

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра радиофизики и электроники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.6.1 Биомедицинские преобразователи и сенсорные системы»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

03.03.02 Физика

(код и наименование направления подготовки)

Медицинская физика

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2019

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра радиофизики и электроники

наименование кафедры

протокол № 6 от "12" 02 2019г.

Заведующий кафедрой

Кафедра радиофизики и электроники

наименование кафедры



подпись

Т.М. Чмерева

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность



подпись

Т.М. Чмерева

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

03.03.02 Физика

код наименование



личная подпись

расшифровка подписи

В.А. Бергенский

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

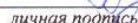


личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета



личная подпись



расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Чмерева Т.М., 2019

© ОГУ, 2019

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: формирование у студентов представлений о современных биомедицинских преобразователях, различных типах сенсорных систем, схемах и конструктивных особенностях и физических основах их построения.

Задачи:

- изучение принципов работы, методов организации искусственных сенсорных систем, создаваемых на базе различных преобразователей и электродов;
- теоретически обосновать принципы работы и организации аналитической системы;
- приобретение навыков анализировать полученные конструкторские схемы, находить рациональные решения для корректировки исходного материала.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.24 Физика твердого тела, Б.1.Б.26 Радиоэлектроника*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<u>Знать:</u> теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики <u>Уметь:</u> Решать учебные задачи с применением знаний фундаментальных разделов общей и теоретической физики <u>Владеть:</u> способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	ОПК-3 способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач
<u>Знать:</u> Законы и явления раздела физики твердого тела <u>Уметь:</u> Применять знания, полученные при изучении физики твердого тела при решении физических задач <u>Владеть:</u> использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин
<u>Знать:</u> методы обработки, анализа и синтеза физической информации <u>Уметь:</u> Искать современные методы обработки, анализа и синтеза физической информации <u>Владеть:</u> пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации по дисциплине «Биомедицинские	ПК-5 способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций преобразователи и сенсорные системы»	Формируемые компетенции
--	-------------------------

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	52,25	52,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	91,75	91,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение		2			
2	Механические и акустические сенсоры		4			
3	Электрические и электромагнитные сенсоры		4			
4	Оптические сенсоры		4			
5	Электрохимические сенсоры		4			
	Итого:	144	18	34		92
	Всего:	144	18	34		92

4.2 Содержание разделов дисциплины

№1 Введение

Сенсорные системы и их функции. Биосенсоры. Простые и составные сенсоры и их структура. Классификация сенсоров по физической природе первичных сигналов.

№2 Механические и акустические сенсоры

Электролитический инклинометр. Кантилеверы. Приемники акустических сигналов: микрофоны, гидрофоны, стетоскопы, поверхностные микрофоны. Диктофоны, портативные звукоанализаторы и др. Уз-сенсоры, Уз-мультидатчики. Сенсоры на поверхностных акустических волнах. Сенсоры на ПАВ и их конструкция (микровесы).

№3 Электрические и электромагнитные сенсоры

Физические основы работы электрических сенсоров. Резистивные, Емкостные, импедансные, вольтаические сенсоры. Сенсоры на основе полевых транзисторов. Импеданс биологических тканей, импедансные диаграммы. Моделирование электрических свойств тканей организма.

№4 Оптические сенсоры

Теоретические основы работы люминисцентных сенсоров. Преимущества и недостатки. Плетизмография. Неинвазивные гемоглобинометры. Оклюзионные глюкометр. Хронофлуориметры. Биолуминисцентные сенсоры. Сцинтилляционные сенсоры.

№5 Электрохимические сенсоры

Принципы работы и устройство химических сенсоров. Классификация химических сенсоров. Волоконно-оптические сенсоры. Ионоселективный полевой транзистор. Кислородный электрод Кларка. Глюкометры.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1,2	1	Микровесы на ПАВ. Иммуносенсоры для выявления наркотических веществ в крови. УЗИ конструктивные особенности.	4
3,4	1,2	Механические и электрические сенсоры недостатки и достоинства (дебаты).	4
5,6	4,5	Глюкометр и сахариметр (различия). Импеданс. Сенсоры для измерения импеданса. Трансьюсеры. Применение УЗИ в медицине и научных исследованиях. Термопара из нанотрубок. Слуховой аппарат. Устройство. Виды современных слуховых аппаратов. Искусственное зрение	4
7	4	Волоконно-оптические сенсоры. Сенсоры орошения. Датчики реагирующие на свет.	2
8,9	5	Полярограф. Определение нейтридов в воде. Алкотестер. Устройство. Виды. Сканирующий электрохимический микроскоп.	4
10,11	4,5	Оптические и электрохимические сенсоры. Достоинства и недостатки. (Дебаты)	4
12,13	3	Сенсорная комната. Комната психологической разгрузки. Нанотрубки. Емкостные сенсоры, резистивные, проекционно-емкостные экраны. Импедансные сенсоры. Импеданс кожи.	4
14	1	Клеточные биосенсоры. Месенжеры.	2
15	3	Шумы и борьба с ними	2
16	3	Каталитические газовые сенсоры. Кулонометрические и кондуктометрические сенсоры	2
17	1-5	Будущее сенсоров	2
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Самко, Ю.Н. Морфология и физиология сенсорных систем и высшей нервной деятельности: Учебное пособие / Ю.Н. Самко. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 158 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование). (обложка) ISBN 978-5-16-009052-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/420414>

Физические основы биосенсорики: Учебное пособие / Горбенко Г.П., Трусова В.М., Евстигнеев М.П. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 140 с.: 60x90 1/16 ISBN 978-5-9558-0415-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/496329>

5.2 Дополнительная литература

Тучин, В.В. Лазеры и волоконная оптика в биомедицинских исследованиях / В.В. Тучин. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Физматлит, 2010. - 500 с. - ISBN 978-5-9221-1278-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75958>

Оптическая биомедицинская диагностика : в 2-х т. / под ред. В.В. Тучин. - М.: Физматлит, 2006. - Т. 2. - 365 с. - ISBN 978-5-9221-0777-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69293>

5.3 Периодические издания

1. Биомедицинская радиоэлектроника
2. Биотехнология
3. Биофизика
4. Журнал экспериментальной и теоретической физики
5. Инженерная физика
6. Медицинская техника
7. Сенсорные системы
8. Успехи физических наук

5.4 Интернет-ресурсы

<http://biblioclub.ru/> - ЭБС Университетская библиотека онлайн

<http://www.physbook.ru/> - электронные учебники и журналы по физике.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- Интегрированный пакет Microsoft Office - офисный пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных и др.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийными средствами сопровождения занятий (компьютер, проектор). На компьютер должны быть установлены программные средства, перечисленные в п. 5.5.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.