

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 10.11.2023 02:54:28

Уникальный идентификатор:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Общая биофизика»

Цель преподавания дисциплины: формирование у студентов системного подхода к пониманию взаимосвязи физических, физиологических и физико-химических процессов, протекающих в организме человека.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение биофизических процессов в биосистемах и их структурных элементах различного уровня;
- ознакомление с соответствующей терминологией, литературой, биофизическими методами исследований проявлений жизнедеятельности для применения полученных знаний в медико-технической области.

У обучающихся формируются следующие **компетенции:**

ОПК-5 - готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач;

ПК-14 - готовностью к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению и моделированию физико-химических, биохимических, физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека.

Изучаемые разделы:

1. Общая биофизика. Биофизические процессы, протекающие в организме
2. Термодинамика биологических сред
3. Молекулярная биофизика
4. Физические свойства клеток
5. Электрические явления в клетках и тканях
6. Специальные методы, используемые для диагностики
7. Биоакустические процессы
8. Молекулярная биофизика
9. Фотобиологические процессы. Биофизика зрительного восприятия.
10. Индуцированное излучение. Его взаимодействие с биообъектами.
11. Биофизика сложных систем Основы гемодинамики и биореологии.
12. Электропроводность биологических тканей. Импеданс.
13. Электрическая активность органов и тканей. Электрокардиография.
14. Речеобразующая система человека.
15. Моделирование биофизических процессов

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

и.о. декана факультета фундамен-
тальной и прикладной информатики

 Т.А. Ширабакина
(подпись, инициалы, фамилия)
« 7 » октября 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая биофизика

(наименование дисциплины)

направление подготовки(специальность) 30.05.03

(шифр согласно ФГОС)

Медицинская кибернетика

и наименование направления подготовки(специальности)

Медицинская кибернетика

наименование профиля, специализации или магистерской программы

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования подготовки специалистов 30.05.03 «Медицинская кибернетика» на основании учебного плана направления подготовки (специальность) 30.05.03 «Медицинская кибернетика», одобренного Ученым советом университета «31» октября 2016г. протокол №2.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению направления подготовки (специальность) 30.05.03 «Медицинская кибернетика» на заседании кафедры биомедицинской инженерии, протокол № 5 от 07 ноября 2016 г.

Зав. кафедрой

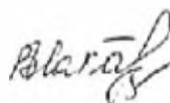
д.т.н., профессор Н.А. Корневский

Разработчик программы

к.б.н., доцент М.В. Артеменко

Согласовано:

Директор научной библиотеки



В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана подготовки по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета протокол № 2 «31» 10 2016 г. на заседании кафедры БМИ ш 1 от 31.08.2017

Зав. кафедрой

Корневский Н.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана подготовки по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета протокол № 2 «31» 10 2016 г. на заседании кафедры БМИ ш 1 от 30.08.2017

Зав. кафедрой

Корневский

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана подготовки по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета протокол № 5 «30» 01 2017 г. на заседании кафедры БМИ ш 1 от 30.08.2017

Зав. кафедрой

Корневский

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «26» 03 2017 г. на заседании кафедры БММ №1 от 21.07.2017

Зав. кафедрой _____


Короткий Н.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2012 г. на заседании кафедры БММ №1 от 21.08.2012

Зав. кафедрой _____


Короткий Н.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2010 г. на заседании кафедры БММ №1 от 01.07.2010

Зав. кафедрой _____


Короткий Н.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры _____

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры _____

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов системного подхода к пониманию взаимосвязи физических, физиологических и физико-химических процессов, протекающих в организме человека.

1.2 Задачи дисциплины

- - изучение биофизических процессов в биосистемах и их структурных элементах различного уровня;
- - ознакомление с соответствующей терминологией, литературой, биофизическими методами исследований проявлений жизнедеятельности для применения полученных знаний в медико-технической области.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Обучающиеся должны знать:

Биофизические процессы, протекающие в организме, механические свойства биологических тканей, механические свойства мышц и костного аппарата, механические свойства сосудистой стенки, Термодинамику биологических сред, основы Молекулярной биофизики, Физические свойства клеток, Электрические явления в клетках и тканях. Специальные биофизические методы, используемые для диагностики заболеваний Биоакустические процессы, Фотобиологические процессы. Биофизика зрительного восприятия, Основы гемодинамики и биореологии, Электропроводность биологических тканей. Импеданс, основы Электрокардиографии, Электроэнцефалография, речеобразующая система человека.

уметь:

решать задачи, объясняющие виды механических нагрузок действуют на опорно-двигательный аппарат, каков механизм мышечного сокращения, превращение энергии в живых организмах, ставить опыт Уссинга, формулировать первое и второе начало термодинамики, объяснить биосинтез белка, объяснить что такое рентгенструктурный анализ, электронный парамагнитный резонанс, ЯМР, определять предельное разрешение оптического микроскопа, объяснить каковы виды пассивного транспорта, активного транспорта веществ, виды биопотенциалов, определение поверхности электрического заряда эритроцитов, определять потенциал покоя и действия. их регистрация, представить простейшую схему рентгеновского аппарата, расшифровывать ЭКГ, читать рентгенограммы, оценивать действие радиации на организм человека, описать оптическую систему глаза, слуховой аппарат человека, объяснить физические закономерности движения крови в сосудистой системе.

владеть:

клиническими методами определения вязкости крови, лекарственным электрофорезом, реографией, измерением электрических параметров биологических тканей, электрокардио и энцефалографией, миографией, измерением артериального давления, электростимуляцией, моделированием биофизических процессов

У обучающихся формируются следующие компетенции:

ОПК-5 - готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач;

ПК-14 - готовностью к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению и моделированию физико-химических, биохимических, физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека.

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

«Общая биофизика» представляет дисциплину с индексом Б1.Б.23 базовой части учебного плана направления подготовки 30.05.03 «Медицинская кибернетика», изучаемую на 3 курсе в 5 и 6 семестрах.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 8 зачетных единиц (з.е.), 288 академических часов.

Таблица 3.1 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	288
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	126,6
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	54
практические занятия	36
экзамен	0,6
зачет	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
расчетно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрен

	рен
Аудиторная работа (всего):	126
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	54
практические занятия	36
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	90
Контроль/экза (подготовка к экзамену)	72

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1 .1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Общая биофизика. Биофизические процессы, протекающие в организме	Механические свойства биологических тканей Молекулярная структура твердых тел, полимеров и жидких кристаллов Механические свойства мышц и костного аппарата. Закон Фанга Механические свойства сосудистой стенки
2	Термодинамика биологических сред	Механические свойства мышц и костного аппарата. Закон Фанга Механические свойства сосудистой стенки
3	Молекулярная биофизика	Белковые молекулы. Структура белка. Нуклеиновые кислоты Биосинтез белка
4	Физические свойства клеток	Строение и функции клеток и клеточных структур Органеллы клеток Строение ядра Мембрана клетки как сферический конденсатор Физико-химические методы исследования клеточных мембран Проницаемость клеточной мембраны
5	Электрические явления в клетках и тканях	Виды биопотенциалов. Их природа. Понятие двойного электрического слоя. Дзета-потенциал Определение поверхности электрического заряда эритроцитов Мембранные потенциалы. Потенциал покоя и действия. Их регистрация Регистрация биопотенциалов
6	Специальные методы, используемые для диагностики	Рентгеновские лучи Взаимодействие рентгеновского излучения с веществами Рентгеновская компьютерная томография (РКТ) Ангиография Магнитно-резонансная томография (МРТ) Магнито-

		кардиография Радионуклидная диагностика Действие радиации на человека
7	Биоакустические процессы	Характеристика звука. Его восприятие. Строение слухового анализатора
8	Молекулярная биофизика	Белковые молекулы. Структура белка. Нуклеиновые кислоты Биосинтез белка
9	Фотобиологические процессы. Биофизика зрительного восприятия	Фотобиологические процессы. Биофизика зрительного восприятия
10	Индуцированное излучение. Его взаимодействие с биообъектами	Квантовые генераторы Влияние лазерного излучения на биообъекты Терапевтические лазерные приборы
11	Биофизика сложных систем Основы гемодинамики и биореологии	Вопросы биореологии Гемодинамика крови. Уравнение Пуазейля и Бернулли Физические закономерности движения крови в сосудистой системе. Пульсовая волна Клинические методы определения вязкости крови
12	Электропроводность биологических тканей. Импеданс	Электропроводность клеток и тканей для постоянного электрического тока. Лекарственный электрофорез Электропроводность клеток и тканей для переменного электрического тока Реография Измерение электропроводности в медицинских и биологических исследованиях
13	Электрическая активность органов и тканей. Электрокардиография	Теория Эйнтховена Понятие токового диполя. кардиография Аппараты для электрографии Биопотенциалы головного мозга. Электроэнцефалография Миография и кожно-гальванический потенциал Электростимуляция. Закон Лапика и Дюбуа-Реймона
14	Речеобразующая система человека	Механизм речеобразования Акустическая фонетика Акустическая теория речеобразования
15	Моделирование биофизических процессов	Виды моделей. Фармакокинетическая модель Модель кровотока при локальном сужении сосудов Движение крови по эластичным сосудам. Модель Франко

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности	методические материалы текущего контроля успеваемости	Компетенции
-------	--------------------------	-------------------	---	-------------

		ЛК, ча с	№ лб	№ пр			
1	2	3	4	5	6	7	8
5 семестр							
1.	Общая биофизика. Биофизические процессы, протекающие в организм	4	1		У1, У2, МУ1, МУ2.	С(4), ЗЛ(4)	ОПК-5 ПК-14
2.	Термодинамика биологических сред	4	2	1	У1, У2, МУ1, МУ2.	С(8), ЗЛ(8), ЗП(8)	ОПК-5 ПК-14
3.	Молекулярная биофизика	5	3	2	У1, У2, МУ1, МУ2.	С(12), ЗЛ(12), ЗП(12)	ОПК-5 ПК-14
4.	Физические свойства клеток	6	4	3	У1, У2, МУ1, МУ2.	С(16), ЗЛ(16), ЗП(16)	ОПК-5 ПК-14
6 семестр							
1.	Электрические явления в клетках и тканях	1			У1, У2, МУ1, МУ2.	С(2)	ОПК-5 ПК-14
2.	Специальные методы, используемые для диагностики	1	1		У1, У2, МУ1, МУ2.	С(4), ЗЛ(4)	ОПК-5 ПК-14
3.	Биоакустические процессы	1		1	У1, У2, МУ1, МУ2.	С(6), ЗП(6)	ОПК-5 ПК-14
4.	Молекулярная биофизика	2			У1, У2, МУ1, МУ2.	С(8)	ОПК-5 ПК-14
6.	Фотобиологические процессы. Биофизика зрительного восприятия	1			У1, У2, МУ1, МУ2.	С(8)	ОПК-5 ПК-14
7.	Индукцированное излучение. Его взаимодействие с биообъектами	2			У1, У2, МУ1, МУ2.	С(10)	ОПК-5 ПК-14
8.	Биофизика сложных систем. Основы гемодинамики и биореологии	2			У1, У2, МУ1, МУ2.	С(10)	ОПК-5 ПК-14
9	Электропроводность биологических тканей. Импеданс	2	2	2	У1, У2, МУ1, МУ2.	С(12), ЗЛ(12), ЗП(12)	ОПК-5 ПК-14
10	Электрическая активность	2		3	У1, У2,	С(16),	ОПК-5

	органов и тканей. Электрокардиография				МУ1, МУ2.	ЗП(16)	ПК-14
11	Речеобразующая система человека	2	3		У1, У2, МУ1, МУ2.	С(16), ЗЛ(16)	ОПК-5 ПК-14
12	Моделирование биофизических процессов	2	4	4	У1, У2, МУ1, МУ2.	С(18), ЗЛ(18), ЗП(18)	ОПК-5 ПК-14

У_i- учебная литература; МУ_j- методические указания; С – собеседование; ЗП – защита практического занятия в виде собеседования; РТ – рубежный тест; КП – контроль этапов курсового проекта; ЗКП – защита курсового проекта.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№ п/п	Наименование практического занятия	Объем, час.
5 семестр		
1.	Механические свойства биологических тканей	3
2.	Молекулярная структура твердых тел, полимеров и жидких кристаллов	3
3	Основные термодинамические понятия и величины	4
4.	Применение первого начала термодинамики к биологическим процессам. Физические основы терморегуляции организма. Применение первого начала термодинамики к биологическим процессам. Физические основы терморегуляции организма. Перенос теплоты в живых организмах. Термометрия. Понятие энтропии. Второе начало термодинамики	4
5.	Биосинтез белка	4
Итого:		18
6 семестр		
1.	Физико-химические методы исследования клеточных мембран	4
2.	Определение поверхности электрического заряда эритроцитов. Мембранные потенциалы. Потенциал покоя и действия. Их регистрация. Регистрация биопотенциалов	4
3.	Биоакустические процессы. Характеристика звука. Его восприятие. Строение слухового анализатора	5
4.	Фотобиологические процессы. Биофизика зрительного восприятия	5
Итого:		18

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.2 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
5 семестр		
1.	Определение поверхности электрического заряда эритроцитов Мембранные потенциалы. Потенциал покоя и действия. Их регистрация. Регистрация биопотенциалов.	6
2.	Биофизика зрительного восприятия Фотобиологические процессы. Биофизика зрительного восприятия.	6
3	Индуцированное излучение. Его взаимодействие с биообъектам Квантовые генераторы Влияние лазерного излучения на биообъекты. Терапевтические лазерные приборы.	6
Итого:		18
6 семестр		
1.	Пульсовая волна. Клинические методы определения вязкости крови.	9
2.	Измерение электропроводности в медицинских и биологических исследованиях.	9
3.	Кардиография. Аппараты для электрографии.	9
4.	Электроэнцефалография.	9
Итого:		36

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС).

Таблица 4.3 Самостоятельная работа студента (СРС)

№ раздела (темы)	Название раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на СРС, час
1	2	3	4
5 семестр			
1.	Механические свойства мышц и костного аппарата. Закон Фанга Механические свойства сосудистой стенки	1-3	13,5
2.	Регистрация биопотенциалов	4-8	13,5
3.	Фотобиологические процессы. Биофизика зрительного восприятия Фотобиологические процессы.	9-13	13,5
4.	Биофизика зрительного восприятия	14-18	13,5
Итого:			54
6 семестр			
1.	Миография и кожно-гальванический потенциал. Электростимуляция. Закон Лапика и Дюбуа-Реймона	1-3	9
2.	Речеобразующая система человека Механизм речеобразования Акустическая	4-8	9

	фонетика Акустическая теория речеобразования		
3.	Моделирование биофизических процессов. Виды моделей. Фармакокинетическая модель. Модель кровотока при локальном сужении сосудов.	9-13	9
4.	Движение крови по эластичным сосудам. Модель Франко	14-18	9
Итого:			36

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- заданий для самостоятельной работы;

- вопросов к экзамену;

- методических указаний к выполнению практических работ и лабораторных занятий.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказа Министерства образования и науки РФ от 5 апреля 2017 г. №1301 об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 30.05.03 «Медицинская кибернетика» (уровень специалитета) реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

В процессе обучения применяются общие формы: лекции – дискуссии и беседа, лабораторный практикум – дискуссии, собеседование, тренинг, мастер класс.

Специализированные по тематикам лабораторных, практических и лекционных занятий интерактивные формы преподавания дисциплины согласно утвержденному рабочему плану не предусматриваются. В процессе обучения применяются общие формы: лекции – дискуссии и беседа, лабораторный практикум – дискуссии, собеседование, тренинг, мастер класс.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный социокультурный и (или) научный опыт человечества в области медицинской информатики и поддерживающих информационных технологий. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и (или) профессиональной культуры обучающихся в части умения адекватно работать в информационном обществе (в медико-социальных практиках). Содержание дисциплины способствует духовно-нравственному, гражданскому, патриотическому, профессионально-трудовому, культурно-творческому, воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (медицинская кибернетика и медицинская статистика, телемедицина), высокого профессионализма ученых (представителей науки и практической медицины), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, культуры, цифровой медицины, гуманизма, творческого мышления;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, мастер-классы и др.);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

Таблица 6.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий.

№ п/п	Наименование раздела (лекции) и практические занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем в часах
1	2	3	4
5 семестр			
1.	Механические свойства биологических тканей (ПЗ1)	Диалог с аудиторией	1
2.	Молекулярная структура твердых тел, полимеров и жидких кристаллов (ПЗ2)	Диалог с аудиторией	1
3.	Основные термодинамические понятия и величины (ПЗ3)	Диалог с аудиторией	1
4.	Применение первого начала термодинамики к биологическим процессам. Физические основы терморегуляции организма Применение первого начала термодинамики к биологическим процессам. Физические основы терморегуляции организма. Перенос теплоты в живых организмах. Термометрия. Понятие энтропии. Второе начало термодинамики (ПЗ4)	Диалог с аудиторией	1
Итого:		В часах	4
6 семестр			
1.	Физико-химические методы исследования клеточных мембран	Диалог с аудиторией	1
2.	Определение поверхности электрического заряда эритроцитов Мембранные потенциалы. Потенциал покоя и действия. Их регистрация. Регистрация биопотенциалов	Диалог с аудиторией	1
3.	Биоакустические процессы Характеристика звука. Его восприятие. Строение слухового анализатора	Диалог с аудиторией	1
4	Фотобиологические процессы. Биофизика зрительного восприятия	Диалог с аудиторией	1
Итого:		В часах	4

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и содержание компе-	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция
-------------------------	--

тенции	Начальный	Основной	Завершающий
готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач (ОПК-5)	Дифференциальное и интегральное исчисление	Механика	Государственная итоговая аттестация
	Квантовая физика	Общая биофизика	
	Неорганическая и органическая химия	Биохимия	
	Физическая химия	Физиологическая кибернетика	
	Биология	Медицинская биофизика общая и медицинская радиобиология	
		Медицинская электроника	
Теоретические основы кибернетики			
готовностью к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению и моделированию физико-химических, биохимических, физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека (ПК-14)	Морфология: анатомия человека, гистология, цитология	Общая биофизика	Государственная итоговая аттестация
	Физиология	Иммунология	
	Фармакология	Генетика	

**Этапы для РПД всех форм обучения определяются по учебному плану очной формы обучения следующим образом:*

Этап	Учебный план очной формы обучения/ семестр изучения дисциплины Специалитет
Начальный	1-4 семестр
Основной	5-8 семестр
Завершающий	А – D семестр

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень (удовлетворительный)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5
ОПК-5 завершающий	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать: Биофизические процессы, протекающие в организме, механические свойства биологических тканей, механические свойства мышц и костного аппарата, механические свойства сосудистой стенки, термодинамику биологических сред, основы, молекулярной биофизики, физические свойства клеток, электрические явления в клетках и тканях, биоакустические процессы, фотобиологические процессы, биофизика зрительного восприятия, основы гемодинамики и биореологии, электропроводность биологических тканей, импеданс, основы электрокардиографии, электроэнце-</p>	<p>Знать: Биофизические процессы, протекающие в организме, механические свойства биологических тканей, механические свойства мышц и костного аппарата, механические свойства сосудистой стенки, термодинамику биологических сред, основы, молекулярной биофизики, физические свойства клеток, электрические явления в клетках и тканях, биоакустические процессы, фотобиологические процессы, биофизика зрительного восприятия, основы гемодинамики и биореологии, электропроводность биологических тканей, импеданс, основы электрокардиографии, электроэнце-</p>	<p>Знать: Биофизические процессы, протекающие в организме, механические свойства биологических тканей, механические свойства мышц и костного аппарата, механические свойства сосудистой стенки, термодинамику биологических сред, основы, молекулярной биофизики, физические свойства клеток, электрические явления в клетках и тканях, биоакустические процессы, фотобиологические процессы, биофизика зрительного восприятия, основы гемодинамики и биореологии, электропровод-</p>

		<p>фалография, речеобразующая система человека на базовом уровне Уметь: формулировать первое и второе начало термодинамики, объяснить биосинтез белка, объяснить что такое рентгенструктурный анализ, электронный парамагнитный резонанс, ЯМР, объяснить каковы виды пассивного транспорта, активного транспорта веществ, виды биопотенциалов, определение поверхности электрического заряда эритроцитов, определять потенциал покоя и действия, их регистрация, описать оптическую систему глаза, слуховой аппарат человека, объяснить физические закономерности движения крови в сосудистой системе на базовом уровне. Владеть: клиническими методами определения вязкости крови, лекарственным электрофорезом, рео-</p>	<p>фалография, речеобразующая система человека на продвинутом уровне Уметь: формулировать первое и второе начало термодинамики, объяснить биосинтез белка, объяснить что такое рентгенструктурный анализ, электронный парамагнитный резонанс, ЯМР, объяснить каковы виды пассивного транспорта, активного транспорта веществ, виды биопотенциалов, определение поверхности электрического заряда эритроцитов, определять потенциал покоя и действия, их регистрация, описать оптическую систему глаза, слуховой аппарат человека, объяснить физические закономерности движения крови в сосудистой системе на продвинутом уровне. Владеть: клиническими методами определения вязкости крови, лекарственным элект-</p>	<p>ность биологических тканей, импеданс, основы электрокардиографии, электроэнцефалография, речеобразующая система человека на отличном уровне Уметь: формулировать первое и второе начало термодинамики, объяснить биосинтез белка, объяснить что такое рентгенструктурный анализ, электронный парамагнитный резонанс, ЯМР, объяснить каковы виды пассивного транспорта, активного транспорта веществ, виды биопотенциалов, определение поверхности электрического заряда эритроцитов, определять потенциал покоя и действия, их регистрация, описать оптическую систему глаза, слуховой аппарат человека,</p>
--	--	--	--	--

		<p>графией, измерением электрических параметров биологических тканей, электрокардио и энцефалографией, миографией, измерением артериального давления, электростимуляцией на базовом уровне</p>	<p>трофорезом, реографией, измерением электрических параметров биологических тканей, электрокардио и энцефалографией, миографией, измерением артериального давления, электростимуляцией на продвинутом уровне</p>	<p>объяснить физические закономерности движения крови в сосудистой системе на отличном уровне. Владеть: клиническими методами определения вязкости крови, лекарственным электрофорезом, реографией, измерением электрических параметров биологических тканей, электрокардио и энцефалографией, миографией, измерением артериального давления, электростимуляцией на отличном уровне</p>
<p>ПК-14 завершающий</p>	<p>1.Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД 2.Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p>	<p>Знать: Специальные биофизические методы, используемые для диагностики заболеваний на базовом уровне. Уметь: решать задачи, объясняющие виды механических нагрузок действуют на опорно-двигательный аппарат, определение</p>	<p>Знать: Специальные биофизические методы, используемые для диагностики заболеваний на продвинутом уровне. Уметь: решать задачи, объясняющие виды механических нагрузок действуют на опорно-двигательный аппарат, определение</p>	<p>Знать: Специальные биофизические методы, используемые для диагностики заболеваний на отличном уровне. Уметь: решать задачи, объясняющие виды механических нагрузок действуют на опорно-двигательный</p>

	3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	поверхности электрического заряда эритроцитов, определять потенциал покоя и действия, их регистрация, представить, расшифровывать ЭКГ, читать рентгенограммы, оценивать действие радиации на организм человека на базовом уровне. Владеть: моделированием биологических процессов на базовом уровне	поверхности электрического заряда эритроцитов, определять потенциал покоя и действия, их регистрация, представить, расшифровывать ЭКГ, читать рентгенограммы, оценивать действие радиации на организм человека на продвинутом уровне. Владеть: моделированием биологических процессов на продвинутом уровне	аппарат, определение поверхности электрического заряда эритроцитов, определять потенциал покоя и действия, их регистрация, представить, расшифровывать ЭКГ, читать рентгенограммы, оценивать действие радиации на организм человека на отличном уровне. Владеть: моделированием биологических процессов на отличном уровне
--	--	--	--	---

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
5 семестр						
1	Общая биофизика. Биофизические процессы, протекающие в	ОПК-5, ПК-14	ИМЛ, СРС, ВЛЗ	С, ЗЛ	1,1	Согласно табл.7.2.

	организм					
2	Термодинамика биологических сред	ОПК-5, ПК-14	ИМЛ, СРС, ВПЗ, ВЛЗ	С, ЗП, ЗЛ	2, 1, 2	Согласно табл.7.2.
3	Молекулярная биофизика	ОПК-5, ПК-14	ИМЛ, СРС, ВПЗ, ВЛЗ	С, ЗП, ЗЛ	3, 2, 3	Согласно табл.7.2.
4	Физические свойства клеток	ОПК-5, ПК-14	ИМЛ, СРС, ВПЗ, ВЛЗ	С, ЗП, ЗЛ	4, 3, 4	Согласно табл.7.2.
6 семестр						
1	Электрические явления в клетках и тканях	ОПК-5, ПК-14	ИМЛ, СРС	С	1	Согласно табл.7.2.
2	Специальные методы, используемые для диагностики	ОПК-5, ПК-14	ИМЛ, СРС, ВЛЗ	С, ЗЛ	2, 1	Согласно табл.7.2.
3	Биоакустические процессы	ОПК-5, ПК-14	ИМЛ, СРС, ВПЗ	С, ЗП	3, 1	Согласно табл.7.2.
4	Молекулярная биофизика	ОПК-5, ПК-14	ИМЛ, СРС	С	4	Согласно табл.7.2.
5	Фотобиологические процессы. Биофизика зрительного восприятия	ОПК-5, ПК-14	ИМЛ, СРС	С	5	Согласно табл.7.2.
6	Индуцированное излучение. Его взаимодействие с биообъектами	ОПК-5, ПК-14	ИМЛ, СРС	С	6	Согласно табл.7.2.

7	Биофизика сложных систем. Основы гемодинамики и биореологии	ОПК-5, ПК-14	ИМЛ, СРС	С	7	Согласно табл.7.2.
8	Электропроводность биологических тканей. Импеданс	ОПК-5, ПК-14	ИМЛ, СРС	С	8	Согласно табл.7.2.
9	Электрическая активность органов и тканей. Электрокардиография	ОПК-5, ПК-14	ИМЛ, СРС, ВПЗ, ВЛЗ	С, ЗП, ЗЛ	9, 2, 2	Согласно табл.7.2.
10	Речеобразующая система человека	ОПК-5, ПК-14	ИМЛ, СРС, ВПЗ	С, ЗП	10, 3	Согласно табл.7.2.
11	Моделирование биофизических процессов	ОПК-5, ПК-14	ИМЛ, СРС	С, ЗЛ	11, 3	Согласно табл.7.2.
12	Электрические явления в клетках и тканях	ОПК-5, ПК-14	ИМЛ, СРС, ВПЗ, ВЛЗ	С, ЗП, ЗЛ	12, 4, 4	Согласно табл.7.2.

Примечание:

ИМЛ – изучение материалов лекции

СРС – самостоятельная работа студентов

ВКП – выполнение курсового проекта

ВПЗ – выполнение практических заданий

С – собеседование

ПЭ – подготовка к экзамену

ЗП – защита практической работы

ККП – контроль этапов курсового проекта

ЗКП – защита курсового проекта

РТ – рубежные тесты.

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Раздел 1. Общая биофизика. Биофизические процессы, протекающие в организме

1. Назовите виды деформации. Какая деформация называется упругой?
2. В чем сущность закона Гука?
3. Что называется модулем Юнга? Его физический смысл?
4. Что называется твердостью? Хрупкостью?
5. Какие вещества называются кристаллическими? Аморфными?
6. Сделайте вывод уравнения Ламе. В чем сущность механики сосудистой стенки?
7. Уравнение Хилла. Что оно выражает?
8. К каким веществам относят жидкие кристаллы?
9. Что называется анизотропией?
10. На какие виды по молекулярной упорядоченности делятся жидкие кристаллы?
11. Какие вещества относят к полимерам?
12. Какие виды механических нагрузок действуют на опорно-двигательный аппарат?
13. В какой зависимости находится скорость сокращения мышц согласно закону Хилла?
14. В чем сущность теории Фанга упругого поведения биологических тканей?
15. Напишите математическое выражение закона Фанга.
16. Что собой представляет костная ткань с точки зрения композиционного материала?
17. Что влияет на формирование упругости и эластичности сосудистой стенки?
18. Как, с биофизической точки зрения, можно представить костную ткань?
19. Каков механизм мышечного сокращения?
20. В чем сущность уравнения Ламе?
21. Найдите зависимость между давлением, радиусом сосуда и модулем Юнга.
22. Объясните процесс сокращения мышц.
23. В чем сущность теории А. Хасли механики сокращения мышечной системы?

Задачи для закрепления изучаемого материала

1. Длина большеберцовой кости у лежащего человека равна 40 см, площадь поперечного сечения ее в среднем равна 700 мм^2 . Определить уменьшение длины кости к человека, когда он стоит, если его масса 70 кг. Модуль Юнга $4,5 \cdot 10^{10} \text{ Па}$.
2. Объемная плотность растянутой мышцы $1,2 \text{ кДж/м}^3$, при относительном удлинении 5%. Какова величина упругого напряжения в мышце? Какова величина модуля упругости мышцы при этих условиях?

3. Сухожилие длиной 75 мм и площадью поперечного сечения 80 мм^2 при нагрузке 9,5 Н удлиняется на 15 мм. Определить модуль упругости для этого сухожилия и вычислить для него объемную плотность энергии.

4. Определить толщину стенки локтевой кости, если ее разрыв произошел при осевой нагрузке 1295 Н. Внешний диаметр кости в месте разрыва 13 мм, предел прочности на разрыв 16,2 МПа.

5. Вычислить величину упругого напряжения, возникающего при подвешивании к портняжной мышце лягушки грузика массой 10 г. Площадь сечения мышцы $2,7 \text{ мм}^2$. Какова работа, необходимая для растяжения мышцы под действием веса грузика, если ее длина возросла от 25 мм до 34 мм? Модуль упругости мышцы при этом растяжении равен 0,95 МПа.

6. Определить силу необходимую для удлинения сухожилия $S=4 \text{ мм}^2$ на 0,02 его первоначальной длины. Модуль Юнга считать равным 10 Н/м^2 .

7. Модуль Юнга протоплазменных нитей, измеренный у некоторых клеток с помощью микроигл, оказывается равным $9 \cdot 10^3 \text{ Н/м}^2$ при комнатной температуре. Определить напряжение, действующее на нить, при растяжениях, не превышающих 20 см ее первоначальной длины.

8. Какая работа совершается при растяжении на 1 мм мышцы длиной 5 см и диаметром 4 мм? Модуль Юнга упругости кости принять равным $9,8 \cdot 10^6 \text{ Н/м}^2$.

9. Какая сила необходима для разрушения при сжатии бедренной кости диаметром 30 мм и толщиной стенок 3 мм, если предел прочности кости $1,4 \cdot 10^8 \text{ Н/м}^2$?

Типовые задания для итоговой аттестации

Итоговая аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения и навыки контролируются в ходе выполнения и защиты практических занятий и решением задач по составлению структурных схем медицинских приборов в ходе экзамена. Вопросы собеседования для защиты результатов практических занятий приведены в соответствующих медицинских указаниях (раздел 7.2 РПД) и учебно-методическом комплексе дисциплины. В нем приведены тексты типовых экзаменационных задач.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности.

Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016–2015 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ»;

- Список методических указаний, используемых в образовательном процессе, представлен в п. 8.3.

Для текущего контроля по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечание	Балл	Примечание
1	2	3	4	5
5 семестр				
ПЗ1 Механические свойства биологических тканей	3	Выполнение, доля правильных ответов от 50% до 80%	6	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
ПЗ2 Молекулярная структура твердых тел, полимеров и жидких кристаллов	3	Выполнение, доля правильных ответов от 50% до 80%	6	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
ПЗ3 Основные термодинамические понятия и величины	3	Выполнение, доля правильных ответов от 50% до 80%	6	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
ПЗ4 Применение первого начала термодинамики к биологическим процессам. Физические основы терморегуляции организма Применение первого начала термодинамики к биологическим процессам. Физиче-	3	Выполнение, доля правильных ответов от 50% до 80%	6	Выполнение, доля правильных ответов более 80%

ские основы терморегуляции организма. Перенос теплоты в живых организмах. Термометрия. Понятие энтропии. Второе начало термодинамики				
ПЗ5 Биосинтез белка	3	Правильно ответил на 50% вопросов	6	Правильно ответили на все вопросы
ЛР1 Определение поверхности электрического заряда эритроцитов Мембранные потенциалы. Потенциал покоя и действия. Их регистрация. Регистрация биопотенциалов.	3	Правильно ответил на 50% вопросов	6	Правильно ответили на все вопросы
ЛР2 Биофизика зрительного восприятия Фотобиологические процессы. Биофизика зрительного восприятия.	3	Правильно ответил на 50% вопросов	6	Правильно ответили на все вопросы
ЛР3 Индуцированное излучение. Его взаимодействие с биообъектам Квантовые генераторы Влияние лазерного излучения на биообъекты. Терапевтические лазерные приборы.	3	Правильно ответил на 50% вопросов	6	Правильно ответили на все вопросы
Итого:	24		48	
Посещаемость:	0	Не посетил ни одного занятия	16	Посетил все занятия
Экзамен (зачет)	0	Не посетил экзамен или не ответил ни на один вопрос	36	Верно ответил на все вопросы
Итого:	-		100	
ПЗ1 Физико-химические методы исследования клеточных мембран	3	Правильно ответил на 50% вопросов	6	Правильно ответили на все вопросы
ПЗ2 Определение поверхности электрического заряда эритроцитов Мембранные потенциалы. Потенциал покоя и действия. Их регистрация. Регистрация биопотенциалов	3	Правильно ответил на 50% вопросов	6	Правильно ответили на все вопросы
ПЗ3 Биоакустические процессы Характеристика звука. Его восприятие. Строение слухового анализатора	3	Правильно ответил на 50% вопросов	6	Правильно ответили на все вопросы

ПЗ4 Фотобиологические процессы. Биофизика зрительного восприятия	3	Правильно ответил на 50% вопросов	6	Правильно ответили на все вопросы
ЛР1 Пульсовая волна. Клинические методы определения вязкости крови.	3	Правильно ответил на 50% вопросов	6	Правильно ответили на все вопросы
ЛР2 Измерение электропроводности в медицинских и биологических исследованиях.	3	Правильно ответил на 50% вопросов	6	Правильно ответили на все вопросы
ЛР3 Кардиография. Аппараты для электрографии.	3	Правильно ответил на 50% вопросов	6	Правильно ответили на все вопросы
ЛР4 Электроэнцефалография.	3	Правильно ответил на 50% вопросов	6	Правильно ответили на все вопросы
Итого:	24		48	
Посещаемость:	0	Не посетил ни одного занятия	16	Посетил все занятия
Экзамен (зачет)	0	Не посетил экзамен или не ответил ни на один вопрос	36	Верно ответил на все вопросы
Итого:	-		100	

Для рубежного контроля знаний выбираются тексты КИМ соответствующего раздела.

В каждом варианте КИМ 8 тестовых заданий, каждый правильный ответ оценивается в 0,5 балла, набираемое количество баллов определяется таблицей 7.4.

Для итоговой аттестации проводимой в форме экзамена используется следующая методика оценки сформированности компетенций в рамках изучаемой дисциплины.

В каждом варианте КИМ 16 заданий (15 тестовых заданий и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за экзамен - 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Серегин, Станислав Петрович. Биофизика и основы взаимодействия физических полей с биообъектами [Текст] : учебное пособие / С. П. Серегин, Н. А. Кореневский, О. В. Шаталова; Курское региональное отделение международной академии наук экологии, безопасности человека и природы, Юго-Западный государственный университет. - Курск: [б. и.], 2014. - 360 с.

2. Математические модели в биологии [Текст] : учебное пособие / Т. Ю. Плюснина [и др.]. - 2-е изд., доп. - Москва; Ижевск : R & C Dynamics : Институт компьютерных исследований, 2014. - 135, [1] с. - (Биофизика. Математическая биология). - Библиогр.: с. 132.

3. Самойлов, В.О. Медицинская биофизика [Электронный ресурс] : учебник для вузов / В.О. Самойлов. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб. : СпецЛит, 2013. - 604 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253912>

8.2 Дополнительная литература

1. Кореневский, Николай Алексеевич. Теоретические основы биофизики акупунктуры с приложениями в медицине, психологии и экологии на основе нечётких сетевых моделей [Текст] : монография / Н. А. Кореневский, Р. А. Крупчатников, Р. Т. Аль-Касасбех. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 528 с.

2. Никиян, А. Биофизика [Электронный ресурс] : конспект лекций / А. Никиян, О. Давыдова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2013. - 104 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259291>

8.3 Перечень методических указаний

8.4. Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Медицинская техника

Известия Юго-Западного государственного университета. Серия Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/library>

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины “Общая биофизика” являются лекции, лабораторных работ и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по практическим работам, а также по результатам рубежных тестов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Проектирование электронной медицинской аппаратуры»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой.

Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению

учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Общая биофизика» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Общая биофизика» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Стандартно оборудованные лекционные аудитории. Для проведения отдельных занятий (по заявке) - выделение компьютерного класса, а также аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование.

Рабочие места студентов оснащены оборудованием не ниже: Pentium III-800/ОЗУ-256 Мб / Video-32 Мб / Sound card – 16bit /Headphones / HDD 80 Гб / CD-ROM – 48x / Network adapter – 10/100/ Мбс / SVGA – 19”.

