

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Биотехнические системы медицинского назначения»**

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

Дата подписания: 20.09.2023 22:59:27

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe84806a1c886ca0bc73e491a

## **Цель преподавания дисциплины**

### **Формирование**

у студентов базовых знаний о современных приборах, системах и комплексах медицинского назначения, ознакомление студентов со структурной организацией и принципами работы диагностической, терапевтической, реабилитационной, и других типов приборов, аппаратов, систем и комплексов, используемых в медицине.

## **Задачи изучения дисциплины**

- обучение особенностям сопряжения медицинской техники с биологическими объектами, обладающими высокой морфологической и функциональной сложностью и принципов построения, особенностей структурной организации, алгоритмов функционирования наиболее распространенных и перспективных медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов;

- формирование навыков в решении задач многокритериального выбора медицинской техники по заданным медико-техническим требованиям и в умении анализировать достоинства и недостатки существующей и разрабатываемой медицинской техники при решении конкретных медицинских задач с выдачей рекомендаций по их приобретению и эксплуатации;

- изучение методов регистрации и обработки данных о состоянии биообъектов;

- изучение методов воздействия на биообъект с целью нормализации его состояния;

- изучение структуры и принципов работы диагностической и терапевтической техники.

## **Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых,

социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-2.2. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-2.3. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-5. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиям

ОПК-5.2. Участвует в разработке проектной документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения в соответствии с нормативными требованиями

## **Разделы дисциплины**

Приборы и системы для исследования биоэлектрической активности организма;

Аппараты, системы и комплексы для исследования неэлектрических характеристик организма;

Приборы биологической интроскопии;

Аппараты и системы для физиотерапии;

Хирургическая техника и технические средства реабилитации и восстановления утраченных функций.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

фундаментальной и прикладной информатики.

*(наименование ф-та полностью)*

 Т.А. Ширабакина  
*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 30 » августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биотехнические системы медицинского назначения

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии  
*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль, специализация) «Биотехнические и медицинские аппараты и системы»

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения очная  
*(очная, очно-заочная, заочная)*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 12.03.04 Биотехнические системы и технологии на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «29» марта 2019г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль) "Биотехнические и медицинские аппараты и системы" на заседании кафедры биомедицинской инженерии №1 «30» августа 2019 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Корневский Н.А.

Разработчик программы  
д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Корневский Н.А.  
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", одобренного Ученым советом университета протокол №7 «25» 02 2020г., на заседании кафедры БМИ № 1 от 31.08.2020

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Корневский Н.А.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", одобренного Ученым советом университета протокол №7 «25» 02 2020г., на заседании кафедры БМИ № 1 от 31.08.2021

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Корневский Н.А.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", одобренного Ученым советом университета протокол №7 «25» 02 2020г., на заседании кафедры БМИ № 14 от 01.07.2022

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Корневский Н.А.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", одобренного Ученым советом университета протокол №9 «25» 06 2021г., на заседании кафедры БМИ № 11 от 23.06.2023

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Корневский Н.А.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", одобренного Ученым советом университета протокол №\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", одобренного Ученым советом университета протокол №\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", одобренного Ученым советом университета протокол №\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

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

### **1.1 Цель дисциплины**

Формирование у студентов базовых знаний о современных приборах, системах и комплексах медицинского назначения, ознакомление студентов со структурной организацией и принципами работы диагностической, терапевтической, реабилитационной, и других типов приборов, аппаратов, систем и комплексов, используемых в медицине.

### **1.2 Задачи дисциплины**

- обучение особенностям сопряжения медицинской техники с биологическими объектами, обладающими высокой морфологической и функциональной сложностью и принципов построения, особенностей структурной организации, алгоритмов функционирования наиболее распространенных и перспективных медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов;
- формирование навыков в решении задач многокритериального выбора медицинской техники по заданным медико-техническим требованиям и в умении анализировать достоинства и недостатки существующей и разрабатываемой медицинской техники при решении конкретных медицинских задач с выдачей рекомендаций по их приобретению и эксплуатации;
- изучение методов регистрации и обработки данных о состоянии биообъектов;
- изучение методов воздействия на биообъект с целью нормализации его состояния;
- изучение структуры и принципов работы диагностической и терапевтической техники.

### **1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закреплённые за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закреплённого за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ОПК-2	Способен осуществлять профессиональную деятельность с	ОПК 2.2. Осуществляет профессиональную деятельность с	<b><i>Знать: особенности взаимодействия биообъектов с техническими средствами</i></b>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
	учетом экономических, экологических, интеллектуально-правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов.	<b>Уметь: использовать технические средства диагностики и воздействия на биообъект при проведении медико-биологических и экологических исследований;</b> <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками оценки работоспособности биотехнических систем медицинского и экологического назначения.</b>
		ОПК 2.3. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом интеллектуально-правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов.	<b>Знать: принципы работы и структуру технических средств воздействия на биообъект с целью нормализации его состояния;</b> <b>Уметь: осуществлять анализ различных вариантов технических решений, используемых при построении биотехнических систем с выбором конкурентно способных решений;</b> <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности): приемами анализа эффективности технических решений, применяемых при построении биотехнических систем.</b>
ОПК-5	Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	ОПК 5.2 Участвует в разработке проектной документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения в соответствии с нормативными требованиями.	<b>Знать: современные основы микроэлектроники и вычислительной техники применительно к их использованию в биотехнических системах;</b> <b>Уметь: анализировать роль микроэлектронных блоков и вычислительной техники в общей структуре биотехнических систем;</b> <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками работы с программно-техническими средствами медико-биологического и экологического назначения при проведении соответствующих исследований.</b>

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Биотехнические системы медицинского назначения» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) "Биотехнические и медицинские аппараты и системы". Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	49,15
в том числе:	
лекции	24
лабораторные занятия	24
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	58,85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

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

### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Приборы и системы для исследования биоэлектрической активности организма	Проблемы регистрации и анализа биологических сигналов. Основные требования к аппаратуре съема сигналов биоэлектрической активности. Роль компьютерной техники а анализе биомедицинской информации и принятии решений. Электрокардиографы. Кардиомониторы. Электроэнцефалографы. Электромиографы. Аппаратура для измерения электрических характеристик кожи и биологически активных точек. Реографы.
2	Аппараты, системы и комплексы для исследования неэлектрических характеристик организма.	Клиническая аппаратура для неинвазивного исследования оптических свойств биообъектов. Аппаратура для исследования механических свойств биообъектов. Акустические медицинские приборы, аппараты и системы. Медицинская аппаратура для неинвазивного измерения температуры. Эндоскопическая техника. Приборы для клинической оценки параметров биохимических аналитов. Системы и комплексы для биологического мониторинга. Системы и комплексы для психофизических исследований.
3	Приборы биологической интроскопии	Формирование интроскопических изображений. Тепловизоры. Рентгеновская диагностическая техника. Компьютерные томографы. Формирование томографических изображений. Обобщенные структуры рентгеновских компьютерных томографов. Ядерно-магниторезонансные томографы. Радионуклидные компьютерные томографы. Ультразвуковые томографы. Оптические томографы. Ангиографические и ангиопластические системы.
4	Аппараты и системы для физиотерапии	Лечебные воздействия физических полей. Классификация методов и средств для терапии. Аппараты для терапии постоянным током. Аппараты для терапии постоянным электрическим полем. Аппараты для терапии токами низких и средних частот. Аппараты для УВЧ терапии. Аппараты для дециметровой и микроволновой терапии. Биостимуляторы. Аппараты для воздействия ионизирующими излучениями. Аппараты для магнитотерапии. Средства лазерной терапии. Ультразвуковые терапевтические аппараты. Аппараты для воздействия на биологически активные точки. Электронные ингаляторы.
5	Хирургическая техника и технические средства реабилитации и восстановления утраченных функций	Приложение физических полей для разрушения биотканей, лазерные и ультразвуковые скальпели, аппараты для поддержки кровообращения, наркозно-дыхательная аппаратура.

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности		Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.			
1	2	3	4	6	7	8

1	Приборы и системы для исследования биоэлектрической активности организма	4	1,2	У -1, 2, 3, 4 МУ – 1, 2	Кл 2 Т 4	ОПК 2.2, ОПК 2.3, ОПК 5.2
2	Аппараты, системы и комплексы для исследования неэлектрических характеристик организма.	6	3	У -1, 2, 3, 4 МУ – 1, 2	Кл 5 Т 7	ОПК 2.2, ОПК 2.3, ОПК 5.2
3	Приборы биологической интроскопию	4	4,5	У -1, 2, 3, 4 МУ – 1, 2	Кл 9 Т 10	ОПК 2.2, ОПК 2.3, ОПК 5.2
4	Аппараты и системы для физиотерапии	6	6	У -1, 2, 3, 4 МУ – 1, 2	Кл 12 Т 14	ОПК 2.2, ОПК 2.3, ОПК 5.2
5	Хирургическая техника и технические средства реабилитации и восстановления утраченных функций	4	7	У -1, 2, 3, 4 МУ – 1, 2	Кл16 Т 17	ОПК 2.2, ОПК 2.3, ОПК 5.2

Кл – коллоквиум; Т – тестирование.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Изучение принципов построения и работы микропроцессорных электрокардиографов	4
2	Изучение принципов построения и работы компьютерных электрокардиографов	4
3	Изучение принципов построения и работы компьютерных электроэнцефалографов	4
4	Изучение принципов построения и работы приборов для реографических исследований	4
5	Исследование характеристик первичного преобразователя неинвазивного автоматического измерителя артериального давления	2
6	Изучение принципов исследования внутренних структур организма с помощью томографов	4
7	Изучение принципов построения и работы приборов для низкочастотной терапии серии «Амплипульс»	2
Итого		24

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
------------------	--	-----------------	---

1	2	3	4
1.	Приборы и системы для исследования биоэлектрической активности организма	1-4	10
2.	Аппараты, системы и комплексы для исследования неэлектрических характеристик организма	5-8	10
3.	Приборы биологической интроскопии	9-13	10
4.	Аппараты и системы для физиотерапии	14-17	10
5.	Хирургическая техника и технические средства реабилитации и восстановления утраченных функций	18	15,85
Итого			58,85

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

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

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

*библиотекой университета:*

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

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

*кафедрой:*

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

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

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- тем рефератов;

- вопросов к зачету;

- методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

*типографией университета:*

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

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

## 6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

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

№ п/п	Наименование раздела ( лекции) и практические занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем в часах
1	2	3	4
1.	Диалог о проблемах, связанных с регистрацией и анализом сигналов, снимаемых с биообъекта. (ЛК 1)	Диалог с аудиторией	1
2.	Диалог о роли компьютерной техники в анализе медикоэкологической информации. Моделирование клинического мышления (ЛК 2)	Диалог с аудиторией	1
3.	Диалог об информации «выводимой» на поверхность кожи человека, ее регистрация, анализ и извлечение прогностической и диагностической информации (ЛК 4)	Диалог с аудиторией	1
4.	Диалог об используемых и перспективных методах неинвазивного измерения артериального давления и их аппаратное обеспечение (ЛК 7)	Диалог с аудиторией	1
5.	Сопоставление различных схемотехнических решений, применяемых в электрокардиографии, обсуждение механизмов подавления помех и аналого-цифрового преобразования (ЛР 1)	Диалог со студентами с разбором проблемных ситуаций во время выполнения и защиты лабораторной работы	2
6.	Особенности построения реографов, выбор схемотехники и обсуждение алгоритмов обработки данных в реографии (ЛР 4)	Диалог со студентами с разбором проблемных ситуаций во время выполнения и защиты лабораторной работы	1
7.	Возможность фотометрических исследований и оптимизация схемотехнических решений в фотометрии (ЛР 5)	Диалог со студентами с разбором проблемных ситуаций во время выполнения и защиты лабораторной работы	1
8.	Особенности формирования рентгеновских томографических изображений и оптимизация схемотехнических решений (ЛК 9)	Диалог с аудиторией	1
9	Проблема формирования интроскопических изображений в ЯМР томографах. Оптимизация структуры ЯМР томографов (ЛК 12)	Диалог с аудиторией	1
10	Проблемы выбора видов и параметров физических полей для достижения лечебных эффектов (ЛК 16)	Диалог с аудиторией	1

11	Проблемы построения хирургических роботов, экзоскелеты (ЛК 17)	Диалог с аудиторией	1
12	Выбор типа томографических исследований в зависимости от медицинских целей (ЛР 7)	Разбор проблемных ситуаций	2
13	Изучение особенностей конструкции медицинских терапевтических приборов с поиском элементов соответствующих принципиальным схемам (ЛР 9, 10)	Разбор проблемных ситуаций	2
Итого:			16

Примечание: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

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

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

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

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

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

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

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов		Экология	Проектирование электронной медицинской аппаратуры
		Конструкционные и биоматериалы	Производственная проектно-конструкторская практика
		Биотехнические системы медицинского назначения	
ОПК-5 Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	Основы конструкторской и проектной документации	Узлы и элементы биотехнических систем	Проектирование электронной медицинской аппаратуры
		Управление в биотехнических системах	Производственная проектно-конструкторская практика
		Биотехнические системы медицинского назначения	

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5

ОПК-2 основной, завершающий	ОПК 2.2. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов. ОПК 2.3. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов.	Знать современные возможности микроэлектроники и вычислительной техники применительно к их использованию в биотехнических системах Уметь анализировать роль микрэлектронных блоков и вычислительной техники в общей структуре биотехнических систем Владеть навыками выполнения лабораторных работ с медицинским и экологическим оборудованием содержащим в своем составе элементы микроэлектроники и вычислительной техники	Знать типовые варианты подключения микроэлектронных средств и средств вычислительной техники к блокам биотехнических систем Уметь анализировать преимущество различных типов микроэлектронных узлов и вычислительных средств в разнотипных биотехнических системах Владеть приемами управления элементами вычислительной техники в составе биотехнических систем	Знать типовые интерфейсы обмена между вычислительными устройствами и другими блоками биотехнических систем Уметь анализировать потоки информации, циркулирующей между вычислительным устройством и другими блоками биотехнических систем Владеть навыками в изменении программного обеспечения биотехнических систем
ОПК 5 начальный, основной, завершающий	ОПК 5.2 Участвует в разработке проектной документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения в соответствии с нормативными требованиями.	Знать типовые структуры биомедицинской техники Уметь осуществлять анализ различных вариантов технических решений используемых при построении биомедицинской техники с выбором конкурентных решений Владеть навыками определения технической сложности биомедицинской и экологической техники	Знать типовые структуры экологической техники Уметь анализировать различные варианты технических решений используемых при построении экологической техники с выбором конкретных решений Владеть навыком в выборе аналогов для патентов и будущих проектных работ	Знать особенности построения и функционирования эргатических систем Уметь выбирать оптимальные варианты технических решений Владеть навыками выбора прототипов для патентов будущих проектных работ

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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Приборы и системы для исследования биоэлектрической активности организма	ОПК 2.2, ОПК 2.3, ОПК 5.2	Лекция, СРС, лабораторная работа	Вопросы для коллоквиума	1-11	Согласно табл.7.2
				БТЗ	1-18	
				Задания и контрольные вопросы к лр. № 1	1-15	
				Задания и контрольные вопросы к лр. № 2	1-12	
2	Аппараты, системы и комплексы для исследования неэлектрических характеристик организма	ОПК 2.2, ОПК 2.3, ОПК 5.2	Лекция, СРС, лабораторная работа	Вопросы для коллоквиума	1-14	Согласно табл.7.2
				БТЗ	1-20	
				Задания и контрольные вопросы к лр. № 3	1-10	
3	Приборы для биологической интроскопии	ОПК 2.2, ОПК 2.3, ОПК 5.2	Лекция, СРС, лабораторная работа	БТЗ	1-15	Согласно табл.7.2
				Задания и контрольные вопросы к лр. №4	1-11	
				Задания и контрольные вопросы к лр. №5	1-5	
4	Аппараты и системы для физиотерапии	ОПК 2.2, ОПК 2.3, ОПК 5.2	Лекция, СРС, лабораторная работа	БТЗ	1-15	Согласно табл.7.2
				Задания и контрольные вопросы к лр. №6	1-8	
5	Хирургическая техника и технические средства реабилитации и восстановления утраченных функций	ОПК 2.2, ОПК 2.3, ОПК 5.2	Лекция, СРС, лабораторная работа	БТЗ	1-15	Согласно табл.7.2
				Задания и контрольные вопросы к лр. №7	1-5	

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

**Вопросы для коллоквиума по разделу (теме) 1. «Приборы и системы для исследования биоэлектрической активности организма»**

1. Проблемы регистрации и анализа биологических сигналов. Основные требования к аппаратуре съема сигналов биоэлектрической активности.
2. Электрокардиографы. Общие принципы построения.
3. Микропроцессорные электрокардиографы
4. Электрокардиографы на сигма-дельта АЦП.
5. Цифровые электрокардиографы на основе использования аналоговых интерфейсов

**Вопросы к защите лабораторной работы №1 «Изучение принципов построения и работы микропроцессорных электрокардиографов».**

1. Нарисуйте типовую структуру электрокардиосигнала.
2. Как накладываются электроды при съеме ЭКГ? Как вычисляются отведения по В. Эйнтховену, усиленные отведения Гольдбергера и грудные отведения Вальсона-Гольдбергера?
3. Расскажите о механизме подавления синфазных помех и приведите примеры схемной реализации этого механизма.
4. Для решения каких задач используют контуры обратных связей на биообъект?
5. Как защищают входы электрокардиографов от импульсов дефибриляции?

**Вопросы в тестовой форме по разделу (темб) 3. «Приборы биологической интроскопии»**

1. В интроскопии объект наблюдается:
  - а) в оптически прозрачных средах;
  - б) только в отражённых лучах по типу радиолокации;
  - в) только в диапазоне радиоволн;
  - г) в оптически непрозрачных средах;
  - д) только с использованием проникающих жёстких излучений.
2. В УЗ-сканерах используют принципы регистрации:
  - а) излучения, проходящего через исследуемый объект;
  - б) рассеянного излучения;
  - в) собственного излучения биообъектов;
  - г) излучения от специально вводимых в биообъект препаратов;
  - д) отражённого излучения.
3. Для снижения уровня шумов в тепловизорах фотоприёмную матрицу:
  - а) закрывают цветными фильтрами;
  - б) охлаждают;
  - в) помещают в экран;
  - г) включают в мостовую схему;
  - д) нагревают.

4. Интенсивность рентгеновского излучения, генерируемого рентгеновской трубкой, определяется выражением  $I = C I_0 \dots ]v_B^2 / 2$ .

- а)  $q$  — жёсткость излучения;
- б)  $z$  — атомный номер;
- в)  $m$  — элемент массы;
- г)  $w$  — плотность энергии;
- д)  $p$  — мощность излучателя.

5. В детекторах рентгеновского излучения с запоминающим люминофором считывание производится:

- а) электронным сканирующим лучом;
- б) с помощью электронного коммутатора, подключённого к ячейкам люминофора;
- в) лазерным лучом;
- г) фотосчитывающим устройством;
- д) с использованием газоразрядного преобразователя.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

#### Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде бланкового тестирования.

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

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

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

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

*Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения  
промежуточной аттестации обучающихся

**Задание в закрытой форме:**

В аппаратах типа «Искусственная почка» насос по воздуху используют для:

- а) создания необходимого давления в диализаторе;
- б) регулирования уровня крови в ловушке воздуха венозной магистрали;
- в) подачи гепарина в артериальную магистраль;
- г) подачи крови в ловушку воздуха артериальной магистрали;
- д) продувки магистралей.

**Задание в открытой форме:**

Для отделения диализата от крови в аппаратах для гемодиализа используют полупроводящую \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

**Задание на установление соответствия:**

Установите соответствие между техническими средствами используемыми в здравоохранении и решаемыми задачами

Технические средства здравоохранения	Решаемые задачи
Технические средства замещения утраченных функций	Нормализация состояния врачей
Технические системы обработки информации	Управление состоянием окружающей среды
Технические средства нормализации состояния	Замена в функциональном отношении отдельных органов и физиологических систем организма либо на короткое время, либо на продолжительный срок
Технические системы управления параметрами среды	Продолжительный контроль функциональных параметров организма
Мониторные системы	Анализ данных и формирование программы управления состоянием биообъекта.

**Задание на установление правильной последовательности**

Назовите правильный порядок расположения данных в структуре кода Единого классификатора медицинских услуг

1. порядковый номер изделия.
2. порядковый номер врачебной специальности
3. раздел оборудования,

4. подраздел оборудования (только для лаборатории)

5. номер раздела Классификатора медицинских услуг

### **Компетентностно-ориентированная задача:**

Нарисуйте структурную схему электрокардиографа на 8 отведений с использованием микросхемы ADAS 1000.

Как в этом электрокардиографе организуется отображение электрокардиосигнала?

а) Через дополнительный микроконтроллер, управляющий жидкокристаллическим индикатором;

б) Через усилитель мощности, подключаемый к бумажному регистратору;

с) На экране ЭЛТ, развертка которого управляется по выходам синхронизации ADAS1000; С обязательным использованием ПЭВМ с ее средствами отображения

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

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

– положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

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

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
ЛР 1.Изучение принципов построения и работы микропроцессорных электрокардиографов	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил, и «защитил»
ЛР 2.Изучение принципов построения и работы компьютерных электрокардиографов	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил, и «защитил»

ЛР 3.Изучение принципов построения и работы компьютерных электроэнцефалографов	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил, и «защитил»
ЛР 4.Изучение принципов построения и работы приборов для реографических исследований	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил, и «защитил»
ЛР 5.Исследование характеристик первичного преобразователя неинвазивного автоматического измерителя артериального давления	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил, и «защитил»
ЛР 6.Изучение принципов исследования внутренних структур организма с помощью томографов	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил, и «защитил»
ЛР 7.Изучение принципов построения и работы приборов для низкочастотной терапии серии «Амплипульс»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил, и «защитил»
Коллоквиум раздела 1	1	правильно ответил на 50% вопросов	2	правильно ответил на 50% вопросов
Коллоквиум раздела 2	1	правильно ответил на 50% вопросов	2	правильно ответил на 50% вопросов
Рубежный тест к теме 1	2	Ответил на 50% вопросов	4	Ответил на все вопросы
Рубежный тест к теме 2	2	Ответил на 50% вопросов	4	Ответил на все вопросы
Рубежный тест к теме 3	2	Ответил на 50% вопросов	4	Ответил на все вопросы
Рубежный тест к теме 4	2	Ответил на 50% вопросов	4	Ответил на все вопросы
Рубежный тест к теме 5	2	Ответил на 50% вопросов	4	Ответил на все вопросы
СРС	5		10	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 8 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

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

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Кореневский, Николай Алексеевич. Биотехнические системы медицинского назначения [Текст] : учебник / Н. А. Кореневский, Е. П. Попечителев. - Старый Оскол: ТНТ, 2019. - 688 с.

2. Кореневский, Николай Алексеевич. Узлы и элементы биотехнических систем [Текст] : учебник / Н. А. Кореневский, Е. П. Попечителев. - Старый Оскол: ТНТ, 2020. - 448 с.

3. Кореневский, Николай Алексеевич. Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения [Текст] : учебное пособие / Н. А. Кореневский, Е. П. Попечителев. - Старый Оскол: ТНТ, 2020. - 432 с

### **8.2 Дополнительная литература**

4. Кореневский, Николай Алексеевич. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы [Текст] : учебное пособие / Н. А. Кореневский, Е. П. Попечителев, С. П. Серегин ; Курский государственный технический университет, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет. - 2-е изд. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 986 с.

5. Кореневский, Николай Алексеевич. Биотехнические системы медицинского назначения [Текст] : учебник / Н. А. Кореневский, Е. П. Попечителев. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 688 с.

6. Кореневский, Николай Алексеевич. Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения [Текст] : учебное пособие / Н. А. Кореневский, Е. П. Попечителев. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 432 с.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Биотехнические системы медицинского назначения [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторной работы студентов для студентов направления подготовки 12.03.04 – Биотехнические системы и технологии / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. : Н. А. Кореневский, С. Н. Родионова. - Электрон. текстовые дан. (3 341 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2023. - 136 с..

2. Биотехнические системы медицинского назначения: методические указания к проведению самостоятельных работ студентов / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Н.А. Кореневский, С.Н. Родионова, К.В. Разумова. Курск, 2023. 7 с.

### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Медицинская техника

Системный анализ и управление в биомедицинских системах

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

Биомедицинская радиоэлектроника  
Моделирование, оптимизация и информационные технологии

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

1. <http://window.edu.ru/library> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
2. <http://biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
3. <http://www.consultant.ru> - Официальный сайт компании «Консультант Плюс».

### **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Биотехнические системы медицинского назначения» являются лекции, лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

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

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

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

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям.

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

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требую-

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

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Биотехнические системы медицинского назначения» с целью освоения и закрепления компетенций.

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

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

Libreoffice  
операционная система Windows  
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитории, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

Тонометр LD 30.

Велотренажёр «Торнадо-Джаз»

Велоэргометр Oxygen CARDIO CONCEPT IV HRC+

Комплекс реографический 6-канальный "Рео-Спектр-3(комплектаци Рео-Спектр-3/Р)

Комплекс компьютерный многофункциональный для исследования ЭЭГ и ВП "Нейрон-Спектр-4/П"с программой и оборудованием "Поли-Спектр-Ритм/ЭЭГ

Автоматизированный комплекс для биоимпедансных исследований

Усилитель биопотенциалов с микропроц. управлением.

Ап-т ультразвук.терапии ф-ма Нейрон ПО-12

Устройство съёма потенциалов

Приставки "РОФЭС" с комплектом датчиков и методической литературой к аппаратнопрограмному комплексу РОФЕС (67000)

Лазерный физиотерапевтический комплекс "Матрикс-Уролог" (ап-т "Матрикс - ВМ", "Матрикс-Уролог", ВМЛГ10, лазерные излучающие головки: ЛОЗ-2шт, КЛОЗ, МЛК, ЛО-ЛЛОД, насадки

Электрокардиограф 12-ти канальный "Поли-Спектр-8/ЕХ", ООО "Нейрософт"

Манекен-симулятор для отработки навыков проведения СЛР (автономный, беспроводной) у взрослых

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			