

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 22.08.2023 06:15:10  
Уникальный идентификатор:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebeea849

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Дагестанский государственный технический университет»**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина Компоненты электронной техники  
наименование дисциплины по ОПОП

для направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы  
связи

код и полное наименование направления

по профилю Системы мобильной связи

факультет радиоэлектроники и биотехнических систем  
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Биотехнических и медицинских аппаратов и систем.

Форма обучения очная, заочная курс 3 семестр 5.  
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2023

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки специальности **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки **Системы мобильной связи**

Разработчик \_\_\_\_\_ Темиров А.Т., к.ф-м.н.  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г

**Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)**

\_\_\_\_\_ Темиров А.Т., к.ф-м.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры Радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники

от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 года, протокол № \_\_\_\_.

**Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)**

\_\_\_\_\_ Темиров А.Т., к.ф-м.н.,  
доцент (ФИО уч. степень, уч. звание)  
подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии направления (специальности) **11.03.02 – ИКТиСС** факультета радиоэлектроники и биотехнических систем

от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 года, протокол № \_\_\_\_.

**Председатель Методической комиссии факультета**

\_\_\_\_\_ Магомедсаидова С.З.  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 года

Декан факультета \_\_\_\_\_ Кардашова Г.Д.  
подпись ФИО

Начальник УО \_\_\_\_\_ Магомаева Э.В.  
подпись ФИО

Начальник УМУ \_\_\_\_\_ Абдулазизова Т.Т.  
подпись ФИО

## 1. Наименование и общее описание дисциплины

Дисциплина Б1.О.18 «Компоненты электронной техники» включает следующие разделы: усилители в составе биотехнических систем и медицинской техники; интегральные операционные усилители и их применение; генераторы электрических колебаний и их применение; преобразователи сигналов; преобразователи спектров сигналов; электрические фильтры, применяемые в составе медицинской техники; источники вторичного электропитания и их применение в составе биотехнических систем и медицинской техники; интерфейсные устройства в составе биотехнических систем и медицинской техники; практические схемы узлов и элементов биотехнических систем и медицинской техники.

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

### 2.1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.О.18 «Компоненты электронной техники» являются:

- формирование знаний теоретических основ построения современной медицинской техники;
- овладение основами знаний биохимических процессов и контактных явлений при регистрации биопотенциалов, а также особенностей работы входных цепей усилителей биопотенциалов;
- ознакомление с методами подавления помех, математической обработкой биосигналов, преобразованиями сигналов и преобразователями спектров сигналов;
- дать представление о генераторах электрических колебаний, автогенераторах, RC- генераторах, о пассивных и активных фильтрах, в том числе и цифровых, в составе медтехники;
- овладение основами построения и расчёта электрических элементов и узлов медицинской техники, в том числе и источников вторичного питания и интерфейсных устройств для подключения узлов медтехники к микропроцессорам, микроконтроллерам и ПЭВМ.

Для достижения поставленных целей необходимо решать следующие задачи:

- изучение теоретических основ построения современной медицинской техники, биохимических процессов и контактных явлений при регистрации биопотенциалов, а также особенностей работы и расчета усилителей электрических колебаний и биоэлектрических сигналов;
- получение знаний по выбору и электрическому расчёту о преобразователях электрических сигналов, применяемых в медтехнике, электрических фильтров и генераторов электрических колебаний, преобразователях спектров сигналов, аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователях;
- изучение особенностей работы, методов обоснованного выбора и расчёта источников вторичного электропитания, а также интерфейсных устройств медицинского назначения.

### 2.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение дисциплины Б1.О.18 «Компоненты электронной техники» направлено на формирование у студентов следующих компетенций: ОПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-7.

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
1.	ОПК-1	Способность применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем.
2.	ПК-2	Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.
3.	ПК-3	Способность к анализу, расчёту, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
		узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
4.	ПК-7	Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.

Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

Код компетенции	Индикаторы (показатели) достижения компетенций
ОПК-1.1	Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем.
ОПК-1.2	Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий.
ОПК-1.3	Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий.
ПК-2.1	Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных.
ПК-2.2	Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем.
ПК-2.3	Разрабатывает библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.
ПК-3.1	Разрабатывает функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования
ПК-3.2	Разрабатывает проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования.
ПК-3.3	Согласовывает разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.
ПК-7.1	Разрабатывает структуру и осуществляет создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе.

**А. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

1. Категория общепрофессиональных компетенций: **Инженерный анализ и проектирование.**

**1. ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем.**

Студент должен **знать**: способы применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем.

Студент должен **уметь**: применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем.

Студент должен **владеть**: способами применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем.

## **Б. Профессиональные компетенции (ПК):**

**1. Категория профессиональных компетенций: Проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий, узлов и деталей.**

**1. ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.**

Студент должен **знать**: основы и особенности математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследования на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

Студент должен **уметь**: применять методы математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследования на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

Студент должен **владеть**: методами математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследования на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

**2. ПК-3. Способность к анализу, расчёту, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.**

Студент должен **знать**: способы анализа, расчёта, проектирования и конструирования в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

Студент должен **уметь**: проводить анализ, расчёты, проектирование и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

Студент должен **владеть**: методами анализа, расчёта, проектирования и конструирования в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

**2. Категория профессиональных компетенций: Создание и интеграция биотехнических систем и технологий.**

**ПК-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.**

Студент должен **знать**: способы создания интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.

Студент должен **уметь**: создавать интегрированные биотехнические системы и медицинские системы, и комплексы для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.

Студент должен **владеть**: способами создания интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.

### 3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы бакалавриата

Дисциплина Б1.О.18 «Компоненты электронной техники» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Для изучения дисциплины необходимы знания предшествующих изучаемых дисциплин:

- Б1.Б.Д.4 «Информационные технологии»;
- Б1.Б.Д.16 «Теоретические основы электротехники»;
- Б1.В.Д.3 «Биофизика»;
- Б1.В.Д.26 «Схемотехника аналоговой биомедицинской аппаратуры».

Дисциплина Б1.Б.19 «Узлы и элементы биотехнических систем» является основой для изучения следующей дисциплины:

- Б1.Б.Д10 «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы».

### 4. Объём дисциплины

Объём дисциплины Б1.О.18 «Компоненты электронной техники» составляет 3 ЗЕТ (108 часов). Из них на аудиторные занятия отведены 68 часов (лекции - 34 часов, лабораторные работы – 17 часов, практические занятия – 17 часов), на самостоятельную работу обучающихся - 40 часов.

### 5. Структура и содержание дисциплины

#### 5.1. Содержание дисциплины

№	Раздел дисциплины Тема лекции и вопросы	Недел я семес тра	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости в семестре, форма промежуточн ой аттестации
			ЛК	ЛБ	ПЗ	СРС	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
1.	<b>Лекции № 1, № 2</b>	1,2	4		2	4	
	<b>Тема «Компоненты медицинской аппаратуры. Основные характеристики медицинского прибора»</b> 1. Классификация медицинской техники. 2. Структурная схема съёма, передачи и регистрации медико-биологической информации. 3. Устройства съёма в медицинском аппарате. Электроды. Датчики. 4. Усилители. 5. Устройства отображения и регистрации медицинской информации. Регистраторы. 6. Основные характеристики медицинского прибора. 7. Надёжность медицинской						Входной контроль

№	Раздел дисциплины Тема лекции и вопросы	Недел я семес тра	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости в семестре, форма промежуточн ой аттестации
			ЛК	ЛБ	ПЗ	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8
	аппаратуры.						
	Лекции № 3, № 4	3,4	4	8	2	4	Опрос
	<b>Тема «Основные схемы включения операционного усилителя»:</b> 1. Биоэлектрические усилители. 2. Основные понятия и определения. 3. Неинвертирующий операционный усилитель (ОУ). 4. Повторитель напряжения. 5. Инвертирующий ОУ. 6. Суммирующий усилитель. 7. Дифференциальный усилитель. 8. Инструментальный усилитель.						
2.	Лекции № 5, № 6	5,6	4		2	4	Опрос
	<b>Тема «Особенности и свойства реального операционного усилителя»:</b> 1. Основные понятия и определения. 2. Статические параметры ОУ. 3. Динамические параметры ОУ. 4. Влияние реальных параметров и характеристик ОУ на свойства электронных схем. 5. Коэффициент ослабления синфазного сигнала. 6. Нестабильность источника питания. 7. Частотные свойства ОУ. 8. Влияние скорости спада АЧХ. 9. Коррекция частоты.						
3.	Лекции № 7, № 8	7,8	4	4	2	4	
	<b>Тема «Дифференциальные усилители биопотенциалов»:</b> 1. Назначение и особенности усилителей биопотенциалов. 2. Дифференциальный усилитель на биполярных транзисторах. 3. Дифференциальный усилитель на биполярных транзисторах в режиме большого сигнала. 4. Дифференциальный усилитель на полевых транзисторах. 5. Дифференциальный усилитель на одном операционном усилителе.						Контрольная работа № 1

№	Раздел дисциплины Тема лекции и вопросы	Недел я семес тра	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости в семестре, форма промежуточн ой аттестации
			ЛК	ЛБ	ПЗ	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8
	6. Инструментальный дифференциальный усилитель на трёх ОУ. 7. Многоходовый дифференциальный усилитель.						
4.	<b>Лекция № 9</b>	9	2	5	2	2	Опрос
	<b>Тема «Активные фильтры на основе ОУ»:</b> 1. Основные понятия и определения. 2. Виды фильтров. 3. АЧХ и избирательность фильтра. 4. Схемы активных фильтров.						
5	<b>Лекции № 10, № 11</b>	10,11	4		2	4	
	<b>Тема «Усилители низкой частоты на ОУ»:</b> 1. Усилители низкой частоты. 2. УНЧ на основе инвертирующего усилителя. 3. УНЧ на основе неинвертирующего усилителя. 4. Дифференциальный усилитель низкой частоты. 5. Сравнение инвертирующего и неинвертирующего усилителей. 6. Предусилители. Выравнивание АЧХ.						Контрольная работа № 2
6.	<b>Лекция № 12, № 13</b>	12,13	2		2	4	Опрос
	<b>Тема «Перемножители аналоговых сигналов»:</b> 1. Общие принципы построения перемножителя аналогового сигнала (ПАС). 2. ПАС косвенного и прямого действия. 3. Применения перемножителей: операции деления, возведения в квадрат, извлечения квадратного корня.						
7.	<b>Лекция № 14, № 15, №16</b>	14,15, 16	6		3	6	
	<b>Тема «Генераторы электрических сигналов»:</b> 1. Основные положения теории генераторов. Классификация генераторов. 2. Генераторы гармонических						Контрольная работа № 3



№	Раздел дисциплины Тема лекции и вопросы	Недел я семес тра	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости в семестре, форма промежуточн ой аттестации
			ЛК	ЛБ	ПЗ	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8
	колебаний на ОУ: принцип построения, особенности. 3. Генераторы импульсов на ОУ. Автоколебательный и ждущий мультивибраторы. 4. Генераторы импульсов на логических элементах: принцип построения, автоколебательный мультивибратор, ждущий мультивибратор. 5. Генераторы импульсов на микросхемах высокого уровня. 6. Таймер 555, функциональная схема, принцип действия. Генераторы импульсов на таймерах. Автоколебательный и ждущий режимы работы. 7. Генераторы пилообразного напряжения (ГПН) на ОУ: общие понятия, термины, схемотехника.						
8.	<b>Лекция № 17, № 18</b>	17,18	4		2	4	Опрос
	<b>Тема «Источники стабильного напряжения и тока на ОУ»:</b> 1. Основные принципы построения источников опорного напряжения с использованием ОУ. 2. Схемотехника источников напряжения на ОУ. 3. Принцип построения источников стабильного тока на ОУ. 4. Преобразователи напряжение-ток. 5. Схемотехника источников тока.						
<b>Итого:</b>			<b>34</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>40</b>	<b>Зачёт</b>

## 5.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Номер лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (номер источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1.	3,4	Расчёт параметров основных схем	2	1-6

№ п/п	Номер лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (номер источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
		включения операционного усилителя.		
2.	5,6	Расчёт характеристик операционного усилителя.	2	1-6
3.	7,8	Расчёт, выбор элементов дифференциальных усилителей биопотенциалов.	2	1-6
4.	9	Расчёт, выбор элементов активных фильтров на основе ОУ.	2	1-6
5.	10,11	Расчёт, выбор элементов усилителей низкой частоты на ОУ.	2	1-6
6.	12,13	Расчёт, выбор элементов перемножителей аналоговых сигналов.	2	1-6
7.	14,15	Расчёт, выбор элементов генераторов гармонических колебаний на ОУ.	2	1-6
8.	16	Расчёт, выбор элементов генераторов импульсов на ОУ и автоколебательных мультивибраторов.	2	1-6
9.	17,18	Расчёт, выбор элементов источников напряжения и тока на ОУ.	1	1-6
<b>Итого:</b>			<b>17</b>	

## 5.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Номер лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (номер источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1.	3	Расчёт параметров основных схем включения операционного усилителя.	4	1-6
2.	4	Расчёт характеристик операционного усилителя.	4	1-6
3.	7,8	Расчёт, выбор элементов дифференциальных усилителей биопотенциалов.	4	1-6
4.	9	Расчёт, выбор элементов активных фильтров на основе ОУ.	5	1-6
<b>Итого:</b>			<b>17</b>	

## 5.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	№ лекции	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Кол-во часов	Рекомендуемая литература и источники информации	Форма контроля СРС
1	2	3	4	5	6
1.	3,4	1. Дифференциальный усилитель. 2. Инструментальный усилитель.	5	1-6	КР
2.	5,6	1. Частотные свойства ОУ. 2. Влияние скорости спада АЧХ. 3. Коррекция частоты.	5	1-6	КР
3.	7,8	1. Инструментальный дифференциальный усилитель на трех ОУ. 2. Многовходовый дифференциальный усилитель.	5	1-6	КР
4.	9	1. Схемы активных фильтров.	5	1-6	КР
5.	10, 11	1. Предусилители. Выравнивание АЧХ.	5	1-6	КР
6.	12, 13	1. Применения перемножителей: операции деления, возведения в квадрат, извлечения квадратного корня.	5	1-6	КР
7.	14, 15, 16	1. Таймер 555, функциональная схема, принцип действия. Генераторы импульсов на таймерах. Автоколебательный и ждущий режимы работы. 2. Генераторы пилообразного напряжения (ГПН) на ОУ: общие понятия, термины, схемотехника.	5	1-6	КР
8.	17, 18	1. Схемотехника источников тока.	5	1-6	КР
<b>Итого:</b>			<b>40</b>		

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

Для самостоятельной работы студентов по дисциплине Б1.В.Д.24 «Узлы и элементы биотехнических систем» сформированы следующие виды учебно-методических материалов:

1. Фонд оценочных средств.
2. Основная и дополнительная литература.
3. Конспект занятий по дисциплине.
4. Слайды-презентации и другой методический материал, используемый на занятиях.
5. Методические рекомендации по подготовке письменных работ, требования к их содержанию и оформлению (реферат, эссе, контрольная работа).
6. Методические указания по выполнению практических заданий в электронном формате.
7. Список адресов сайтов сети Интернет, содержащих актуальную информацию по изучаемой дисциплине.

8. 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;
- подготовку и выполнение практических работ;

- 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)

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с локальным актом университета «Положение о фонде оценочных средств» и является приложением (Приложение А) к рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценки сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

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

№ н/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая литература, интернет-ресурсы	Автор (ы)	Издательство, год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
<b>А. Основная литература</b>						
1.	ЛК, ЛБ, ПЗ, СРС	Узлы и элементы биотехнических систем	Попечителей Е.П., Корневский Н.А.	- Ст. Оскол: «Тонкие наукоемкие технологии», 2018	3	1
2.	ЛК, ЛБ, ПЗ, СРС	Электронные устройства в медицинских приборах	Агаханян Т.М., Никитаев В.Г.	- М.: БИНОМ, 2005	3	1
3.	ЛК, ЛБ, ПЗ, СРС	Электромедицинская аппаратура	Ливенсон А.Р.	- М.: Медицина, 2002	3	1
<b>Б. Дополнительная литература</b>						
4.	ЛК, ЛБ, ПЗ, СРС	Медицинские приборы. Разработка и применение	Камышко, И. В.	- М.: СТОРМОВЪ-Медицина, 2004	2	1
5.	ЛК, ЛБ, ПЗ, СРС	Проектирование электронной медицинской аппаратуры для диагностики и лечебных	Корневский, Н. А. и др.	- Курск. - СПб., ЛЭТИ, 2009	2	1

№ н/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая литература, интернет- ресурсы	Автор (ы)	Издательство, год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
		воздействий				
6.	ЛК, ЛБ, ПЗ, СРС	Применение операционных усилителей и линейных интегральных схем.	Фолкенберри Л.М.	- М.: Мир, 2000	1	1

### 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 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.

### **10.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины**

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.

### **10.2. Подготовка к лекциям**

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.

### **10.3. Подготовка к практическим занятиям**

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 авторами 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.

#### **10.4. Подготовка к лабораторным занятиям**

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.

Отчёт о работе с выводами оформляет каждый студент.

Отчёт 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 отчёте 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>.

### **10.5. Рекомендации по работе с литературой**

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 тетрадах. 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).

### **10.6. Рекомендации по самостоятельной работе**

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.

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 объём 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 зачёту необходимо опираться, прежде всего, на лекции, а также на источники, которые разбирались на семинарах в течение семестра.

### **10.7. Подготовка к промежуточной аттестации**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине 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 осуществляются в учебных аудиториях, рассчитанных на 25 студентов, снабженные 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 видеовеличителей 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

Юнусов С.К.

ФИО