0

3.4	Модуляционно-передаточные характеристики и пространственно-частотная контрастная чувствительность человека. Визоконтрастометрия. Разрешающая способность и острота зрения человека. Гиперострота зрения человека. Внутренний шум зрительной системы и фундаментальные ограничения контрастной чувствительности человека.	Ср	4	8	0
<b>Раздел 4. Биофизика слуха.</b>		Раздел			
4.1	Функции вспомогательных элементов наружного и среднего уха. Строение внутреннего уха. Распространение механических колебаний во внутреннем ухе (биомеханика улитки). Слуховая рецепция. Значение эндокохлеарного потенциала в слуховой рецепции. Ос-новы физиологической акустики.	Лек	4	4	0
4.2	Функции вспомогательных элементов наружного и среднего уха. Строение внутреннего уха. Распространение механических колебаний во внутреннем ухе (биомеханика улитки). Слуховая рецепция. Значение эндокохлеарного потенциала в слуховой рецепции. Ос-новы физиологической акустики.	Лаб	4	2	2
4.3	Функции вспомогательных элементов наружного и среднего уха. Строение внутреннего уха. Распространение механических колебаний во внутреннем ухе (биомеханика улитки). Слуховая рецепция. Значение эндокохлеарного потенциала в слуховой рецепции. Ос-новы физиологической акустики.	Пр	4	2	0
4.4	Функции вспомогательных элементов наружного и среднего уха. Строение внутреннего уха. Распространение механических колебаний во внутреннем ухе (биомеханика улитки). Слуховая рецепция. Значение эндокохлеарного потенциала в слуховой рецепции. Ос-новы физиологической акустики.	Ср	4	2	0
<b>Раздел 5. Биофизика вестибулярной сенсорной системы.</b>		Раздел			
5.1	Общие сведения и история исследований. Лабиринт и заполняющие его жидкости. Структура и функция рецепторных органов вестибулярного аппарата. Волосковые рецепторные клетки. Два типа рецепторных клеток, структура пучков волосков, поляризация рецепторных клеток. Поляризация рецепторного эпителия. Механоэлектрические каналы. Электрофизиологические различия между рецепторными клетками I и II типов. Особенности строения синаптической области. Иннервация макул и крист. Опорные клетки.	Лек	4	2	0

5.2	Общие сведения и история исследований. Лабиринт и заполняющие его жидкости. Структура и функция рецепторных органов вестибулярного аппарата. Волосковые рецепторные клетки. Два типа рецепторных клеток, структура пучков волосков, поляризация рецепторных клеток. Поляризация рецепторного эпителия. Механоэлектрические каналы. Электрофизиологические различия между рецепторными клетками I и II типов. Особенности строения синаптической области. Иннервация макул и крист. Опорные клетки.	Лаб	4	4	0
5.3	Общие сведения и история исследований. Лабиринт и заполняющие его жидкости. Структура и функция рецепторных органов вестибулярного аппарата. Волосковые рецепторные клетки. Два типа рецепторных клеток, структура пучков волосков, поляризация рецепторных клеток. Поляризация рецепторного эпителия. Механоэлектрические каналы. Электрофизиологические различия между рецепторными клетками I и II типов. Особенности строения синаптической области. Иннервация макул и крист. Опорные клетки.	Пр	4	2	0
5.4	Общие сведения и история исследований. Лабиринт и заполняющие его жидкости. Структура и функция рецепторных органов вестибулярного аппарата. Волосковые рецепторные клетки. Два типа рецепторных клеток, структура пучков волосков, поляризация рецепторных клеток. Поляризация рецепторного эпителия. Механоэлектрические каналы. Электрофизиологические различия между рецепторными клетками I и II типов. Особенности строения синаптической области. Иннервация макул и крист. Опорные клетки.	Ср	4	8	0
	<b>Раздел 6. Биофизика проприоцептивной сенсорной системы (двигательного анализатора).</b>	Раздел			
6.1	Состав проприоцептивной (кинестетической) сенсорной системы. Мышечные рецепторы. Мышечное веретено. Сухожильные органы Гольджи. Рецепция адекватных стимулов. Трансдукция сигналов в проприоцепторах. Функционирование рецепторов опорно-двигательного аппарата. Функционирование центральных нейронов двигательного анализатора. Кортикальная часть двигательного анализатора.	Лек	4	2	0

6.2	Состав проприоцептивной (кинестетической) сенсорной системы. Мышечные рецепторы. Мышечное веретено. Сухожильные органы Гольджи. Рецепция адекватных стимулов. Трансдукция сигналов в проприоцепторах. Функционирование рецепторов опор-но-двигательного аппарата. Функционирование центральных нейронов двигательного анализатора . Корковая часть двигательного анализатора.	Лаб	4	2	0
6.3	Состав проприоцептивной (кинестетической) сенсорной системы. Мышечные рецепторы. Мышечное веретено. Сухожильные органы Гольджи. Рецепция адекватных стимулов. Трансдукция сигналов в проприоцепторах. Функционирование рецепторов опор-но-двигательного аппарата. Функционирование центральных нейронов двигательного анализатора . Корковая часть двигательного анализатора.	Пр	4	4	0
6.4	Состав проприоцептивной (кинестетической) сенсорной системы. Мышечные рецепторы. Мышечное веретено. Сухожильные органы Гольджи. Рецепция адекватных стимулов. Трансдукция сигналов в проприоцепторах. Функционирование рецепторов опор-но-двигательного аппарата. Функционирование центральных нейронов двигательного анализатора . Корковая часть двигательного анализатора.	Ср	4	8	0
	<b>Раздел 7. Биофизика хемосенсорных систем.</b>	Раздел			



7.1	<p>Интероцептивная хемосенсорная система.</p> <p>Характеристика адекватных стимулов и реакций на них. Функциональная анатомия хеморецепторов внутренней среды организма. Механизмы трансдукции. Чувствительность интероцептивной хемосенсорной системы. Центральное представительство интероцептивной сенсорной системы.</p> <p>Вкусовая сенсорная. Адекватные стимулы. Восприятие вкусовых стимулов человеком. Функциональная анатомия рецепторного органа. Вкусовые клетки. Механизмы вкусовой трансдукции. Центральное представительство вкусовой сенсорной системы.</p> <p>Обонятельная сенсорная система. Адекватные стимулы. Свойства пахучих веществ (одорантов). Способы исследования обонятельной чувствительности у человека. Классификация одорантов и их субъективная. Орган обоняния. Обонятельные клетки. Обонятельные жгутики. Теории обоняния. Механизмы обонятельной трансдукции. Центральное представительство обонятельной сенсорной системы. Последствия удаления мозговых структур на обнаружение и восприятие сенсорных сигналов. Техническое моделирование</p>	Лек	4	2	2
7.2	<p>Интероцептивная хемосенсорная система.</p> <p>Характеристика адекватных стимулов и реакций на них. Функциональная анатомия хеморецепторов внутренней среды организма. Механизмы трансдукции. Чувствительность интероцептивной хемосенсорной системы. Центральное представительство интероцептивной сенсорной системы.</p> <p>Вкусовая сенсорная. Адекватные стимулы. Восприятие вкусовых стимулов человеком. Функциональная анатомия рецепторного органа. Вкусовые клетки. Механизмы вкусовой трансдукции. Центральное представительство вкусовой сенсорной системы.</p> <p>Обонятельная сенсорная система. Адекватные стимулы. Свойства пахучих веществ (одорантов). Способы исследования обонятельной чувствительности у человека. Классификация одорантов и их субъективная. Орган обоняния. Обонятельные клетки. Обонятельные жгутики. Теории обоняния. Механизмы обонятельной трансдукции. Центральное представительство обонятельной сенсорной системы. Последствия удаления мозговых структур на обнаружение и восприятие сенсорных сигналов. Техническое моделирование</p>	Лаб	4	2	2

7.3	<p>Интероцептивная хемосенсорная система.</p> <p>Характеристика адекватных стимулов и реакций на них. Функциональная анатомия хеморецепторов внутренней среды организма. Механизмы трансдукции. Чувствительность интероцептивной хемосенсорной системы. Центральное представительство интероцептивной сенсорной системы.</p> <p>Вкусовая сенсорная. Адекватные стимулы. Восприятие вкусовых стимулов человеком. Функциональная анатомия рецепторного органа. Вкусовые клетки. Механизмы вкусовой трансдукции. Центральное представительство вкусовой сенсорной системы.</p> <p>Обонятельная сенсорная система. Адекватные стимулы. Свойства пахучих веществ (одорантов). Способы исследования обонятельной чувствительности у человека. Классификация одорантов и их субъективная. Орган обоняния. Обонятельные клетки. Обонятельные жгутики. Теории обоняния. Механизмы обонятельной трансдукции. Центральное представительство обонятельной сенсорной системы. Последствия удаления мозговых структур на обнаружение и восприятие сенсорных сигналов. Техническое моделирование</p>	Пр	4	4	0
7.4	<p>Интероцептивная хемосенсорная система.</p> <p>Характеристика адекватных стимулов и реакций на них. Функциональная анатомия хеморецепторов внутренней среды организма. Механизмы трансдукции. Чувствительность интероцептивной хемосенсорной системы. Центральное представительство интероцептивной сенсорной системы.</p> <p>Вкусовая сенсорная. Адекватные стимулы. Восприятие вкусовых стимулов человеком. Функциональная анатомия рецепторного органа. Вкусовые клетки. Механизмы вкусовой трансдукции. Центральное представительство вкусовой сенсорной системы.</p> <p>Обонятельная сенсорная система. Адекватные стимулы. Свойства пахучих веществ (одорантов). Способы исследования обонятельной чувствительности у человека. Классификация одорантов и их субъективная. Орган обоняния. Обонятельные клетки. Обонятельные жгутики. Теории обоняния. Механизмы обонятельной трансдукции. Центральное представительство обонятельной сенсорной системы. Последствия удаления мозговых структур на обнаружение и восприятие сенсорных сигналов. Техническое моделирование</p>	Ср	4	2	0

**5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****5.1. Контрольные вопросы и задания для текущей аттестации**

Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине "Биофизика сенсорных систем" рассмотрены и одобрены на заседании кафедры физики и нанотехнологий от 16.03.2017, протокол № 7 и являются приложением к рабочей программе дисциплины.

**5.2. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации**

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине "Биофизика сенсорных систем" рассмотрены и одобрены на заседании кафедры физики и нанотехнологий от 16.03.2017, протокол № 7 и являются приложением к рабочей программе дисциплины.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л1.1	Самойлов В. О. - Медицинская биофизика - Санкт-Петербург: СпецЛит, 2013.	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=253912">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=253912</a>	1
Л1.2	Артюхов В.Г., Ковалева Т.А., Наквасина М.А., Башарина О.В., Путинцева О.В., Шмелев В.П. - Биофизика: учебник - Москва, Екатеринбург: Академический Проект, Деловая книга, 2016.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/60018.html">http://www.iprbookshop.ru/60018.html</a>	1
Л1.3	Максимов Г.В. - Биофизика возбудимой клетки: учебное пособие - Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2016.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/69341.html">http://www.iprbookshop.ru/69341.html</a>	1
Л1.4	Коган Б. М., Машилов Б. М. - Основы физики, психофизики и теории сенсорных систем: Учебное пособие - Москва: Московский городской педагогический университет, 2011.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/26730">http://www.iprbookshop.ru/26730</a>	1

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л2.1	Рубин А.Б. - Биофизика: в 2 т.: учебник, рек. МО РФ - М.: МГУ: Наука, 2004.		5
Л2.2	Джаксон М. Б., Савицкий А. П., Журавлев А. И. - Молекулярная и клеточная биофизика - М.: Мир, 2009.		5
Л2.3	Смит К.Ю.М. - Биология сенсорных систем - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005.		6

**6.1.3. Методические разработки**

	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л3.1	Волькенштейн М. В. - Молекулярная биофизика - М.: Наука, 1975.		1
Л3.2	Волькенштейн М. В. - Общая биофизика - М.: Наука, 1978.		1
Л3.3	- Биофизика [Электронный ресурс] - М.: Регулярная и хаотическая динамика, 2005.		1
Л3.4	Никиян А., Давыдова О. - Биофизика - Оренбург: ОГУ, 2013.	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259291">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259291</a>	1
Л3.5	Никиян А., Давыдова О. - Биофизика: конспект лекций - Оренбург: ОГУ, 2013.	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259291">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259291</a>	1
Л3.6	Волькенштейн М. В. - Биофизика: [учеб. пособие для студентов биол. и физ. фак. ун-тов, специализирующихся в обл. биофизики] - М.: Наука, 1981.		1

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

7.3.1.1	MsOffice Professional 2007 (Open License: 43219389)		
7.3.1.2	Citrix XenDesktop Platinum Edition - Per User/Device (Serial Number LA-0001452295-66704, Order Number 0001452295/4)		
7.3.1.3	Microsoft Windows Professional Russian Upgrade/Software Assurance Pack Academic OPEN 1 License No Level (Code/Serial Number FQC-02308)		
7.3.1.4	Microsoft Windows 7 Open License: 47818817		
7.3.1.5	Adobe Acrobat Reader DC (Бесплатное программное обеспечение)		
7.3.1.6	7-Zip (Свободная лицензия GNU LGPL)		
7.3.1.7	Google Chrome (Свободная лицензия BSD)		

7.3.1.8	Scilab 6.0.0 (Бесплатное программное обеспечение)
7.3.1.9	
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	1. <a href="http://195.93.165.10:2280">http://195.93.165.10:2280</a> – Электронный каталог библиотеки КГУ.
7.3.2.2	2. <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> – Научная электронная библиотека.
7.3.2.3	3. <a href="http://uisrussia.msu.ru">http://uisrussia.msu.ru</a> – Университетская информационная система «Россия».
7.3.2.4	4 <a href="http://users.rcn.com/jkimball.ma.ultranet/">http://users.rcn.com/jkimball.ma.ultranet/</a>
7.3.2.5	5. <a href="http://cellbio.utmb.edu/cellbio/">http://cellbio.utmb.edu/cellbio/</a>
7.3.2.6	6. <a href="http://obi.img.ras.ru/humbio/">http://obi.img.ras.ru/humbio/</a>
7.3.2.7	7. <a href="http://medicine1.narod.ru/">http://medicine1.narod.ru/</a>
7.3.2.8	8. <a href="http://www.ntmdt.ru/">http://www.ntmdt.ru/</a>
7.3.2.9	9. <a href="http://nano.msu.ru/">http://nano.msu.ru/</a>
7.3.2.10	10. <a href="http://nanomedicine.ru/">http://nanomedicine.ru/</a>

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

7.1	1. Научно-исследовательские лаборатории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы 305000, г. Курск, ул. Радищева, 33, МНЦ(4,5,6,7)
7.2	Модуль визуализации микро- и нанообъектов на основе сканирующего электронного – 1 шт.
7.3	Система напыления проводящих покрытий с функцией травления и кварцевым контроллером – 1 шт.
7.4	Сканирующий зондовый микроскоп Солвер Некст – 1 шт.
7.5	Сканирующий туннельный микроскоп УМКА – 1 шт.
7.6	Стол для микроскопа – 1 шт.
7.7	Стол рабочий (1500x750x700) – 12 шт.
7.8	Стул Изо – 30 шт.
7.9	Тумба подкатная – 12 шт.
7.10	Стол компьютерный с вырезом с надставкой (1000x900x700) – 9 шт.
7.11	МФУ Canon iSENSYS MF4410 лазер. принтер + сканер + копир – 1 шт.
7.12	Ноутбук ASUS Eee PC1011PX – 1 шт.
7.13	Рабочая станция (монитор, клавиатура, мышь, нулевой клиент) – 4 шт.
7.14	Учебно-наглядные пособия представлены комплектом мультимедийных презентаций «Биофизика сенсорных систем».
7.15	Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования - Междисциплинарный нанотехнологический центр Курского государственного университета.
7.16	2. Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов с возможностью подключения к сети «Интернет» и с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, 305000, г. Курск, ул. Радищева, 33, 146.
7.17	Столов – 61 шт.
7.18	Посадочных мест – 162 шт.
7.19	Компьютеров:
7.20	27 моноблоков MSI - модель MS-A912, 2гб оперативной памяти, Athlon CPU D525 1.80GHz;
7.21	13 моноблоков Asus - модель ET2220I, 4гб оперативной памяти, intelCore i3-3220 CPU 3.30 GHz.

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 1.1. Указания по подготовке к занятиям лекционного типа:

Лекции по данной дисциплине проводятся как в классической форме, так и с использованием мультимедийных презентаций. Электронный конспект курса лекций предназначен для более глубокого усвоения материала путем иллюстрирования лекции схемами, таблицами, рисунками, фотографиями и т.п.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, поэтому студентам рекомендуется перед очередной лекцией повторить материал предыдущей. При затруднениях в восприятии лекционного материала следует обращаться к литературным источникам, интернет-ресурсам, к лектору (по графику его консультаций).

#### 1.2. Указания по подготовке к лабораторным занятиям:

К выполнению лабораторного практикума допускаются только студенты, сдавшие допуск по технике безопасности, о чем делается запись в соответствующем журнале.

Перед выполнением любой лабораторной работы необходимо самостоятельно проработать теоретический материал, изучить методику проведения и планирования эксперимента, освоить измерительные средства, обработку и интерпретацию экспериментальных данных.

После выполнения лабораторной работы студент обязан сдать отчет о проделанной работе и ответить на контрольные вопросы.

### 1.3. Методические указания по выполнению самостоятельной работы:

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение практических заданий, самостоятельное изучение отдельных вопросов дисциплины.

Самостоятельное изучение отдельных теоретических вопросов рекомендуется по основной, дополнительной и методической литературе, указанной в содержании рабочей программы.

### 1.4. Методические указания по работе с литературой:

Работая с литературным источником, вначале следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие, бегло его прочитать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения.

Такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро.

Студенту следует использовать следующие виды записей при работе с литературой:

Конспект – краткая схематическая запись основного содержания работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов.

Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника.

Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала.

Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы.

Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги и другие виды.