


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

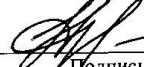
РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ

Декан, председатель совета
Радиоэлектроники, ТК и МТ факультета,

 Темиров А.Т.
Подпись ФИО
«18» 09 2018г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
председатель методического
совета ДГТУ

 Суракатов С.Н.
Подпись ФИО
«24» 09 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Средства съема диагностической информации и подведения лечебных воздействий», Б1.В.ОД.12
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления подготовки бакалавров 12.03.04 – Биотехнические системы и технологии
шифр и полное наименование направления (специальности)

по профилю Биотехнические и медицинские аппараты и системы

факультет радиоэлектроники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Биотехнические и медицинские аппараты и системы

наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

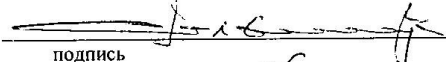
Квалификация выпускника бакалавр


Форма обучения очная, курс 3 семестр (ы) 5
очная, заочная, др.

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 5 ЗЕТ (180 час)

лекции 34 (час); экзамен 5 (36 час); практические (семинарские) занятия 34 (час);
(семестр)

зачет 5; лабораторные занятия 17 (час); самостоятельная работа 59 (час);
(семестр)

Зав. кафедрой  Э.А.Алиев
подпись ФИО

Начальник УО  Э.В.Магомаева
подпись ФИО

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ООП
ВО по направлению подготовки бакалавров 12.03.04 – Биотехнические системы и технологии,
профиль – Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры БиМАС от 12.09.2018 года,
протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой БиМАС по данному направлению (профилю)

 Алиев Э.А.
подпись

Алиев Э.А.
ФИО



ОДОБРЕНО:

Методической комиссией по укруп-
ненной группе специальностей и
направлений 12.00.00 - Фотоника, при-
боростроение, оптические и биотехни-
ческие системы и технологии

Председатель МК:


Подпись Э.А. Алиев
ИОФ

«12» 06 2018 г.

АВТОР ПРОГРАММЫ:

С.К. Юнусов, к.т.н., доцент
ИОФ, уч. степень, ученое звание,


Подпись
«05» 06 2018 г.

1. Наименование и общее описание дисциплины

В дисциплине Б1.В.ОД.12 «Средства съема диагностической информации и подведения лечебных воздействий» включает следующие разделы: медико-биологические исследования биообъектов; электроды и электродные системы; электроды для съема биопотенциалов (БП); электроды для электростимуляции; электроды для электрофизиологических исследований; измерительные преобразователи (ИП); измерительные цепи преобразователей; резистивные ИП; тепловые ИП; пьезоэлектрические ИП; емкостные ИП; электромагнитные ИП; гальваномагнитные ИП; оптоэлектрические ИП; электроакустические ИП; электрохимические ИП (ЭХИП); измерительные преобразователи и электроды в биомедицине.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ОД.12 «Средства съема диагностической информации и подведения лечебных воздействий» являются:

- изучение основных физических принципов и теоретических основ разработки медицинских преобразователей (Пр) и электродов (Эл), предназначенных для съема биомедицинской информации и подведения лечебных воздействий;

- ознакомление с различными видами Пр и Эл, принципами их работы, способами их применения в биомедицинской практике и исследованиях;

- изучение общих вопросов метрологии, согласования Пр и Эл с измерительной цепью, борьбы с шумами и помехами при построении системы «биообъект - Пр (Эл) - измерительная цепь».

2.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение дисциплины Б1.В.ОД.12 «Средства съема диагностической информации и подведения лечебных воздействий» направлено на формирование у студентов следующих компетенций ОК-3; ОПК-5; ПК-1; ПК-5; ПК-19; ПК-20.

А. Общекультурные компетенции (ОК):

1. ОК-3 - способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности:

- **знать:** экономико-организационные и правовые основы организации труда, производства и научных исследований; основы экономики и организации производства, систем управления предприятиями;

- **уметь:** применять методики расчёта технико-экономической эффективности при выборе технических и организационных решений; применять современные экономические методы, способствующие повышению эффективности использования привлеченных ресурсов для обеспечения научных исследований и промышленного производства;

- **владеть:** навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения, в том числе по экономическим вопросам; навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений, в том числе затрагивающих вопросы экономики и организации производства; методами технико-экономического обоснования проектов биомедицинской техники.

Б. Общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

1. ОПК-5 - способностью использовать основные приёмы обработки и представления экспериментальных данных:

- **знать:** основные приёмы обработки и представления экспериментальных данных;
- **уметь:** обрабатывать и представлять экспериментальные данные;
- **владеть:** навыками обработки и представления экспериментальных данных.

В. Профессиональные компетенции (ПК):

а) научно-исследовательская деятельность

1. ПК-1 – способность выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений:

- **знать:** методику выполнения экспериментов;
- **уметь:** интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений;
- **владеть:** навыками выполнения экспериментов и интерпретации результатов по проверке корректности и эффективности решений.

б) производственно-технологическая деятельность:

2. ПК-5 - способность выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения:

- **знать:** принципы выполнения работ по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения;
- **уметь:** выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения;
- **владеть:** навыками выполнения работ по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения.

в) проектно-конструкторская деятельность

3. ПК-19 - способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники:

- **знать:** принципы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники;
- **уметь:** осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники;
- **владеть:** навыками сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники.

4. ПК-20 - готовность выполнять расчёт и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования:

- **знать:** принципы расчёта и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

- **уметь:** выполнять расчёт и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

- **владеть:** навыками выполнения расчёта и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы бакалавриата

Дисциплина Б1.В.ОД.12 «Средства съема диагностической информации и подведения лечебных воздействий» относится к обязательным дисциплинам (ОД) вариативной части (Б1.В) учебного плана. Для изучения дисциплины необходимы знания предшествующих изученных дисциплин:

- Б1.Б.12 «Прикладная механика»;
- Б1.Б.14 «Метрология, стандартизация и технические измерения»;
- Б1.Б.15 «Электротехника и электроника»;
- Б1.Б.17 «Биофизические основы живых систем»;
- Б1.В.ОД.4 «Биохимия»;
- Б1.В.ОД.5 «Биофизика».

Для проверки знаний, умений и готовности обучаемых, необходимых при освоении дисциплины Б1.В.ОД.12 «Средства съема диагностической информации и подведения лечебных воздействий» и приобретенных ими в результате освоения вышеуказанных дисциплин, проводится входной контроль.

Дисциплина Б1.В.ОД.12 «Средства съема диагностической информации и подведения лечебных воздействий» является основой для изучения следующих дисциплин:

- Б1.Б.18 «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий»;
- Б1.Б.20 «Автоматизация обработки биомедицинской информации»;
- Б1.Б.22 «Биотехнические системы медицинского назначения»;
- Б1.В.ОД.15 «Организация научных исследований»;
- Б1.В.ДВ.7 «Методы обработки биомедицинских сигналов и данных»;
- Б1.В.ДВ.8 «Интерфейсные устройства в биологии и медицине»;
- Б1.В.ДВ.9 «Методики и средства измерения физиологических констант организма человека».

4. Объём дисциплины

Объём дисциплины Б1.В.ОД.12 «Средства съема диагностической информации и подведения лечебных воздействий» составляет 5 ЗЕТ (180 часов). Из них на аудиторные занятия отведены 85 часов (лекции 34 часов, лабораторные работы – 17 часов, практические занятия – 34 часов), на самостоятельную работу 59 часов.

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Содержание дисциплин

№	Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы (час)				Форма текущего контроля успе-ти в сем-ре, форма промежу-той аттестации
				Л К	П З	Л Р	СРС	
1	2	2	3	4	5	6	7	8
1.	Лекция № 1	5	1	2	2		3	
	Тема «Медико-биологические исследования биообъектов»: 1. Пассивные электрические свойства биообъектов. 2. Активные электрические свойства. 3. Биоэлектрические потенциалы живых организмов. 4. Технические средства медико-биологических исследований.							Входной контроль
2.	Лекция № 2	5	2	2	2		3	Опрос
	Тема «Электроды и электродные системы»: 1. Электрические процессы на участке «кожно-электродный контакт». 2. Эквивалентные схемы кожно-электродного контакта. 3. Кожно-электродный импеданс электродной системы. 4. Артефакты электродных систем.							
3.	Лекция № 3	5	3	2	2	4	3	Опрос
	Тема «Электроды для съема БП»: 1. Системы отведения биопотенциалов. 2. Требования к электродам. 3. Классификация электродов .							

	4. Конструкции типовых электродов.							
4.	Лекция № 4	5	4	2	2		3	
	Тема «Электроды для электростимуляции»: 1. Требования к электродам. 2. Материалы электродов. 3. Конструкции электродов для внешней стимуляции. 4. Электроды для внутренней стимуляции.							1-я аттестационная контрольная работа
5.	Лекция № 5	5	5	2	2		3	Опрос
	Тема «Электроды для электрофизиологических исследований»: 1. Металлические электроды для локальных исследований. 2. Стекланные электроды. 3. Металлические электроды для внеклеточных и внутриклеточных исследований. 4. Микроэлектроды для внутриклеточных исследований.							
6.	Лекция № 6	5	6	2	2		3	Опрос
	Тема «Измерительные преобразователи»: 1. Неэлектрические процессы в живых организмах и принципы их съема. 2. Классификация ИП. 3. Параметры ИП. 4. Требования к проектированию ИП.							
7.	Лекция № 7	5	7	2	2		4	Опрос
	Тема «Измерительные цепи преобразователей»: 1. Измерительные цепи генераторных преобразователей. 2. Измерительные цепи параметрических преобразователей. 3. Потенциометрический метод измерений. 4. Мостовой метод измерений.							
8.	Лекция № 8	5	8	2	2	4	3	Опрос
	Тема «Резистивные ИП»:							

	1. Реостатные ИП. 2. Тензорезистивные ИП. 3. Контактные ИП. 4. Терморезистивные ИП.							
9.	Лекция № 9	5	9	2	2		3	Опрос
	Тема «Тепловые ИП»: 1. Основы теорий термоэлектрического преобразования. 2. Материалы термопар. 3. Конструкции термопар. 4. Термодиоды, термотранзисторы, позисторы, критезисторы.							
10.	Лекция № 10	5	10	2	2		3	
	Тема «Пьезоэлектрические ИП»: 1. Основы теорий пьезоэлектрического преобразования. 2. Виды пьезоэффектов. 3. Материалы пьезопреобразователей. 4. Конструкции пьезопреобразователей.							2-я аттестационная контрольная работа
11.	Лекция № 11	5	11	2	2		4	Опрос
	Тема «Емкостные ИП»: 1. Основы теории емкостных ИП. 2. Эквивалентная схема емкостного ИП. 3. Принципы действия емкостных ИП. 4. Конструктивные схеме емкостных ИП.							
12.	Лекция № 12	5	12	2	2	4	4	Опрос
	Тема «Электромагнитные ИП»: 1. Основы теории электромагнитных ИП. 2. Индуктивные ИП. 3. Трансформаторный ИП. 4. Магнитоупругий ИП. 5. Индукционный ИП.							
13.	Лекция № 13	5	13	2	2		4	Опрос
	Тема «Гальваномагнитные ИП»: 1. Основы теории гальваномагнитных ИП. 2. Эффекты Холла и Гаусса. 3. Преобразователи Холла. 4. Магниторезистивные							

	преобразователи Гаусса.							
14.	Лекция № 14	5	14	2	2		4	Опрос
	Тема «Оптоэлектрические ИП»: 1. Основы теории оптоэлектрического преобразователя. 2. Структурные схемы оптоэлектрических ИП. 3. Источники излучения. 4. Приемники излучения.							
15.	Лекция № 15	5	15	2	2		4	Опрос
	Тема «Электроакустические ИП»: 1. Основы теории электроакустических преобразователей. 2. Принципы работы электроакустического ИП. 3. Конструктивные схемы электроакустических ИП. 4. Пьезоэлектрические электроакустические ИП.							
16.	Лекция № 16	5	16	2	2		4	
	Тема «Электрохимические ИП (ЭХИП)»: 1. Основы теории ЭХИП. 2. Резистивные и кулонометрические ЭХИП. 3. Гальванические ЭХИП. 4. Полярографические ЭХИП. 5. Электрокинетические ЭХИП.							3-я аттестационная контрольная работа
17.	Лекция № 17	5	17	2	2	5	4	Опрос
	Тема «Измерительные преобразователи и электроды в биомедицине»: 1. Измерение внутренних параметров биообъектов. 2. Измерение внешних параметров биообъектов. 3. Съём диагностической информации с биообъектов. 4. Подведение лечебных воздействий к биообъектам.							
Итого:		5	17	3 4	3 4	17	5 9	Экзамен 1 ЗЕТ (36 часов)

5.2. Содержание лабораторных занятий

№	№ лекции	Наименование лабораторной работы	Кол-во часов	Рекомендуемая литература и методические разработки
1	2	3	4	5
1.	1-3	Исследование термоэлектрических ИП.	4	9, 13, 14
2.	9	Исследование индуктивного ИП.	4	2, 5, 6, 9
3.	14	Исследование тензорезистивного ИП.	4	2, 4, 5, 6, 9
4.	8	Исследование измерительных цепей емкостных преобразователей перемещения.	5	2, 4, 5, 9, 10
Итого:			17	

5.3. Содержание практических занятий

№	Номер лекции	Наименование практического занятия	Кол-во часов	Рекомендуемая литература и методические разработки
1	2	3	4	5
1.	2, 3, 6, 7	Расчет погрешности ИП.	4	1, 2, 6, 7
2.	8, 11	Расчет упругих элементов ИП.	4	1, 2, 6, 7
3.	8, 10, 11	Расчет мембран датчиков.	4	1, 2, 6, 7
4.	8, 9	Расчет тензорезисторов.	4	1, 2, 6, 7
5.	7, 10, 11	Расчет датчика давления.	4	1, 2, 6, 7
6.	9	Расчет тепловых ИП.	4	1, 2, 6, 7
7.	11	Расчет емкостных ИП.	4	1, 2, 6, 7
8.	12	Расчет электромагнитных ИП.	4	1, 2, 6, 7
9.	14	Проектирование оптоэлектрических ИП.	2	1, 2, 6, 7, 15
Итого:			34	

5.4. Тематика для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Кол-во часов из содержания дисциплины	Рекомен-мая литература и источники информации	Форма контроля СРС
1	2	3	4	5
1.	Биоэлектрические потенциалы живых организмов.	4	4, 13, 14	Контрольная работа
2.	Артефакты электродных систем.	4	4, 13, 14	Контрольная работа, ЛР, ПЗ
3.	Системы отведение биопотенциалов.	3	4, 13, 14	Контрольная работа, ЛР, ПЗ

4.	Материалы электродов.	3	1, 4, 8, 10	Контрольная работа, ЛР, ПЗ
5.	Микроэлектроды.	4	4, 13, 14	Контрольная работа, ЛР, ПЗ
6.	Неэлектрические процессы в живых организмах.	3	4, 5, 13, 14	Контрольная работа, ЛР, ПЗ
7.	Мостовой метод измерений.	4	2, 5, 6, 12	Контрольная работа
8.	Реостатный ИП.	4	1, 2, 5, 6, 12	Контрольная работа, ЛР, ПЗ
9.	Основы теории ТЭП.	3	1, 2, 5, 6, 12	Контрольная работа
10.	Материалы термопар.	2	1, 2, 5, 6, 12	Контрольная работа, ПЗ
11.	Основы теории ПЭП.	3	1, 2, 5, 6, 12	Контрольная работа
12.	Виды пьезоэффектов.	1	1, 2, 5, 6, 12	Контрольная работа, ЛР, ПЗ
13.	Основы теории емкостных ИП.	3	1, 2, 5, 6, 12	Контрольная работа, ЛР, ПЗ
14.	Основы теории электромагнитных ИП.	3	1, 2, 5, 6, 10, 12	Контрольная работа, ЛР
15.	Основы теории гальваномагнитных ИП.	4	1, 2, 5, 6, 10, 12	Контрольная работа, ЛР, ПЗ
16.	Основы теории ОЭП.	3	1, 2, 5, 6, 12	Контрольная работа
17.	Основы теории ЭАП.	4	1, 2, 5, 6, 8, 12	Контрольная работа
18.	Основы теории ЭХИП.	4	3, 5, 6, 8, 14	Контрольная работа
	Итого:	59		

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы студентов по дисциплине Б1.В.ОД.12 «Средства съема диагностической информации и подведения лечебных воздействий» сформированы следующие виды учебно-методических материалов:

1. Фонд оценочных средств.
2. Основная и дополнительная литература.
3. Методические указания по выполнению практических заданий в электронном формате.
4. Список адресов сайтов сети Интернет, содержащих актуальную информацию по изучаемой дисциплине.
5. Список Интернет-ресурсов, содержащих актуальную информацию по изучаемой дисциплине.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется:

- Методическими рекомендациями по дисциплине;
- Методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов ДГТУ;
- Положением об организации самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов, обучающихся по программам высшего образования в ДГТУ.

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает в себя:

- подготовку к текущим лекционным занятиям с использованием интерактивных обучающих средств;
- подготовку и выполнение лабораторных работ, в том числе с использованием программ компьютерного моделирования;
- выполнение заданий в электронном виде;
- подготовку к текущим контрольным мероприятиям, включая опросы, собеседования, контрольные работы, рефераты;
- выполнение индивидуальных заданий (реферат, вопросы дискуссий);
- подготовку к текущей и промежуточной (семестровой) аттестации в форме тестирования.

7. Фонд оценочных средств (Приложение к рабочей программе)

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

№	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая литература, программное обеспечение и интернет-ресурсы	Автор (ы)	Издат-во, год издания	Кол-во изданий	
					в библ.	на каф.
1	2	3	4	5	6	7
А. Основная литература						
1.	ЛК, ПЗ, ЛЗ	Датчики физических величин	Осипович Л.А.	-М.: Машиностроение, 1979	10	2
2.	ЛК, ЛЗ, ПЗ	Электрические измерения неэлектрических величин	Тиль Р.	-М.: Энергоатомиздат, 1987	5	1
3.	ЛК, ПЗ, ЛЗ	Электрические измерения неэлектрических величин	Новицкий П.В. и др.	-М.: Энергия, 1975	4	1
4.	ЛК, ЛЗ	Электросвязь в биологии и медицине	Бакалов В.П.	-М.: Радио и связь, 1998	8	2
5.	ЛК, ЛЗ	Измерительные приборы: Т.1. Измерительные преобразователи	Боднер В.А., Левшина Е.С.	-М.: Стандарты, 1986	3	1
6.	ЛК, ЛЗ, ПЗ	Электрические измерения физических величин	Демидова	-М.: Энергоатомиздат, 1985	5	1
7.	ПЗ	Задачи и примеры расчетов по измерительной	Панферова Р.М.	-М.: Энергоатомиздат, 1990	5	1

№	Виды занят ий	Необходимая учебная, учебно- методическая литература, программное	Автор (ы)	Издат-во, год издания	Кол-во изданий	
					в биб л.	на ка ф.
1	2	3	4	5	6	7
		технике				
8.	ЛК, ЛЗ	Датчики измерительных систем	Атт Ж.	-М.: Мир, 1992	10	1
9.	ЛЗ	МУ к выполнению лабораторного практикума по дисциплине «Средства съема ДИ и подведения ЛВ»	Юнусов С.К., Магомедсаи дова С.З.	-Махачкала: ИПЦ ДГТУ, 2014	25	2
Б. Дополнительная литература						
10	ЛК, ПЗ, ЛЗ	Проектирование датчиков механических величин	Осадчий Е.П.	-М.: Машиностроение, 1979	-	5
11	ЛК	Измерительная техника	Алиев Т.М.	-М.: ВШ, 1991	5	2
12	ЛК, ЛЗ	Приборы и методы электрических измерений	Мамаев К.М.	-Махачкала: ИПЦ ДГТУ, 1998	15	1
13	ЛК, ЛЗ	Методы и технические средства для медико- биологических исследований	Гусев В.Г.	УГАТУ, 2001	1	2
14	ЛК	Электрофизиологич еская и фотометрическая медицинская техника	Попечителей Е.П.	-М.: ВШ, 2001	1	2
15	ЛК, ПЗ, ЛЗ	Биомедицинская измерительная техника	Илясов Л.В.	-М.: ВШ, 2007	1	2

8.1 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

2. Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL:<http://elanboobok.com/>

3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL:<http://scool-collection.edu.ru/>

4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – URL:<http://window.edu.ru/>

5. Антиплагиат [Электронный ресурс]. – Режим доступа - URL:<http://www.antiplagiat.ru/index.aspx>

6. Информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН) [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

10. Методические указания для обучающихся при освоении дисциплины

В процессе освоения дисциплины Б1.В.ОД.12 «Средства съема диагностической информации и подведения лечебных воздействий» предусматривается использование следующих образовательных технологий для формирования компетенций:

- при проведении лекционных занятий (передача учебной информации от преподавателя к студентам) - интерактивные формы проведения занятий; применение компьютерных (мультимедийных) технологий и технических средств. Студенты являются активными участниками занятия, отвечающими на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию у студентов процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом. На лекциях комбинируются экстраактивная форма проведения, т.е. репродукция знаний только преподавателем в меньшем объеме аудиторных занятий (30-40%) и интерактивная форма проведения, т.е. режим диалоговых технологий студента и преподавателя, в большем объеме аудиторных занятий (60-70%). Эффективной интерактивной формой лекции предлагается проблемный метод ее проведения;

- на лабораторных занятиях применяются эвристические методы обучения: метод «мозгового штурма», игровое проектирование, ролевые игры, методы матрицы идей, вживания в роль, учебные дискуссии по конкретным ситуациям и др. Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при которой студенты взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность студентов в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия. Совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ приучает их работать в команде;

- при проведении практических занятий (решение конкретных практических примеров и задач на основании теоретических знаний) - активные и интерактивные формы проведения занятий; применение компьютерных технологий.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания, включая вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующего аудиторного занятия (лекции, практического занятия), что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку.

Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

При подготовке к практическим занятиям используется опережающая самостоятельная работа, т.е. изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий (лекции).

Работа на практических занятиях предполагает активное участие в дискуссиях. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые

разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.

Практические занятия имеют важнейшее значение для усвоения программного материала.

Задачи практических занятий:

- закрепление знаний путем решения ситуационных задач;
- развитие способности самостоятельно использовать полученные знания;
- приобретение навыков самостоятельного анализа проблемной ситуации;
- приведение разрозненных знаний в определенную систему;
- ознакомление с методами и средствами анализа данных в их практическом применении;

Для эффективного изучения теоретической части дисциплины необходимо:

- построить работу по освоению дисциплины в порядке, отвечающим изучению основных этапов, согласно приведенным темам лекционного материала;
- систематически проверять свои знания по контрольным вопросам;
- усвоить содержание ключевых понятий;
- активно работать с основной и дополнительной литературой по соответствующим темам.

Для эффективного изучения практической части дисциплины настоятельно рекомендуется:

- систематически выполнять подготовку к лекционным занятиям по предложенным преподавателем темам;
- своевременно выполнять лабораторные работы.

Следует стараться избегать необоснованных пропусков аудиторных занятий. Необходимо учиться преодолевать самый высокий уровень непонимания материала («всё непонятно»).

При разборе примеров в аудитории или при выполнении домашних заданий целесообразно каждый шаг обосновывать теми или иными теоретическими положениями.

При изучении теоретического материала не задерживать внимание на трудных и непонятных местах, смело их пропускать и двигаться дальше, а затем возвращаться к тому, что было пропущено (часто последующее проясняет предыдущее).

Начальное ознакомление с проблемой осуществить по литературным источникам. Промежуточный контроль позволяет оценить знания студента по балльно-рейтинговой системе.

Дополнительно баллы можно получить за творческие успехи и индивидуальный подход при выполнении лабораторных работ. Баллы могут быть сняты за пропуски занятий без уважительной причины.

В фонде оценочных средств дисциплины приведены образцы контролирующих материалов для оценки знаний студентов, которые содержат вопросы теоретического и практического характера. Вопросы теоретического характера могут быть либо в форме тестов, либо в форме письменных заданий.

Лабораторные работы выполняются по общему расписанию.

К выполнению лабораторной работы допускаются студенты, получившие инструктаж по технике безопасности от преподавателя, ведущего лабораторные работы и расписавшиеся в бланке техники безопасности.

К выполнению лабораторной работы допускаются студенты, ознакомившиеся заблаговременно с ее содержанием, изучившие соответствующие разделы теоретического

курса, уяснившие себе сущность и цель работы. При выполнении работ студенты должны приобрести умения и углубить знания по дисциплине.

Отчет о работе с выводами оформляет каждый студент.

Отчет по выполненной работе оформляется в соответствии с требованиями стандарта ДГТУ. Титульный лист отчёта заполняется на формате А4. Следующие страницы заполняются данными наблюдений с рабочими схемами и таблицами в порядке выполнения работы, согласно описанию лабораторной работы.

Все записи в отчете должны быть сделаны чернилами. Элементы графических схем и графики должны выполняться карандашом с применением чертежных инструментов и с учётом условных обозначений предписанных стандартами. За образец оформления рекомендуется брать графики и схемы методических указаний.

При анализе результатов опытов рекомендуется пользоваться литературой. Списки литературы в конце описания каждой лабораторной работы или приложения содержат, как правило, первоисточники, обращение к которым углубит знания в изучаемом вопросе. В целом отчёт должен содержать краткое описание порядка выполнения работы. Отчёт по выполненной работе должен быть в обязательном порядке представлен преподавателю перед началом очередного занятия. В противном случае студенты не допускаются к занятиям. Лабораторные работы защищаются в порядке очередности, установленной преподавателем. Студент при этом обязан знать основные теоретические сведения по данной работе, методику исследования и уметь анализировать полученные зависимости.

Работая в лаборатории, студенты должны пользоваться только теми приборами, которые находятся на их рабочих местах. Использование других приборов без разрешения преподавателя запрещено.

Во всех случаях обнаружения неисправностей оборудования, измерительных устройств, проводов необходимо немедленно ставить в известность преподавателя.

Более подробно вопросы техники безопасности в лабораториях кафедры изложены в специальных инструкциях, размещаемых, как правило, на стендах.

При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете, например на сайте <http://dic.academic.ru>.

Перечень заданий для самостоятельной работы разрабатываются преподавателем, ведущим дисциплину, с учётом особенностей образования и интересов обучающихся. При написании рефератов в материале следует выделить небольшое количество (не более 5) заинтересовавших Вас проблем и сгруппировать материал вокруг них. Следует добиваться чёткого разграничения отдельных проблем и выделения их частных моментов.

Дополнительно темы рефератов и творческих заданий могут быть предложены обучающимися самостоятельно и согласованные с преподавателем.

В рамках изучаемой дисциплины используются темы рефератов, предполагающие более углублённое изучение вопросов, рассмотренных на лекциях, или изучение дополнительных вопросов, не рассматриваемых на лекциях, но имеющих непосредственное отношение к изучаемым темам. Темы творческих заданий предполагают выполнение обучающимся работы, направленной на закрепление практических навыков, в целях их последующего применения в профессиональной деятельности.

Написание реферата и выполнение творческого задания включает в себя следующие виды самостоятельной работы:

- работа с различными источниками информации: изучение основной и дополнительной литературы, использование справочно-правовых систем, компьютерной техники и Интернета;

- оформление реферата (творческого задания);
- сообщение по теме реферата (творческого задания) в форме доклада на 10 минут с презентацией.

При подготовке к выполнению реферата необходимо изучить основную и дополнительную литературу, нормативные правовые документы и Интернет-ресурсы, указанные в программе курса.

Перед выполнением реферата (творческого задания) обучающийся должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, а также обсудить цель, содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, необходимый перечень литературы и нормативных источников, основные требования к результатам работы, критерии оценки реферата. Преподаватель предупреждает обучающийся о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания.

При подготовке к зачету необходимо опираться, прежде всего, на лекции, а также на источники, которые разбирались на семинарах в течение семестра.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание студента на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна. Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные

работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество» повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

При организации самостоятельной работы студентов (изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, практическим занятиям) используются следующие образовательные технологии:

- технология разноуровневого (дифференцированного) обучения;
- технология модульного обучения;
- технология использования компьютерных программ;
- Интернет-технологии;
- технология тестирования.

На самостоятельной работе студентами применяется деятельностный подход и учебно – исследовательский метод обучения, т.е. студенты самостоятельно изучают объекты, процессы и явления, уже известные в области моделирования биологических процессов и систем, но неизвестные им, применяя при этом методы научно – технического познания, изложенные выше.

Применение вышеназванных методов обучения позволяют студентам усвоить содержание дисциплины и ускорить формирование у них таких общеучебных умений и навыков как логическое мышление, алгоритмизация, моделирование, анализ, синтез, индукция - дедукция, «свертывание» информации до понятий, «развертывание» информации из понятий и т.д.

Реализация компетентностного и личностно-деятельностного подхода с использованием перечисленных технологий предусматривает активные и интерактивные формы обучения. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20 % аудиторных занятий.

11. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине Б1.В.ОД.12 «Средства съема диагностической информации и подведения лечебных воздействий» используются следующие информационные технологии:

1. Internet – технологии:
 - WWW (англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;
 - FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;
 - IRC (англ. Internet Relay Chat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;
 - ICQ (англ. I seek you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.
2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.
3. Технология мультимедиа в режиме диалога.
4. Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).
5. Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии):

12. Описание материально-технической базы, используемой (необходимой) для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия по дисциплине Б1.В.ОД.12 «Средства съема диагностической информации и подведения лечебных воздействий» осуществляются в учебных аудиториях, рассчитанных на 25 студентов, снабженное необходимым количеством посадочных мест (один стол на двух обучающихся, стулья).

Лекционные аудитории оборудованы мультимедийными комплексами и экранами для демонстрации слайдовых презентаций и иных форм визуализации учебного материала дисциплины. Для демонстрации презентаций студентов использоваться мультимедийные средства, имеющиеся в распоряжении кафедры (проектор, экран, ноутбук).

Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, IDMI.

Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия,

презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет.

Повышение эффективности изучения учебной дисциплины по данной программе и её усвоения студентами предполагает возможность визуализации информации, излагаемой преподавателем в рамках лекционных занятий, которая может осуществляться в форме подготовки электронных «презентаций» к отдельным лекциям в рамках учебного курса.

Презентации к определенным лекционным занятиям позволяют проиллюстрировать основные тезисы учебной темы и ключевые мысли преподавателя, которые студентам необходимо зафиксировать в письменном виде. Использование преподавателем презентаций на лекционных занятиях может осуществляться только с использованием компьютера, проекционного оборудования и экрана, необходимых для обеспечения визуализации основных теоретических положений в рамках каждого из занятий.

Для проведения аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы студентов имеются компьютерные классы и Интернет – центр с доступом к сети. Дисциплина обеспечена учебно-лабораторным оборудованием, требуемым для видов учебной работы согласно ФГОС направления подготовки бакалавров.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

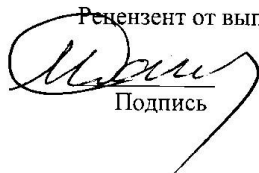
При обучении студентов с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов с нарушениями зрениями предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учётом рекомендаций примерной ООП ВО по направлению подготовки бакалавров 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», программой бакалаврской подготовки профиля «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» и приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (Зарегистрировано в Минюсте России 14.07.2017 № 47415).

Рецензент от выпускающей кафедры БиМАС по направлению



Подпись

Д.А. Магомедов
ИОФ