

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

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

Дата подписания: 14.03.2019 04:11:01

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины**

### **«Медицинские приборы, аппараты, системы, комплексы и изделия»**

#### **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.

#### **Задачи дисциплины:**

1. 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;
2. 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;
3. изучение методов регистрации и обработки данных о состоянии биообъектов;
4. изучение методов воздействия на биообъект с целью нормализации его состояния;
5. изучение структуры и принципов работы диагностической и терапевтической техники различных типов и назначений.

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

ОПК-3 Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

ОПК-3.1. Использует специализированное диагностическое и лечебное оборудование и медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи

ОПК-6 Способен обеспечивать информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения; применять средства информационно-коммуникационных технологий и ресурсы биоинформатики в профессиональной деятельности; выполнять требования информационной безопасности

ОПК-6.1. Обеспечивает информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения

## **Разделы программы:**

1. Приборы и системы для исследования биоэлектрической активности организма
2. Аппараты, системы и комплексы для исследования неэлектрических характеристик организма.
3. Приборы биологической интроскопии
4. Аппараты и системы для физиотерапии
5. Хирургическая техника и технические средства реабилитации и восстановления утраченных функций

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана факультета  
фундаментальной и прикладной  
информатики  
(наименование ф-та полностью)

 М.О. Таныгин  
(подпись, инициалы, фамилия)

« 31 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Медицинские приборы, аппараты, системы, комплексы и изделия  
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 30.05.03 Медицинская кибернетика  
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) «Медицинские информационные систе-  
МЫ»  
наименование направленности (профиля, специализации)

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

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – специалитет по направлению подготовки (специальности) 30.05.03 Медицинская кибернетика на основании учебного плана ОПОП ВО 30.05.03 Медицинская кибернетика, направленность (профиль) "Медицинские информационные системы", одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «25» июня 2021 г.)

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 30.05.03 Медицинская кибернетика, направленность (профиль) "Медицинские информационные системы" на заседании кафедры биомедицинской инженерии №1 «31» августа 2021г.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

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

Разработчик программы

д.т.н., профессор \_\_\_\_\_

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Корневский Н.А.

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_

Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 30.05.03 Медицинская кибернетика, направленность (профиль) "Медицинские информационные системы", одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры биомедицинской инженерии

(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 30.05.03 Медицинская кибернетика, направленность (профиль) "Медицинские информационные системы", одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры биомедицинской инженерии

(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 30.05.03 Медицинская кибернетика, направленность (профиль) "Медицинские информационные системы", одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры биомедицинской инженерии

(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**

1. 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;

2. 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;

3. изучение методов регистрации и обработки данных о состоянии биообъектов;

4. изучение методов воздействия на биообъект с целью нормализации его состояния;

5. изучение структуры и принципов работы диагностической и терапевтической техники различных типов и назначений.

### **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, 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>		
ОПК-3	Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, приме-	ОПК-3.1. Использует специализированное диагностическое и лечебное оборудование и ме-	<b><i>Знать: принципы работы и структуру технических средств для проведения медико-биологических исследований; принципы работы и структуру</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>		
	нять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи	медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи	<b><i>технических средств воздействия на биообъект с целью нормализации его состояния;</i></b> <b><i>Уметь: использовать терапевтическую технику для проведения профилактических и лечебных мероприятий; использовать технические средства диагностики при проведении медико-биологических исследований;</i></b> <b><i>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками работы с медицинскими приборами, аппаратами, системами и комплексами различных типов и назначений.</i></b>
ОПК-6	Способен обеспечивать информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения; применять средства информационно-коммуникационных технологий и ресурсы биоинформатики в профессиональной деятельности; выполнять требования информационной безопасности	ОПК-6.1. Обеспечивает информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения	<b><i>Знать: средства информационно-технической поддержки в области здравоохранения;</i></b> <b><i>Уметь: использовать средства информационно-технической поддержки в области здравоохранения;</i></b> <b><i>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками работы с программно-техническими средствами медико-биологического назначения при проведении соответствующих исследований..</i></b>

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

Дисциплина «Медицинские приборы, аппараты, системы, комплексы и изделия» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – специалитета 30.05.03 Медицинская кибернетика, направленность (профиль) "Медицинские информационные системы". Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре и на 4 курсе в 7 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 8 зачетных единиц (з.е.), 288 академических часа.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	288
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	160
в том числе:	
лекции	64
лабораторные занятия	96, из них практическая подготовка – 4
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	90,75
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,25
в том числе:	
зачет	0,1
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
6 семестр		
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 в анализе биомедицинской информации и принятии решений. Электрокардиографы. Кардиомониторы. Электроэнцефалографы. Электромиографы. Аппаратура для измерения электрических характеристик кожи и биологически активных точек. Реографы.
2	Аппараты, системы	Клиническая аппаратура для неинвазивного исследования опти-

	и комплексы для исследования неэлектрических характеристик организма.	ческих 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 анализов. Системы и комплексы для биологического мониторинга. Системы и комплексы для психофизических исследований.
7 семестр		
3	Приборы биологической интроскопию	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, постоянным электрическим полем, токами низких и средних частот, для УВЧ терапии, дециметровой и микроволновой терапии. Биостимуляторы. Аппараты для магнитотерапии. Средства лазерной и ультразвуковой терапии. Аппараты для воздействия на биологически активные точки.
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.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
6 семестр							
1	Приборы и системы для исследования биоэлектрической активности организма	8	1,2,3,4		У -1, 6, 7,8,9 МУ – 1, 2	Кл 4 Т8	ОПК-3 ОПК-6
2	Аппараты, системы и комплексы для исследования неэлектрических характеристик организма.	12	5,6		У -2, 6, 7,8,9 МУ – 1, 2	Кл10 Т 16	ОПК-3 ОПК-6
7 семестр							
5	Приборы биологи-	12	7,8		У -3,5, 6, 7	Кл4	ОПК-3



	ческой интроскопию				МУ – 1, 2	Т 6	ОПК-6
6	Аппараты и системы для физиотерапии	12	9,10		У -4, 7,8,9 МУ – 1, 2	Кл8 Т 12	ОПК-3 ОПК-6
7	Хирургическая техника и технические средства реабилитации и восстановления утраченных функций	12	11,1 2		У -3,5, 6, 7 МУ – 1, 2	Кл14 Т 16	ОПК-3 ОПК-6

Кл – коллоквиум; Т - тестирование.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1 Лабораторные работы

№ п/п	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
6 семестр		
1.	Изучение принципов построения и работы приборов для регистрации электрокардиограмм	8, из них практическая подготовка – 2
2.	Вариационная пульсометрия	6
3	Изучение принципов построения и работы приборов для регистрации электроэнцефалограммы	8
4.	Изучение принципов построения и работы приборов для реографических исследований	8
5.	Изучение принципов построения и работы приборов для фотоплетизмографии	6
6.	Исследование характеристик первичного преобразователя неинвазивного автоматического измерителя артериального давления.	6
Итого по семестру:		42
7 семестр		
7.	Изучение принципов исследования внутренних структур организма с помощью томографов	8
8	Изучение принципов построения и работы спектрофотометров	10
9	Изучение принципов построения и работы приборов для низкочастотной терапии серии «Амплипульс»	8
10	Изучение принципов построения и работы приборов для биостимуляции	10
11	Изучение принципов работы и построения приборов для ультразвуковой терапии	8
12	Изучение принципов построения и работы лазерной терапевтической аппаратуры	10
		54
Итого:		96

## 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС).

Таблица 4.3 Самостоятельная работа студента (СРС)

№ раздела (темы)	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
<b>6 семестр</b>			
1.	Приборы и системы для исследования био-электрической активности организма	8 неделя	20
2.	Аппараты, системы и комплексы для исследования неэлектрических характеристик организма	16 неделя	17,9
Итого за 6 семестр			37,9
<b>7 семестр</b>			
3.	Приборы биологической интроскопии	6 неделя	15
4.	Аппараты и системы для физиотерапии	12 неделя	15
5.	Хирургическая техника и технические средства реабилитации и восстановления утраченных функций	16 неделя	22,85
Итого за 7 семестр			52,85
Итого			90,75

### **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. Практическая подготовка обучающихся. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

Реализация компетентностного 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.

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Практическая подготовка	Объем, час.
1	2	3	4
1	Лабораторная работа «Изучение принципов построения и работы приборов для регистрации электрокардиограмм».	Разбор задач.	4
Итого:			4

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения практических, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности (профилю, специализации) программы специалитета. Практическая подготовка включает в себя отдельные занятия лекционного типа, которые проводятся в профильных организациях и предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины организуется в реальных в профильных медицинских организациях и (или) модельных условиях (оборудованных (полностью или частично) на кафедре биомедицинской инженерии).

Практическая подготовка обучающихся проводится в соответствии с положением П 02.181.

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 лич-

ности 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-3.1. Использует специализированное диагностическое и лечебное оборудование и ме-	Медицина катастроф		
		Медицинские приборы, аппараты, системы, комплексы и изделия Неотложная хирургия Производственная клиническая практика	

дицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи			Системы поддержки принятия врачебных решений
ОПК-6.1. Обеспечивает информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения	Медицинская информатика Методы обработки медицинской и клинической информации Введение в кибернетику Многомерные методы анализа медицинских процессов и систем	Производственная клиническая практика Медицинские приборы, аппараты, системы, комплексы и изделия	Медицинские информационные системы Системы поддержки принятия врачебных решений Компьютерные технологии обработки и анализа биомедицинских сигналов и данных
		Статистический учет и отчетность в медицинской организации	

## 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-3. начальный, основной, завершающий	ОПК-3.1. Использует специализированное диагностическое и лечебное оборудование и медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи	Знать: принципы работы технических средств для проведения медико-биологических исследований; Уметь: использовать терапевтическую технику для проведения профилактических и лечебных мероприятий;	Знать: структуру технических средств для проведения медико-биологических исследований; Уметь: использовать технические средства диагностики при проведении	Знать: принципы работы и структуру технических средств воздействия на биообъект с целью нормализации его состояния; Уметь: использовать эндоскопическую технику для оценки со-

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
		Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками работы с медицинскими приборами для исследования биоэлектрической активности организма	медико-биологических исследований; Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками работы с медицинскими приборами, аппаратами, системами и комплексами для исследования неэлектрических характеристик организма	стояния биообъекта; Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками работы с медицинскими приборами, аппаратами, системами и комплексами для физиотерапии
ОПК-6. начальный, основной, завершающий	ОПК-6.1. Обеспечивает информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения	Знать: средства информационно-технической поддержки в области здравоохранения; Уметь: использовать средства информационно-технической поддержки в области здравоохранения; Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками работы с программно-техническими средствами медико-биологического назначения при проведении соответствующих исследований	Знать: основы эксплуатации медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов различного назначения; Уметь: работать с медицинскими приборами, аппаратами, системами и комплексами различного назначения; Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками работы с прикладными программами по сбору, хранению и	Знать: основы ремонта медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов различного назначения; Уметь: осуществлять простой ремонт основных блоков медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов различного назначения; Владеть (или Иметь опыт деятельности): пакетами преобразований медицинских сигналов различного типа.

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
			анализу медико-биологических данных.	

**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
6 семестр						
1	Приборы и системы для исследования биоэлектрической активности организма	ОПК-3 ОПК-6	Лекция, СРС, лабораторная работа	Вопросы для коллоквиума	1-11	Согласно табл.7.2
				БТЗ	1-18	
				Задания и контрольные вопросы к лр. № 1, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки (кейс-задачи)	1-5 1-4	
				Задания и контрольные вопросы к лр. № 2	1-4	
				Задания и контрольные вопросы к лр.	1-4	

				№ 3		
				Задания и контрольные вопросы к лр. № 4	1-6	
2	Аппараты, системы и комплексы для исследования неэлектрических характеристик организма	ОПК-3 ОПК-6	Лекция, СРС, лабораторная работа	Вопросы для коллоквиума	12-25	Согласно табл.7.2
				БТЗ	1-20	
				Задания и контрольные вопросы к лр. №5	1-5	
				Задания и контрольные вопросы к лр. №6	1-5	
7 семестр						
3	Приборы биологической интроскопии	ОПК-3 ОПК-6	Лекция, СРС, лабораторная работа	Вопросы для коллоквиума	26-36	Согласно табл.7.2
				БТЗ	1-15	
				Задания и контрольные вопросы к лр. №7	1-8	
				Задания и контрольные вопросы к лр. №8	1-5	
4	Аппараты и системы для физиотерапии	ОПК-3 ОПК-6	Лекция, СРС, лабораторная работа	Вопросы для коллоквиума	37-43	Согласно табл.7.2
				БТЗ	1-15	
				Задания и контрольные вопросы к лр. №9	1-5	
				Задания и контрольные вопросы к лр. №10	1-4	
5	Хирургическая техника и технические средства реабилитации и восстановления утраченных функций	ОПК-3 ОПК-6	Лекция, СРС, лабораторная работа	Вопросы для коллоквиума	44-53	Согласно табл.7.2
				БТЗ	1-15	
				Задания и контрольные вопросы к лр. №11	1-4	
				Задания и контрольные вопросы к лр. №12	1-8	



БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

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

**Производственные-задачи для контроля результатов практической подготовки обучающихся на практическом занятии №1 «Изучение принципов построения и работы приборов для регистрации электрокардиограмм».**

Нарисуйте структурную схему электрокардиографа ЭК1ТЦ-01.

Объясните как реализован детектор сетевых помех:

- а) программным путем;
- б) режекторным фильтром, настроенным на сетевую помеху;
- в) специальной конструкцией блока питания;
- г) аналоговым блоком, содержащим фильтры, интегратор и коммутатор.

**Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 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  $I = C_{Ii} \dots Jv_B^2 / 2$ .

- 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.

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета и экзамена. Зачет проводится в виде компьютерного тестирования. 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 200 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.

Результаты практической подготовки (*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).

##### **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
6 семестр				
Лабораторная работа 1 «Изучение принципов построения и работы приборов для регистрации электрокардиограмм»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил, и «защитил»
Лабораторная работа 2 «Вариационная пульсометрия»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил, и «защитил»
Лабораторная работа 3 «Изучение принципов построения и работы приборов для регистрации электроэнцефалограммы»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил, и «защитил»
Лабораторная работа 4 «Изучение принципов построения и работы приборов для реографических исследований»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил, и «защитил»
Лабораторная работа 5 «Изучение принципов построения и работы приборов для фотоплетизмографии»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил, и «защитил»
Лабораторная работа 6 « Исследование характеристик первичного преобразователя неинвазивного автоматического измерителя артериального давления»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил, и «защитил»
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

7 семестр				
Лабораторная работа 7 «Изучение принципов исследования внутренних структур организма с помощью томографов»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил, и «защитил»
Лабораторная работа 8 «Изучение принципов построения и работы спектрофотометров»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил, и «защитил»
Лабораторная работа 9 «Изучение принципов построения и работы приборов для низкочастотной терапии серии «Амплипульс»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил, и «защитил»
Лабораторная работа 10 «Изучение принципов построения и работы приборов для биостимуляции»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил, и «защитил»
Лабораторная работа 11 «Изучение принципов работы и построения приборов для ультразвуковой терапии»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил, и «защитил»
Лабораторная работа 12 «Изучение принципов построения и работы лазерной терапевтической аппаратуры»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил, и «защитил»
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	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, Н. А. Приборы, аппараты, системы и комплексы медицинского назначения. Техническое обеспечение здравоохранения, электрофизиологическая техника : учебник для студентов вузов, обуч. по направлению "Приборостроение" и специальности "Медицинская кибернетика" / Н. А. Кореневский, З. М. Юлдашев. - Старый Оскол : ТНТ, 2019. - 268 с. - ISBN 978-5-94178-619-0 : 755.00 р. - Текст : непосредственный.

2. Кореневский, Н. А. Приборы, аппараты, системы и комплексы медицинского назначения. Средства регистрации неэлектрических характеристик биообъектов : учебник для студентов вузов, обуч. по направлению "Приборостроение" и специальности "Медицинская кибернетика" / Н. А. Кореневский, З. М. Юлдашев. - Старый Оскол : ТНТ, 2019. - 268 с. - ISBN 978-5-94178-611-4 : 755.00 р. - Текст : непосредственный.

3. Кореневский, Н. А. Приборы, аппараты, системы и комплексы медицинского назначения. Интроскопическая и хирургическая техника : учебник для реализации образовательной программы высшего образования по направлению подготовки "Биотехнические системы и технологии" / Н. А. Кореневский, З. М. Юлдашев. - Старый Оскол : ТНТ, 2019. - 284 с. : ил. - ISBN 978-5-94178-642-8 : 950.00 р. - Текст : непосредственный.

4. Кореневский, Н. А. Приборы, аппараты, системы и комплексы медицинского назначения. Приборы и комплексы для лабораторного анализа : учебник для реализации образовательной программы высшего образования по направлению подготовки "Биотехнические системы и технологии" / Н. А. Кореневский, З. М. Юлдашев. - Старый Оскол : ТНТ, 2019. - 352 с. : ил. - ISBN 978-5-94178-642-8 : 950.00 р. - Текст : непосредственный.

5. Кореневский, Н. А. Приборы, аппараты, системы и комплексы медицинского назначения. Технические средства физиотерапии, реабилитации и восстановления утраченных функций : учебник для реализации образовательной программы высшего образования по направлению подготовки "Биотехнические системы и технологии" / Н. А. Кореневский, З. М. Юлдашев. - Старый Оскол : ТНТ, 2020. - 312 с. : ил. - ISBN 978-5-94178-505-6 : 1100.00 р. - Текст : непосредственный.

## **8.2 Дополнительная учебная литература**

6. Кореневский, Н. А. Узлы и элементы биотехнических систем : учебник / Н. А. Кореневский, Е. П. Попечителей. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 448 с. - Текст : непосредственный.

7. Кореневский, Н. А. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы : учебное пособие / Н. А. Кореневский, Е. П. Попечителей, С. П. Серегин ; Курск. гос. техн. ун-т, Санкт-Петербургский гос. электротехн. ун-т. - 2-е изд. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 986 с. - Текст : непосредственный.

8. Кореневский, Николай Алексеевич. Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения : учебное пособие / Н. А. Кореневский, Е. П. Попечителей. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 432 с. - Текст : непосредственный.

9. Кореневский, Николай Алексеевич. Биотехнические системы медицинского назначения : учебник / Н. А. Кореневский, Е. П. Попечителей. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 688 с. - Текст : непосредственный.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1 Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторной работы студентов для студентов направления подготовки 30.05.03 – Медицинская кибернетика / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Н. А. Кореневский, С. Н. Кореневская. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 180 с.

2. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению самостоятельной работы студентов для студентов направления подготовки 30.05.03 – Медицинская кибернетика / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Н. А. Кореневский. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 24 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 «Медицинские приборы, аппараты, системы, комплексы и изделия» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоя-

тельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

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

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

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

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Медицинские приборы, аппараты, системы, комплексы и изделия»: 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, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

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

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Медицинские приборы, аппараты, системы, комплексы и изделия» - 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 метадической литературой к аппаратнопрограмному комплексу РОФЕС (67000)

Лазерный физиотерапевтический комплекс "Матрикс-Уролог" (ап-т "Матрикс-ВМ", "Матрикс-Уролог", ВМЛГ10, лазерные излучающие головки: ЛЮЗ-2шт, КЛЮЗ, 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 увели-

ченным 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			