

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

Старов Д.В.

«4» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

И. о. заведующего кафедрой технологии
материалов и промышленной инженерии
Степанович Е.Ю.

«04» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Технические методы диагностических исследований

Составитель(-и)

**Погожева А.Б., ассистент
кафедры технологии материалов и
промышленной инженерии**

Согласовано с работодателями

**Евдокимова Ю.Н., председатель АО филиала
РОРР**

Иванчук О.В., завкафедрой физики АГМУ

Направление подготовки /
специальность

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) /
специализация ОПОП

Квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год приема

2024

Курс

4

Семестр(ы)

8 (по очной форме)

Астрахань – 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью освоения дисциплины «Технические методы диагностических исследований» формирование теоретической базы знаний у студентов в области физиологических и аналитических методов исследования организма

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- рассмотрение теоретических основ и закономерностей проведения медико-биологических исследований;
- изучение методических схем и принципов их выполнения;
- изучение методов диагностики организма и лечебно-профилактических воздействий на них.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Технические методы диагностических исследований» относится к циклу Б1.В.13 и осваивается в 8 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):

Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: введение в информационные технологии, высшая математика, биология, биомеханика, биотехнические системы медицинского назначения.

- Знания:

- теоретических основ проведения медицинских и биологических экспериментов; физических основ применения различных методов; основных групп методов диагностики, ориентированных на изучение различных проявлений жизнедеятельности организма; основных групп методов, основанных на внешних лечебно-терапевтических воздействиях на организм; структурных схем приборов для диагностики и терапии;

Умения:

- применять физические методы исследования к изучению биологических систем;

- разрабатывать планы, программы и методики проведения исследований и алгоритмов обработки результатов исследований;

- ориентироваться в комплексе биофизических данных об объекте и анализировать полученную

в ходе эксперимента информацию.

Навыки:

- навыками выбора конкретного метода исследований для решения поставленной задачи;

- методами проведения медико-биологических исследований с учетом особенностей объекта

исследования;

- методами расчета медико-биологических показателей и решения вопросов по представлению исследовательской и иной информации пользователю.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- методы обработки и анализа биомедицинских сигналов и данных
- управление в биотехнических системах.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС3++ ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) профессиональных (ПК):

- Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий. (ПК-1);
- Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов (ПК-2);
- Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека (ПК-7).

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-1	ПК-1 Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	Требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов	Определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий	поиском и анализом научнотехнической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных.
ПК-2	ПК-2 Способность к математическому моделированию	Как разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы	Применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том	Разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
	элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.	биотехнических систем с использованием объектноориентированных технологий	числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем	проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.
ПК-7	ПК-7 Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека	Принципы интегрирования биотехнических систем и медицинских систем	Разрабатывать структуру и осуществляет создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга	Навыками реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единиц, в том числе 44 часа, выделенных

на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 22 часов – лекции, 22 часов – практические занятия), и 28 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в академических часах	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	44
- занятия лекционного типа, в том числе:	22
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	22
- практическая подготовка (если предусмотрена)	2
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы	-
- консультация (предэкзаменационная)	-
- промежуточная аттестация по дисциплине	-
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	28
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	экзамен – 8 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела, темы	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа (в часах)			Самостоя т. работа		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Тема 1. Системные аспекты проведения медико-биологических исследований	8		2	2			4	Опрос
2	Тема 2. Методы физиологических исследований	8		2	2			4	Опрос
3	Тема 3. Исследование биоэлектрических потенциалов	8		4	4			4	Опрос
4	Тема 4. Методы регистрации магнитных полей, излучаемых	8		2	2			2	Опрос

	биообъектом							
5	Тема 5. Активные методы исследования проявлений	8	4	4			4	Опрос
6	Тема 6. Функциональные методы исследования	8	2	2			2	Опрос
7	Тема 7. Аналитические методы исследования	8	4	4			4	Опрос
8	Тема 8. Атомно - физические методы исследования	8	2	2			4	Опрос
	ИТОГО		22	22			28	Экзамен

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам

Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции		
		ПК 1	ПК2	ПК-7
Тема 1. Системные аспекты проведения медико-биологических исследований	8		+	
Тема 2. Методы физиологических исследований	8		+	
Тема 3. Исследование биоэлектрических потенциалов	12		+	
Тема 4. Методы регистрации магнитных полей, излучаемых биообъектом	6		+	
Тема 5. Активные методы исследования проявлений	12		+	
Тема 6. Функциональные методы исследования	6		+	
Тема 7. Аналитические методы исследования	12		+	

Тема 8. Атомно -физические методы исследования	8	+	3
Итого	72		

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Тема 1: «Системные аспекты проведения медико-биологических исследований».

Введение. Предмет дисциплины и его задачи. Структура, содержание дисциплины, ее связь с другими дисциплинами учебного плана. Характеристика биологических систем как объектов исследования. Системный подход к изучению объектов живой и неживой природы. Понятие «система». Классификация и способы описания систем. Системные аспекты управления. Функциональные характеристики сложных систем. Основные этапы системного анализа. Организм с позиций системного анализа. Принципы и уровни организаций биологических систем. Состояние организма и его оценка. Функциональная система, примеры функциональные систем гомеостатического типа. Специфические особенности биологических объектов. Измерения в медико-биологической практике. Классификация методов измерения. Качественные и количественные показатели. Прямые и косвенные измерения. Методические и аппаратные погрешности. Биомедицинские измерения и разработка электронной медицинской техники.

Тема 2: «Методы физиологических исследований».

Исследование механических проявлений. Механические проявления жизнедеятельности организма. Методы механокардиографии. Сфигмография и флебография. Баллистокардиография. Динамокардиография. Методы измерения давления крови в магистральных сосудах. Прямые и косвенные измерения. Автоматические методы измерения давления. Оценка механических параметров системы дыхания. Спирометрия, спирография, трахеобронхоскопия.

Тема 3: «Исследование биоэлектрических потенциалов».

Электрокардиография. Электроэнцефалография. Системы отведений. Электромиография. Способы отведений. Электрореография. Вариабельность сердечного ритма.

Тема 4: «Методы регистрации магнитных полей, излучаемых биообъектом».

Магнитографические методы исследований. Магнитокардиография. Измерение малых напряженностей магнитного поля. Фотометрические методы исследования. Особенности выполнения фотометрических исследований в биологии и медицине. Единицы измерения; Оптические характеристики биотканей и органов. Фотометрические параметры. Структура оптико -электрического измерительного преобразователя. Исследование процессов теплопродукции и теплообмена. Показатели, характеризующие тепловое излучение биообъектов. Измерение температуры тела. Теплоотдача. Теплопродукция. Методы измерения температуры при термографических исследованиях.

Тема 5: «Активные методы исследования проявлений».

Особенности ультразвука. Биологическое воздействие ультразвука. Области применения ультразвуковой терапии. Ультразвуковая диагностика и ее применение. Методы биологической интроскопии. Эндоскопические приборы и инструменты. Бронхоскопия.

ЭГДС. Лапароскопия. Фиброколоноскопия. Ретророманоскопия. Кольпоскопия. Артроскопия. Методы радиационной интроскопии. Цифровая рентгенография . Методы оценки минеральной плотности кости.

Тема 6: «Функциональные методы исследования».

Диагностика состояния организма и органов. Психологическое тестирование. Управляемый эксперимент. Условия проведения управляемых экспериментов. Функциональные пробы. Методы создания экстремальных условий и критерии оценки качества функционирования физиологических систем. Комплексная оценка состояния.

Тема 7: «Аналитические методы исследования».

Биопробы как объекты лабораторного анализа. Полимеразная цепная реакция

Тема 8: «Атомно -физические методы исследования».

Общая характеристика методов. Методы, основанные на явлениях радиоактивности. Магниторезонансная томография (МРТ). Устройство, преимущества и воздействие МРТ на человека, противопоказания к проведению МРТ; процедура исследования; особенности МР - изображения. Магниторезонансная томография с применением контрастирующих веществ.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной компьютером и мультимедиа проектором

Практические занятия проводятся в интерактивной форме фронтальным методом в учебной аудитории.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер раздела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
1	Тема 1. Системные аспекты проведения медико-биологических исследований	4	Реферат
2	Тема 2. Методы физиологических исследований	4	Реферат
3	Тема 3. Исследование биоэлектрических потенциалов	4	Реферат
4	Тема 4. Методы регистрации магнитных полей, излучаемых биообъектом	2	Реферат
5	Тема 5. Активные методы исследования проявлений	4	Реферат
6	Тема 6. Функциональные методы исследования	2	Реферат
7	Тема 7. Аналитические методы исследования	4	Реферат
8	Тема 8. Атомно -физические методы	4	Реферат

	исследования		
9	Тема 1. Системные аспекты проведения медико-биологических исследований	4	Реферат
10	Тема 2. Методы физиологических исследований	4	Реферат
11	Тема 3. Исследование биоэлектрических потенциалов	4	Реферат

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

Студентам даются темы рефератов на выбор по изучаемым темам. Также выдаются индивидуальные задания, которые выполняются с помощью персонального компьютера.

Критерии выставления оценок за названные работы сформулированы в ФОСах. Здесь приводятся требования к оформлению работы.

Общие требования оформления реферата/индивидуального задания/контрольной работы

Указанные работы выполняются на листах писчей бумаги формата А-4 в MicrosoftWord; объем: 5-15 страниц текста для отчета. Размер шрифта – 14; интервал – 1,5; с нумерацией страниц сверху страницы посередине, абзацный отступ на расстоянии 2,25 см от левой границы поля.

Все формулы, единицы измерений, расчеты приводятся и ведутся в системе СИ.

При оформлении работы соблюдаются поля:

левое – 25 мм;

правое – 10 мм;

нижнее – 20 мм;

верхнее – 20 мм.

Оформление таблиц:

1. Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

2. При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.

3. Таблицу следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

4. На все таблицы должны быть ссылки в реферате. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Оформление иллюстраций:

1. Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.

2. Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные.

3. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в реферате.

4. Иллюстрации, за исключением иллюстрации приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

5. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки.

6. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, Рисунок 1.1.

7. Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисовочный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 — Схема карты сайта.

8. Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, Рисунок А.3.

9. При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Приложения:

1. Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.

2. В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа, за исключением справочного приложения «Библиография», которое располагают последним.

3. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения и степени.

4. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

5. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

6. Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

7. В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

8. Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

9. Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

10. Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Представление.

Работа должна быть представлена в **двух видах**: печатном и электронном.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

6.1. Образовательные технологии

№	Формы	Описание
1.	Работа с Microsoft PowerPoint	Подготовка презентаций докладов в PowerPoint
2.	Интернет. Поиск информации по теме.	Проведение самостоятельного поиска информации по темам дисциплины с использованием интернет-ресурсов.

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия	
	Лекция	Практическое занятие, семинар
Тема 1. Назначение, задачи курса «Средства съема диагностической информации и подведения лечебного воздействия».	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий
Тема 2. Способы и теория измерения физических величин.	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий
Тема 3. Исследование механических проявлений жизнедеятельности организма.	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий
Тема 4. Исследование тепловых процессов в организме.	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий
Тема 5. Исследование электрических проявлений жизнедеятельности организма.	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий
Тема 6. Измерение электрического сопротивления тканей и органов.	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий
Тема 7. Измерение оптических характеристик органов и тканей	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий
Тема 8. Биологическая интроскопия.	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий
Тема 9. Воздействие импульсными токами низкой частоты	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий
Тема 10. Воздействие токами повышенной частоты.	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий
Тема 11. Рентгенотерапия. Использование пучков электронов и ионов высоких энергий.	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line в формах: видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, чата, выполнения виртуальных практических и/или лабораторных работ и др.

Максимальный объем занятий обучающегося с применением электронных образовательных технологий не должен превышать 25%.

6.2. Информационные технологии

Для оперативного обмена информацией, получения заданий и выставления оценок широко используется электронная почта преподавателя.

Интернет и IT технологии широко используются при подготовке лекций, презентаций, кейс-заданий и пр.

При реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются следующие информационные технологии: виртуальная обучающая среда (или система управления обучением LMS Moodle) или иные информационные системы, сервисы и мессенджеры.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
KOMPAS-3D V13	Создание трехмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Google Chrome	Браузер
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчетности
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем

VLC Player	Медиапроигрыватель
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
Maple 18	Система компьютерной алгебры
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»: <https://library.asu.edu.ru>.
2. Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru/>.
3. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»: <http://dlib.eastview.com/>
4. Электронно-библиотечная система eLibrary. <http://elibrary.ru>
5. Справочная правовая система КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru>
6. Информационно-правовое обеспечение «Система ГАРАНТ»: <http://garant-astrakhan.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Схемотехника» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Назначение, задачи курса «Средства съема диагностической информации и подведения лечебного воздействия».	ПК-1, ПК-2, ПК-7	Опрос, отчет практического задания

2	Тема 2. Способы и теория измерения физических величин.	ПК-1, ПК-2, ПК-7	Опрос, отчет практического задания
3	Тема 3. Исследование механических проявлений жизнедеятельности организма.	ПК-1, ПК-2, ПК-7	Опрос, отчет практического задания
4	Тема 4. Исследование тепловых процессов в организме.	ПК-1, ПК-2, ПК-7	Опрос, отчет практического задания
5	Тема 5. Исследование электрических проявлений жизнедеятельности организма.	ПК-1, ПК-2, ПК-7	Опрос, отчет практического задания
6	Тема 6. Измерение электрического сопротивления тканей и органов.	ПК-1, ПК-2, ПК-7	Опрос, отчет практического задания
7	Тема 7. Измерение оптических характеристик органов и тканей	ПК-1, ПК-2, ПК-7	Опрос, отчет практического задания
8	Тема 8. Биологическая интроскопия.	ПК-1, ПК-2, ПК-7	Опрос, отчет практического задания

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	-последовательно и аргументированно излагает принципы поиска, обработки, анализа и критической оценки найденной профессиональной информации; - имеет системное представление об основных понятиях.
4 «хорошо»	-четко представляет себе взаимосвязь всех принципов поиска, обработки и анализа информации; - имеет четкое представление об основных понятиях современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов Интернет и допускает единичные ошибки.
3 «удовлетворительно»	-демонстрирует знание отдельных понятий; -демонстрирует знание отдельных принципов работы с профессиональной информацией, однако недостаточно четко представляет себе их взаимосвязь.
2 «неудовлетворительно»	- испытывает сложности с формулировкой основных принципов поиска, обработки, анализа и оценки профессиональной информации; - испытывает сложности при описании основных понятий.

Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	- демонстрируются умение последовательно находить, обрабатывать и анализировать профессиональную информацию; - способен не только проанализировать профессиональную информацию, но и дать критическую оценку выявленным фактам.
4	-демонстрирует умение применять на практике базовые профессиональные

«хорошо»	навыки в области информационных технологий и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности, допускает единичные ошибки; - способен не только найти необходимую профессиональную информацию, но и правильно ее обработать.
3 «удовлетворительно»	-демонстрируются умения применять на практике базовые профессиональные навыки, допускает существенные ошибки; - демонстрируются навыки к абстрактному мышлению, но не обладает навыками анализа, синтеза и оценки информации.
2 «неудовлетворительно»	- наличие существенных ошибок в процессе, анализа, синтеза и оценки профессиональной информации; - не способен использовать на практике профессиональные навыки в области информационных технологий и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности.

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Контрольные вопросы:

1. Диагностика – это

a) процесс установления диагноза, то есть заключения о сущности болезни и состоянии пациента, выраженное в принятой медицинской терминологии.

b) процесс устранения болезни, то есть терапевтические процедуры, выраженное в принятой медицинской терминологии.

c) опрос пациента, сбор анамнеза

d) все варианты верны

2. Что такое сфигмография?

a) это регистрация движения сердечной мышцы, возникающего при систоле

b) это регистрация движения артериальной стенки, возникающего под влиянием волны давления крови при каждом сокращении сердца

c) это регистрация биопотенциалов сердца

d) нет правильного ответа

3. Анакрота – это

a) крутой подъем реограммы основной (систолической) волны, который ближе к вершине становится более пологим

b) нисходящая часть реограммы с двумя-тремя дополнительными волнами, первую из которых с вершиной называют диастолической (или дикротической)

c) выемка в реограмме между систолической и диастолической волнами

d) нет правильного ответа

4. Инцизура – это

a) крутой подъем реограммы основной (систолической) волны, который ближе к вершине становится более пологим

b) нисходящая часть реограммы с двумя-тремя дополнительными волнами, первую из которых с вершиной называют диастолической (или дикротической)

c) выемка в реограмме между систолической и диастолической волнами

d) нет правильного ответа

5. Электрокардиография – это

a) методика регистрации и исследования электрических полей, образующихся при работе сердца.

b) методика регистрации и исследования акустических полей, образующихся при работе сердца.

- c) методика регистрации и исследования электрических полей, образующихся при работе головного мозга
- d) все варианты верны
6. Метод регистрации венного пульса – это
- a) баллистокардиография
- b) флебография
- c) динамокардиография
- d) сфигмография
7. Электромиография – это
- a) методика регистрации и исследования электрических полей, образующихся при работе сердца
- b) неинвазивный метод исследования кровообращения, регистрирующий электрическое сопротивление живых тканей, меняющееся при колебаниях кровенаполнения во время сердечного цикла, в момент пропускания через них переменного тока
- c) метод регистрации венного пульса
- d) регистрация электрической активности мышц
8. Жизненная емкость легких составляет...см³ (мл)
- a) 500-1000
- b) 1500-2000
- c) 2500-3000
- d) 3500-5000
9. Спирография – это
- a) графическая регистрация дыхательных объемов с помощью спирографа
- b) методика рентгеновского исследования легких
- c) методика определения газового состава выдыхаемого воздуха
- d) все варианты верны
10. Форсированная жизненная емкость легких – это
- a) проба Штанге (задержка дыхания на вдохе)
- b) проба Генче (задержка дыхания на выдохе)
- c) проба Тиффно (быстрый выдох за 1 с)
- d) максимальная вентиляция легких (предел дыхания за 15 с)

Примерные экзаменационные вопросы:

1. Системный подход к изучению объектов живой и неживой природы. Системный анализ в биомедицинских исследованиях.
2. Классификация измерений. Качественные и количественные характеристики измерений.
3. Погрешности измерений. Классификация погрешностей.
4. Сфигмография. Флебография (определение, аппаратура и методика исследования, форма кривой и ее элементы, практическое значение).
5. Баллистокардиография. Динамокардиография. Фонокардиография (определение, аппаратура и методика исследования, форма кривой и ее элементы, практическое значение).
6. Спирометрия. Спирография (определение, аппаратура и методика исследования, показатели, практическое значение).
7. Рентгенография. Рентгеноскопия (определение, аппаратура и методика исследования, практическое значение).
8. Фотометрические методы исследования. Абсорбционная спектрофотометрия. Нефелометрический и турбодиметрический методы. Методы исследования тонкой структуры гетерогенных жидкостей.
9. Электрокардиография. Энцефалография (определение, аппаратура и методика исследования, форма кривой и ее элементы, практическое значение).
10. Электромиография. Реография (определение, аппаратура и методика исследования, форма кривой и ее элементы, практическое значение).

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
Код и наименование проверяемой компетенции				
ПК-1 ПК2 ПК7				
1.	Задание закрытого типа	Метод регистрации электрической активности головного мозга – это	а) электрокардиография б) электроэнцефалография в) электромиография г) нет правильного ответа	3
2.		При регистрации ЭКГ используют отведения:	а) 6 от конечностей б) 6 грудных в) 4 от конечностей г) 6 от конечностей + 6 грудных	3
3.	Задание закрытого типа	Согласно теории Эйнтховена, сердца человека – это	а) электрический диполь в проводящей среде б) электрический мультиполь, закрепленный неподвижно в центре окружности с радиусом, равным длине руки в) токовый диполь в центре равностороннего треугольника, образованного правой и левой руками и левой ногой.	5
4.		Зубцу S соответствует –	а) период распространения по атриовентрикулярному узлу и пучку Гисса б) возбуждение правого	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			желудочка и перегородки в) возбуждение оснований правого и левого желудочка	
5.	Задание закрытого типа	Вариабельность сердечного ритма	определение, аппаратура и методика исследования, практическое значение.	15-20
6.		Артроскопия	(определение, аппаратура и методики исследования, практическое значение).	15-20

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	Выполнение практического задания	2	15/6	В течение семестра
2.	Ответ на занятии	2	15/6	В течение семестра
Всего			90/40	-
Блок бонусов				
3.	Посещение занятий	2	10	В течение семестра
Всего			10	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Нарушение сроков сдачи самостоятельных работ	5

Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

1. Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий / О.В. Родионов, Т.А. Некравцева, О.В. Бухонова. - Воронеж: ВГТУ, 2002. Ч. 1. 161 с.- URL: <https://studfile.net/preview/16564667/> (ЭБС «Консультант студента»)
2. Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий / О.В. Родионов, Т.А. Некравцева. - Воронеж: ВГТУ, 2002. Ч. 2. 189 с - URL: https://rusneb.ru/catalog/000200_000018_RU_NLR_bibl_407295/ (ЭБС «Консультант студента»)
3. Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий / О.В. Родионов, Е.А. Фурсова, О.В. Судаков. - Воронеж: ВГТУ, 2006. Ч. 3. 176 с. — URL: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_001866956/ (ЭБС «Консультант студента»)

8.2. Дополнительная литература

1. Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий / О.В. Родионов, Е.А. Фурсова, О.В. Судаков. - Воронеж: ВГТУ, 2006. Ч. 3. 176 с. — URL: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_001866956/ (ЭБС «Консультант студента»)

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. www.studentlibrary.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться 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).