

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

РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ

УТВЕРЖДАЮ

Декан, председатель совета
факультета радиоэлектроники, телекомму-
никаций и мультимедийных технологий

Проректор по учебной работе,
председатель методического
совета ДГТУ


Подпись

А.Т. Темиров
ИОФ



18 09 2018 г.


Подпись

Н.С. Суракатов
ИОФ

29 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

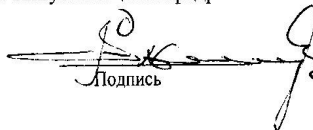
Дисциплина Б1.В.ОД.9 «Схемотехника биомедицинской аппаратуры»
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС
для направления подготовки бакалавров 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»
шифр и полное наименование направления (специальности)
по профилю Биотехнические и медицинские аппараты и системы
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 (степень) бакалавр
бакалавр (специалист)
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 (13ЕТ – 36 час) ;
(семестр)
практические (семинарские) занятия 17 (час); зачет -
(семестр)
лабораторные занятия 34 (час); самостоятельная работа 59 (час);
курсовой проект (работа, РГР) 5 (семестр).
Зав. кафедрой 
Подпись Э.А. Алиев
ИОФ
Начальник УО 
Подпись Э.В. Магомаева
ИОФ

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и
ООП ВО по направлению подготовки бакалавров 12.03.04 «Биотехнические системы и тех-
нологии», профиль – «Биотехнические и медицинские аппараты и системы».

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры БиМАС

от 11.06.18 года, протокол № 10.


Зав. выпускающей кафедрой БиМАС по данному направлению (профилю)


Подпись Э.А. Алиев
ИОФ

ОДОБРЕНО:

Методической комиссией по укрупненной группе специальностей и направлений 12.00.00 - Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии

Председатель МК:


Подпись Э.А. Алиев
ИОФ

«12» 06 2018 г.

АВТОР ПРОГРАММЫ:

Э.А. Алиев, к.т.н., доцент
ИОФ, уч. степень, ученое звание,


Подпись

«05» 06 2018 г.

1. Наименование и общее описание дисциплины

Дисциплина Б1.В.ОД.9 «Схемотехника биомедицинской аппаратуры» включает следующие основные разделы: основы схемотехники биомедицинской аппаратуры (БМА); биполярные транзисторы и их применение при разработке электрических принципиальных схем (ЭПС) БМА; полевые транзисторы и их применение при разработке ЭПС БМА; силовые полупроводниковые приборы нового поколения; основные схемотехнические решения, применяемые при разработке ЭПС; основные функциональные узлы, применяемые при разработке ЭПС БМА; источники электропитания БМА; элементная база цифрового типа для построения ЭПС БМА; функциональные логические устройства комбинационного типа и их применение; функциональные логические устройства последовательностного типа и их применение; микропроцессоры и микропроцессорные системы, и их применение при проектировании БМА; «чтение» электрических принципиальных схем различной БМА.

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

2.1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ОД.9 «Схемотехника биомедицинской аппаратуры» являются:

- изучение элементной базы для построения ЭПС БМА;
- формирование у студентов знаний об основах схемотехники медицинской аппаратуры;
- знание основных функциональных узлов и схемотехнических решений, применяемых при разработке медицинской аппаратуры.

2.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение дисциплины Б1.В.ОД.9 «Схемотехника биомедицинской аппаратуры» направлено на формирование у студентов следующих компетенций: ОК-7, ОПК-3, ОПК-5, ПК -1, ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-19, ПК-20, ПК-21.

А. Общекультурные компетенции (ОК):

1. ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию:

- **знать:** основы психологии личности;
- **уметь:** анализировать различные ситуации;
- **владеть:** методами развития личности.

Б. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

1. ОПК-3 - способность решать задачи анализа и расчёта характеристик электрических цепей:

- **знать:** основные определения, топологические параметры и методы расчёта электрических цепей;
- **уметь:** проводить анализ и расчёт линейных цепей переменного тока, анализ и расчёт электрических цепей с нелинейными элементами;
- **владеть:** принципами построения измерительных приборов и систем с микропроцессорным управлением.

2. 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-4 - готовность внедрять результаты разработок в производство биомедицинской и экологической техники:

- **знать:** требования и этапы внедрения результатов разработок в производство биомедицинской и экологической техники;
- **уметь:** внедрять результаты разработок в производство биомедицинской и экологической техники;
- **владеть:** навыками внедрения результатов разработок в производство биомедицинской и экологической техники.

3. ПК-7 - способность владеть правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники:

- **знать:** узлы биотехнических систем, в том числе связанные с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники;
- **уметь:** настраивать и регулировать узлы биотехнических систем;
- **владеть:** правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники.

4. ПК-8 - способность проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биомедицинской и экологической техники:

- **знать:** основные требования проведения поверки, наладки и регулировки оборудования, настройки программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биомедицинской и экологической техники;
- **уметь:** проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, и настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биомедицинской и экологической техники;
- **владеть:** навыками проведения поверки, наладки и регулировки оборудования, и настройки программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биомедицинской и экологической техники.

в) проектно-конструкторская деятельность

5. ПК-19 - способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники:

- **знать:** принципы сбора и анализа исходных данных для расчёта и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники;

- **уметь:** осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники;

- **владеть:** навыками сбора и анализа исходных данных для расчёта и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники.

6. 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.

7. ПК-21 - способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в предметной сфере биотехнических систем и технологий:

- **знать:** методику разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ в предметной сфере биотехнических систем и технологий;

- **уметь:** разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в предметной сфере биотехнических систем и технологий;

- **владеть:** навыками разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ в предметной сфере биотехнических систем и технологий.

3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы бакалавриата

Дисциплина Б1.В.ОД.9 «Схемотехника биомедицинской аппаратуры» относится к обязательным дисциплинам (ОД) вариативной части (Б1.В) учебного плана. Для изучения дисциплины необходимы знания предшествующих дисциплин:

- Б1.Б.6 «Физика»;

- Б1.Б.15 «Электротехника и электроника».

Дисциплина Б1.В.ОД.9 «Схемотехника биомедицинской аппаратуры» является основой для изучения последующих дисциплин:

- Б1.Б.20 «Автоматизация обработки биомедицинской информации»;

- Б1.В.ОД.14 «Основы конструирования приборов и изделий медицинского назначения»;

- Б1.В.ДВ.5.1 «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы».

Для проверки знаний, умений и готовности обучаемых применять знания вышеуказанных предшествующих дисциплин проводится входной контроль.

4. Объём дисциплины

Объём дисциплины Б1.В.ОД.9 «Схемотехника биомедицинской аппаратуры» составляет 5 ЗЕТ (180 часов). Из них на аудиторные занятия отведены 85 часа (лекции 34 часов, лабораторные работы – 34 часов, практические занятия – 17 часов), на самостоятельную работу 59 часов.

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Содержание дисциплины

№	Раздел дисциплины Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л К	ПЗ	ЛБ	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Лекция №1	5	1	2			2	
	Тема « Основы схемотехники БМА»: <ol style="list-style-type: none"> 1. Основы схемотехники: общие сведения, основные понятия и определения. 2. Особенности схемотехники биомедицинской аппаратуры (БМА). 3. Элементная база для построения электрических принципиальных схем (ЭПС) БМА. 4. Линейные, параметрические и нелинейные элементы электрических цепей. 							Входной контроль
2.	Лекции №2,3	5	2, 3	4	2		2	Опрос
	Тема «Биполярные транзисторы и их применение при разработке ЭПС БМА»: <ol style="list-style-type: none"> 1. Биполярные транзисторы (БПТ): основные понятия и определения, разновидности БПТ. 2. БПТ: устройство и принцип действия. 3. БПТ: схемотехнические особенности (способы включения в схемы, эквивалентные схемы, линейные и нелинейные модели). 4. БПТ: параметры и характеристики. 5. Способы подачи питания на БПТ. 6. Применение БПТ при 							

№	Раздел дисциплины Тема лекции и вопросы	Семестр	семестра	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в
				Л К	ПЗ	ЛБ	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	разработке ЭПС БМА.ь							
3.	Лекция №4	5	4	2	2		2	Опрос
	Тема «Полевые транзисторы и их применение при разработке ЭПС БМА»: 1. Полевые транзисторы (ПТ): основные понятия и определения, разновидности ПТ. 2. ПТ: устройство и принцип действия. 3. ПТ: схемотехнические особенности. 4. ПТ: применение ПТ при разработке ЭПС БМА.							
4.	Лекции №5,6	5	5, 6	4			4	Контрольная работа №1
	Тема «Силовые полупроводниковые приборы нового поколения»: 1. Силовые полупроводниковые приборы нового поколения (СППП НП): основные понятия и определения, разновидности. Особенности СППП НП. 2. Транзисторы семейства MOS-FET. 3. Транзисторы семейства Cool-MOS. 4. Транзисторы семейства JGBT.							
5.	Лекции №7,8	5	7, 8	4	2		4	Опрос
	Тема «Основные схемотехнические решения, применяемые при разработки ЭПС БМА»: 1. Эмиттерный и истоковый повторители и их применение. 2. Каскадная схема и ее применение. 3. Двухтактная схема и ее применение. 4. Дифференциальный каскад и его применение. 5. Источник (генератор) стабильного тока и его применение.							
6.	Лекции №9,10	5	9, 10	4	2	34		Опрос
	Тема «Основные							

№	Раздел дисциплины Тема лекции и вопросы	Семестр	семестра	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в
				Л К	ПЗ	ЛБ	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	функциональные узлы, применяемые при разработке ЭПС БМА»: <ul style="list-style-type: none"> 1.Усилители. 2.Генераторы электрических колебаний. 3.Преобразователи спектров сигналов. 4.Фильтры электрические. 							
7.	Лекция №11	5	11	2			8	Опрос
	Тема «Источники электропитания БМА»: <ul style="list-style-type: none"> 1.Источники электропитания с сетевым трансформатором. 2.Импульсные источники электропитания. 							
	Лекция №12	5	12	2				
8	Тема «Элементная база цифрового типа для построения ЭПС БМА»: <ul style="list-style-type: none"> 1.Основные понятия и определения, разновидности. 2.Логические элементы (ЛЭ) «И», «ИЛИ», «НЕ» и их применение. 3.Элементные базисы на основе (ЛЭ). 							Контрольная работа №2
9.	Лекция №13	5	13	2			6	Опрос
	Тема «Функциональные логические устройства комбинационного типа и их применение»: <ul style="list-style-type: none"> 1.Шифраторы и дешифраторы, и их применения. 2.Мультиплексоры и демультимплексоры и их применение. 3.Сумматоры и их применение. 4.Арифметико-логические устройства и их применение. 							
10	Лекция №14	5	14	2			6	Опрос
	Тема «Функциональные логические устройства							

№	Раздел дисциплины Тема лекции и вопросы	Семестр	семестра	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в
				Л К	ПЗ	ЛБ	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	последовательного типа и их применение»: <ul style="list-style-type: none"> 1. Тригерные устройства и их применение. 2. Регистры и их применение. 3. Счетчики и их применение. 							
11	Лекции №15,16	5	15,1 6	4	4		19	
	Тема «Микропроцессоры и микропроцессорные системы, и их применение при проектировании БМА»: <ul style="list-style-type: none"> 1. Микропроцессоры (МП), микропроцессорные системы (МПС) и микроконтроллеры (МК) и их применение. 2. Система команд МП И МК. 3. Режимы работы МП И МК. 4. Протоколы обмена информацией с внешними устройствами МП (МК). 5. Проектирование устройств на МК. 							Контрольная работа № 3
12	Лекция №17	5	17	2	5		6	Опрос
	Тема «Чтение» электрических принципиальных схем различной БМА.							
Итого:		5	17	34	17	34	59	Экзамен (1 ЗЕТ 36 часов)

5.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции	Наименование практических занятий	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки
1	2	3	4	5
1.	1	1. Электронно-дырочный переход. 2. Двухэлектродные полупроводниковые приборы.	2	4

№ п/п	№ лекции	Наименование практических занятий	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки
1	2	3	4	5
2.	2,3	Биполярные и полевые транзисторы и их применение при разработке ЭПС БМА.	2	1,4,7
3.	5,6	Силовые полупроводниковые приборы нового поколения и их применение.	2	6
4.	2,3	1. Способы подачи питания на БПТ. 2. Способы включения БПТ в схемы.	2	1,7,9,11
5.	4, 5	Основные схмотехнические решения и функциональные узлы, применяемые при разработке ЭПС БМА	2	1,7,8,9,11
6.	7, 8	Интегральные операционные усилители (ИОУ) и их применение при разработке ЭПС БМА.	2	1,9,11
7.	9, 10	Разработка, анализ и расчет схем различных функциональных устройств (в т.ч., медицинского назначения).	2	1,2,12
8.	15,16	Элементная база цифрового типа и ее применение при разработке ЭПС БМА.	3	2,3,5,10
Итого:			17	

5.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки
1.	9, 10	Лабораторная работа № 1: «Усилители переменного тока».	8	1,4,7,9,12
2.	9, 10	Лабораторная работа № 2: «Усилители постоянного тока».	8	1,4,7,9,12
3.	9, 10	Лабораторная работа № 3: «Исследование интегральных операционных усилителей».	8	1,2,8
4.	9, 10	Лабораторная работа № 4: «Импульсные устройства на основе интегральных операционных усилителей».	10	1,2,8
Итого:			34	

5.4. Тематика для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Кол-во часов	Рекомендуемая лит-ра и источники инф-ции	Формы контроля СРС
1	2	3	4	5
1.	Строение атома. Элементы зонной теории строения твердого вещества.	4	1, 4, 7, 9	Реферат
2.	Полупроводники: собственные и примесные полупроводники.	2	1, 4, 7, 9	Реферат
3.	Элементная база для построения ЭПС БМА.	2	1, 4, 7, 9	Курсовая работа
4.	Биполярные транзисторы и их применение при разработке ЭПС БМА.	4	1,4,7,9	Курсовая работа
5.	Полевые транзисторы и их применение при разработке ЭПС БМА.	4	1,4,7,9	Курсовая работа
6.	Силовые транзисторы и их применение при разработке ЭПС БМА.	4	6	Курсовая работа
7.	Способы подачи питания на БПТ. Способы включения БПТ в схемы.	4	1,4,7,8	Курсовая работа
8.	Интегральные операционные усилители и их применение .	2	1,2,8	Реферат
9.	Программа схемотехнического проектирования «Multisim».	4		Реферат
10.	Источники электропитания БМА.	8	1,12	Курсовая работа
11.	Элементная база цифрового типа для построения ЭПС БМА.	8	2,5,10	Реферат, Курсовая работа
12.	Микропроцессоры и микропроцессорные системы и их применение при проектирование БМА.	8	3	Реферат, Курсовая работа
13.	«Чтение» ЭПС различной БМА.	5		Реферат
Итого:		59		

5.5. Структура и содержание курсовой работы

Курсовая работа (КР) посвящена разработке схем (структурных, функциональных и электрических принципиальных) различных биомедицинских аппаратов и приборов и выполняется студентом самостоятельно в течение одного семестра.

Основная цель КР – обобщение и закрепление знаний, полученных студентами в ходе изучения дисциплины «Схемотехника БМА», расширение их кругозора в процессе самостоятельного пользования литературой, ГОСТами, справочниками, типовыми проектами, а также новыми информационными технологиями дополнительно к рекомендуемой литературе.

Для достижения поставленной цели студенты **должны**:

- знать принципы функционирования дискретной и интегральной элементной базы;
- получить основные способы построения электрических принципиальных схем различных функциональных узлов БМА;
- знать устройство и принцип действия основных функциональных узлов в составе БМА;

- уметь самостоятельно строить и анализировать электрические схемы (в том числе на основе применения новых компьютерных технологий).

5.5.1. Содержание пояснительной записки курсовой работы

Аннотация (1 стр.)

Начинается со слов «Курсовая работа посвящена....»

Далее вкратце излагается материал о структуре курсовой работы (КР): из каких частей и разделов состоит, чему они посвящены.

Введение (2-3 стр.)

Излагается суть темы, определяются роль и место разрабатываемого в ходе выполнения КР устройства в задачах проектирования сложной медицинской аппаратуры; раскрывается актуальность темы, дается краткое описание разрабатываемого устройства.

1. Анализ технического задания (5-7стр.)

Начинается с фразы: «Согласно технического задания (ТЗ) необходимо....».

При выполнении этого пункта КР:

- дается развернутый анализ ТЗ, приводятся необходимые комментарии к каждому ее пункту;

- анализируются и уточняются исходные данные и требования к КР, конкретизируются параметры и характеристики, приведенные в ТЗ;

- выясняется потребность в дополнительных данных;

- уточняются основные и дополнительные источники информации по теме КР.

2. Библиографическая проработка темы КР (7-15стр.)

Начинается с фразы: «Теме КР посвящены ряд работ отечественных и зарубежных авторов [..., ..., ...]. Среди этих работ особый интерес, с точки зрения выполнения КР, представляют работы [..., ..., ...].»

В работе (статье, на сайте,) []....» (Далее приводятся результаты библиографического и патентного исследований наиболее интересных работ с раскрытием их сущности и выделением основных **преимуществ** и **недостатков**; осуществляется всесторонний анализ полученных результатов и **на его основе определяют направление проектирования разрабатываемого устройства т.е. осуществляется синтез собственного варианта устройства**).

В ходе выполнения этого раздела КР необходимо использовать современные информационные технологии (услуги научных электронных библиотек, компьютерных сетей, дистанционных методов и средств обучения и др.)

3. Теоретическая часть КР (3-7стр.)

Раскрывается сущность физиотерапевтического метода, заложенного в основу разрабатываемого устройства, приводятся основные теоретические сведения о нем.

4. Схемотехническая часть (5-15стр.)

4.1. Разработка и обоснование структурной или функциональной схемы(Ф. А3).

4.2. Разработка и обоснование электрической принципиальной схемы (Ф. А3).

4.2.1. Выбор и обоснование схемотехнических решений.

4.3. Расчет электрической принципиальной схемы.

4.4. Выбор и обоснование элементной базы.

4.5. Изготовление действующего макета.

5. Моделирование (проектирование и тестирование электрических схем) разрабатываемого узла на компьютере (с применением программных сред Multisim и др.)

5.1. Выбор и обоснование конструкции печатной платы и печатного узла.

5.2. Разработка чертежа (трассировка) печатной платы (Ф. А4).

5.3. Компоновка и разработка сборочного чертежа печатного узла (Ф. А4).

Заключение (2-5стр.)

Вкратце приводятся список использованных литературных источников в том порядке, в каком встречаются в ходе составления пояснительной записки КР.

Литература

Приводится список использованных литературных источников в том порядке, в каком они встречаются в ходе составления пояснительной записки КР.

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

Для самостоятельной работы студентов по дисциплине Б1.В.ОД.9 «Схемотехника биомедицинской аппаратуры» 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

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая литература, программное обеспечение и интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство, год издания	Количество изданий	
					в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6	7
А. Основная литература						
1.	ЛК, ПЗ, СРС	Схемотехника электронных	Бойко В.И.	- СПб.:БХВ-Петербург,	3	1

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая литература,	Автор(ы)	Издательство, год издания	Количество изданий	
					в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6	7
		систем. Аналоговые и импульсные устройства		2014		
2.	ЛК, ПЗ, СРС	Схемотехника электронных систем. Цифровые устройства	Бойко В.И.	- СПб.:БХВ-Петербург, 2014	3	1
3.	ЛК, ПЗ, СРС	Схемотехника электронных систем. Микропроцессоры и микроконтроллеры	Бойко В.И.	- СПб.:БХВ-Петербург, 2014	3	1
4.	ЛК, ПЗ, СРС	Электроника	Пряшников В.А.	-СПб.:Корона принт, М.: БИНОМ-пресс, 2006	1	1
5.	ЛК, ПЗ, СРС	Цифровая схемотехника	Угрюмов В.П.	- СПб.:БХВ-Петербург, 2005	1	1
6.	ЛК, ПЗ, СРС	Силовая электроника: от простого к сложному	Семенов Б.Ю.	-М.: СОЛОН-Пресс, 2005	3	1
7.	ЛК, ПЗ, СРС	Схемотехника усилительных каскадов на биполярных транзисторах	Равдо А.А.	- М.: Додэка XXI, 2008	2	1
8.	ЛК, ПЗ, СРС	Узлы и элементы биотехнических систем	Кореневский Н.А., Попечитель в Е.П.	- Ст.Оскол: «Тонкие наукоемкие технологии», 2013	8	2
Б. Дополнительная литература						
9.	ЛК, ПЗ, СРС	Схемотехника аналоговых электронных устройств	Павлов В.Н., Ногин В.Н.	- М.: Радио и связь, 1997	1	1
10.	ЛК, ПЗ, СРС	Цифровая электроника	Партала О.М.	- СПб.: Наука и техника, 2000	3	1
11.	ЛК, ПЗ, СРС	Искусство схемотехники	Хоровиц П., Хилл У.	- М.: МИР, 1998	1	1
12.	ЛК, ПЗ,	Проектирование	Агаханян	- М.: МИФИ,	2	1

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая литература,	Автор(ы)	Издательство, год издания	Количество изданий	
					в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6	7
	СРС	аналоговых устройств	Т.М.	1994		

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](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 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 обучающимся 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 экзамену 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

информации 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, опорам 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 компетентного 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.9 «Схемотехника биомедицинской аппаратуры» 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 (размещение учебно-методических материалов в электронном виде на образовательном портале; проведение на образовательном портале индивидуальных занятий и занятий с группой с использованием активных и интерактивных возможностей (виртуальные форумы, рецензирование самостоятельных работ); проведение виртуальных консультаций (индивидуальных) – чат на образовательном портале).

3. Технология мультимедиа в режиме диалога (проведение лекционных занятий в форме лекции-визуализации; проведение лабораторных с использованием электронных презентаций).

4. Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).

5. Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии):

6. При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется следующее **программное обеспечение**:

a) Microsoft Windows 7;

b) Microsoft Office 2007;

c) Matlab;

d) Mathcad;

e) Multisim.

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

Лекционные занятия по дисциплине Б1.В.ОД.9 «Схемотехника биомедицинской аппаратуры» осуществляются в учебных аудиториях, рассчитанных на 25 студентов, снабженных 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 зрения предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста надоске 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

С.К. Юнусов
ИОФ