

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Димитровградский инженерно-технологический институт –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ДИТИ НИЯУ МИФИ)**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Заместитель руководителя

\_\_\_\_\_ Т.И. Романовская

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.04.ДВ.04.02 «Технические методы диагностических исследований»**

Направление подготовки	<i>03.03.02 Физика</i>
Квалификация выпускника	<i>Бакалавр</i>
Профиль	<i>Медицинская физика</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Выпускающая кафедра	<i>Кафедра общей и медицинской физики</i>
Кафедра-разработчик рабочей программы	<i>Кафедра общей и медицинской физики</i>

Семестр	Трудоемкость час.(ЗЕТ)	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., час./зачет)
8	72(2)	10	20		42	зачет
<b>Итого</b>	<b>72(2)</b>	<b>10</b>	<b>20</b>		<b>42</b>	<b>зачет</b>

Димитровград  
2020 г

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	3
3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП.....	5
4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	9
7 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ) .....	11
8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	17
10 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	18

# 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель:** формирование мировоззрения по направлению биотехнические системы и технологии и овладение совокупностью знаний в области методов и технических средств физиологических и аналитических методов исследования организма.

**Задачей** дисциплины является:

- рассмотрение теоретических основ и закономерностей проведения медико-биологических исследований
- изучение теоретических основ и закономерностей диагностики и лечебно-терапевтических воздействий на организм человека.
- изучение методов и технических средств, используемых в разработке диагностических заключений по базовому перечню нарушений организма;
- формирование навыков владения методами измерения медико-биологических параметров при проведении диагностических исследований.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Технические методы диагностических исследований» направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ и ООП ВО по направлению подготовки.

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

Задача	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задачи профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики, биофизики и ядерной медицины, решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий, используя новейший отечественный и зарубежный опыт	объекты и технические устройства, испускающие или способные испускать не ионизирующее и ионизирующее излучение	ПК-2. Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	З-ПК-2 знать основные современные методы и средства научного исследования, современную приборную базу (в том числе сложное физическое оборудование); теоретические основы и базовые представления научного исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований, основные закономерности формирования результатов эксперимента У-ПК-2 уметь самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в выбранной области и решать их с помощью современной приборной базы и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта; уметь проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и(или) теоретических физических исследований, анализировать результат, полученный в ходе проведения эксперимента; оценивать изменения в выбранной области, связанные с новыми разработ-	Профессиональный стандарт «40.008. Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами» А.6. Организация выполнения научно-исследовательских работ по закрепленной тематике

			<p>ками, с помощью информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.</p> <p>В-ПК-2 владеть необходимой информацией из современных отечественных и зарубежных источников в избранной области исследования, навыками проведения теоретических, экспериментальных и практических исследований с использованием современных программных средств, инновационных и информационных технологий, навыками работы со стандартной измерительной аппаратурой и экспериментальными установками, навыками работы на современной аппаратуре и оборудовании для выполнения физических исследований с применением современных компьютерных технологий</p>	
		<p>ПК-5.1 Способен планировать и организовывать мероприятия по осуществлению научных исследований в избранной области экспериментальной и(или) теоретической физики с помощью современной приборной базы</p>	<p>3-ПК-5.1 знать свойства и структуру физических процессов, происходящих в различных средах; теоретические основы и базовые представления научного исследования в выбранной области фундаментальной и(или) экспериментальной физики; основные современные методы расчета объекта научного исследования, использующие передовые инфокоммуникационные технологии.</p> <p>У-ПК-5.1 уметь определять цели научной работы и способы их последовательного достижения, грамотно распределять рабочее время на достижение поставленных целей; управлять трудовыми ресурсами и работой персонала в малой научно-исследовательской группе</p> <p>В-ПК-5.1 владеть методами организации эффективной совместной работы при проведении теоретических и экспериментальных исследований; прикладными программами для изучения различных физических процессов в электронных устройствах и биологических объектах.</p>	<p>Профессиональный стандарт «40.008. Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами» А.6. Организация выполнения научно-исследовательских работ по закрепленной тематике</p>

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

особенности организации и проведения медицинских и биологических экспериментов; основные группы методов диагностики, ориентированных на изучение различных проявлений жизнедеятельности организма;

методы изучения свойств биопроб; основные группы методов, основанные на внешних лечебно-терапевтических воздействиях на организм;

основные группы методов диагностики, ориентированных на изучение различных проявлений жизнедеятельности организма

методические приемы выполнения различных лечебно-диагностических процедур; источники ошибок при определении доз лечебных воздействий, побочные факторы и способы их учета.

**Уметь:**

выбирать технические средства для реализации требуемого метода диагностики и лечебного воздействия; выбирать технические средства при необходимости проведения комплексных и функциональных исследований.

**Владеть:**

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

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технические методы диагностических исследований» относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений, модуль профессиональный, Дисциплины (модули) по выбору учебного плана по программе бакалавриата для направления подготовки 03.03.02 Физика.

### 4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности (B16)	Использование воспитательного для формирования навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания с использованием программных пакетов.
	формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские курсовые проекты. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
	формирование культуры радиационной безопасности при медицинском использовании источников ионизирующего и неионизирующего излучения (B24)	формирования культуры радиационной безопасности, в том числе при получении практических навыков посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий, подготовки эссе, рефератов, дискуссий, а также в ходе практической работы с терапевтическим и диагностическим оборудованием

### 5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единицы (ЗЕТ), 72 академических часа.

Таблица 5.1 Объем дисциплины по видам учебных занятий

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр
		8
<b>Контактная работа с преподавателем</b>		
в том числе:		
– аудиторная по видам учебных занятий	<b>30</b>	<b>30</b>
– лекции	10	10
– практические занятия	20	20
– лабораторные работы	0	0
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
в том числе:	<b>42</b>	<b>42</b>
– проработка конспекта лекции	10	10
– подготовка к практическому занятию и его последующая доработка	10	10
– подготовка к лабораторному занятию и его последующая доработка	0	0
– составления глоссария	2	2
– подготовка к коллоквиуму	3	3
– подготовка доклада	3	3
– информационные проект	7	7
– реферат	7	7
<b>Вид промежуточной аттестации – зачет</b>	-	-
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

Таблица 5.2 Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, включая самостоятельную работу студентов, акад. часы								Формируемые индикаторы освоения компетенций
		Лекции	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные работы	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа	в том числе в форме практической подготовки	Всего часов	
1	Технические методы диагностических исследований	10	20	0	0	0	42	0	72	ПК-2 ПК-5.1
ИТОГО		10	20	0	0	0	42	0	72	

## 5.2. Содержание дисциплины

Таблица 5.3. Лекционный курс

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции и перечень дидактических единиц*	Трудоемкость, часов
1	1	Характеристика биологических систем как объектов исследования. Измерения в медико-биологической практике. Датчики медико-биологической информации. Источники погрешностей, способы и возможности их устранения. Аналитический подход в исследовании функций. Классификация методов диагностических исследований и лечебных воздействий.	1
2	1	Исследование механических проявлений жизнедеятельности организма. Исследование механических проявлений работы сердца. Методы пульсометрии. Измерение артериального давления. Плетизмография. Спирография. Исследование звуков, возникающих в организме в процессе жизнедеятельности Фо-	1

		нокардиография.	
3	1	Исследование тепловых процессов в организме. Теплопродукция и теплообмен. Измерение температуры тела. Термометрия. Термокалориметрия. Термография. Тепловидение	1
4	1	Исследование электрических проявлений жизнедеятельности организма. Исследование электрических проявлений жизнедеятельности организма. Электрокардиография. Векторкардиография. Электроэнцефалография. Электромиография. Спонтанная биоэлектрическая активность мышц. Исследование вызванной биоэлектрической активности. Электрогастрография. Электроретинография. Электроокулография.	1
5		Кожно-гальванические реакции. Обобщенная структурная схема прибора для снятия биопотенциалов. Основные требования и параметры. Методы регистрации магнитных полей, излучаемых биообъектом	1
6	1	Измерение электрического сопротивления тканей и органов. Измерение электрического сопротивления тканей и органов. Реография. Тетраполярная и интегральная реография. Гидродинамические показатели кровотока. Измерения расхода и объемной скорости кровотока. Импедансная плетизмография. Структурная схема реографа.	1
7	1	Измерение оптических характеристик органов и тканей. Оптические свойства биосред. Особенности фотометрических исследований в биологии и медицине. Фотоколориметрия. Нефело и турбидиметрия. Спектрофотометрия. Люминометрия. Флуоресценция и фосфоресценция. Фотоплетизмография. Фотооксигеметрия. Исследование оптически активных биожидкостей. Поляриметрия.	1
8	1	Ультразвуковые методы исследования. Физические основы и классификация УЗ методов. Эхосонография. Доплерсонография. УЗ томография.	1
9		Рентгеновские методы визуализации биологических структур. Взаимодействие рентгеновского излучения с биообъектом. Рентгенография. Флуорография. Ангиография. Рентгеновская томография.	1
10	1	Магнитно-резонансная томография. Физические основы МРТ. Конфигурация МР-томографа. Виды и качество изображений	1
11	1	Радионуклидная диагностика. Физические основы радионуклидной диагностики. Гамма камера. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография. Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ). Позитронно-эмиссионная томография совмещенная с КТ или МРТ.	
<b>Итого:</b>			<b>10</b>
<b>в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий</b>			<b>-</b>

Таблица 5.4. Практические занятия

№ занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1	Измерения в медико-биологической практике. Датчики медико-биологической информации. Источники погрешностей, способы и возможности их устранения. Аналитический подход в исследовании функций.	2
2	1	Исследование механических проявлений жизнедеятельности организма. Исследование механических проявлений работы сердца. Методы пульсометрии. Измерение артериального давления. Плетизмография. Спирография. Исследование звуков, возникающих в организме в процессе жизнедеятельности. Фонокардиография.	2
3	1	Исследование тепловых процессов в организме. Теплопродукция и теплообмен. Измерение температуры тела. Термометрия. Термокалориметрия. Термография. Тепловидение	2
4	1	Электрокардиография. Векторкардиография. Электроэнцефалография. Электромиография. Спонтанная биоэлектрическая активность мышц.	2
5	1	Методы регистрации магнитных полей, излучаемых биообъектом	2
6	1	Измерение электрического сопротивления тканей и органов. Измерение электрического сопротивления тканей и органов. Реография.. Гидродинамические показатели кровотока. Измерения расхода и объемной скорости кровотока. Импедансная плетизмография..	2
7	1	Фотометрические исследования в биологии и медицине. Фотоколориметрия. Нефело и турбидиметрия. Спектрофотометрия. Люминометрия. Флуоресценция и фосфоресценция. Фотоплетизмография. Фотооксигеметрия.	2
8	1	Ультразвуковые методы исследования. Физические основы и классификация УЗ методов. Эхосонография. Доплерсонография. УЗ томография.	2
9	1	Рентгеновские методы визуализации биологических структур. Взаимодействие рентгеновского излучения с биообъектом. Рентгенография. Флуорография. Ангиография. Рентгеновская томография.	2
10	1	Магнитно-резонансная томография. Физические основы МРТ.	2
11	1	Основы радионуклидной диагностики. Гамма камера. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография. Позитронно-эмиссионная томография Позитронно-эмиссионная томография совмещенная с КТ или МРТ.	2
<b>ИТОГО:</b>			<b>20</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>			<b>-</b>

Таблица 5.5. Лабораторные работы  
Учебным планом не предусмотрены.

Таблица 5.6. Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента	Трудоемкость, часов
1	1.1	проработка конспекта лекции	10
	1.2	подготовка к практическому занятию и ее последующая доработка	10
	1.3	составления глоссария	2
	1.4	подготовка к коллоквиуму	3
	1.5	подготовка доклада	3
	1.6	подготовка информационного проекта	7
	1.7	подготовка реферата	7
<b>ИТОГО:</b>			<b>42</b>



## 6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы и дающие наиболее эффективные результаты освоения дисциплины:

**1. ЛЕКЦИЯ, мастер-класс** (Лк, МК) – передача учебной информации от преподавателя к студентам, как правило с использованием компьютерных и технических средств, направленная в основном на приобретение студентами новых теоретических и фактических знаний. Наиболее распространенные виды (формы) организации учебного процесса для достижения определенных результатов обучения и компетенций:

### **Информационная лекция.**

**Проблемная лекция** – в отличие от информационной лекции, на которой сообщаются сведения, предназначенные для запоминания, на проблемной лекции знания вводятся как «неизвестное», которое необходимо «открыть». Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. При этом выдвигаемая проблема требует не однотипного решения, готовой схемы которого нет. Данный тип лекции строится таким образом, что деятельность студента по ее усвоению приближается к поисковой, исследовательской. На подобных лекциях обязателен диалог преподавателя и студентов.

**Лекция-визуализация** – учит студента преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, выделяя при этом наиболее значимые и существенные элементы. На лекции используются схемы, рисунки, чертежи и т.п., к подготовке которых привлекаются обучающиеся. Проведение лекции сводится к связному развернутому комментированию преподавателем подготовленных наглядных пособий. При этом важна логика и ритм подачи учебного материала. Данный тип лекции хорошо использовать на введения студентов в новый раздел, тему, дисциплину.

**Лекция с разбором конкретной ситуации**, изложенной в устно или в виде короткого фильма, видеозаписи и т.п.; студенты совместно анализируют и обсуждают представленный материал.

**2. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА** (СР) – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, отчетов, курсовых работ, проектов, работа в электронной образовательной среде и др. для приобретения *новых теоретических и фактических знаний, теоретических и практических умений.*

**3. КОНСУЛЬТАЦИЯ, тьюторство** (Конс., тьют.) – индивидуальное общение преподавателя со студентом, руководство его деятельностью с целью передачи опыта, углубления *теоретических и фактических знаний*, приобретенных студентом на лекциях, в результате самостоятельной работы, в процессе выполнения курсового проектирования и др.

**4. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ** (Пр. зан.), **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА** (Л.р) – решение конкретных задач (математическое моделирование, расчеты и др.) на основании теоретических и фактических знаний, направленное в основном на приобретение *новых фактических знаний и теоретических умений.*

**5. СЕМИНАР, коллоквиум** (Сем., колл.) – систематизация теоретических и фактических знаний в определенном контексте (подготовка и презентация материала по определенной теме, обсуждение ее, формулирование выводов и заключения), направленная в основном на приобретение *новых фактических знаний и теоретических умений.*

### **Типы практических занятий, используемых при изучении дисциплины:**

**Кейс-метод.** Его название происходит от английского слова «кейс» – папка, чемодан, портфель (в то же время «кейс» можно перевести и как «случай, ситуация»). Процесс обучения с использованием кейс-метода представляет собой имитацию реального события, сочетающую в целом адекватное отражение реальной действительности, небольшие материальные и временные затраты и вариативность обучения. Учебный материал подается студентам виде проблем (кейсов), а знания приобретаются в результате активной и творческой работы: самостоятельного осуществления целеполагания, сбора необходимой информации, ее анализа с разных точек зрения, выдвижения гипотезы, выводов, заключения, самоконтроля процесса получения знаний и его результатов.

## **Основные виды образовательных технологий**

**Дистанционные образовательные технологии** – образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Примерами применения дистанционных образовательных технологий являются занятия, на которых обучающийся не присутствует (например, по болезни), но выполняет задания и общается с преподавателем по электронной почте, или преподаватель консультирует обучающихся во внеурочное время через блог или сайт.

Виды дистанционного обучения: лекции (сетевые или видеозапись), виртуальные экскурсии, практические работы (семинары), проектная деятельность, телеконференции со специалистами, форумы, обсуждения, дискуссии, консультации индивидуальные или групповые, тестирование.

Для проведения занятий с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий используются следующие образовательные технологии и средства освоения дисциплины:

- электронная информационно-образовательная среда НИЯУ МИФИ – Режим доступа <https://eis.mephi.ru/>;

- платформа для проведения on-line конференций и вебинаров ZOOM – Режим доступа <https://zoom.us/>;

- файлообменная система Google Диск – Режим доступа <https://drive.google.com/>;

- система обмена текстовыми сообщениями для мобильных и иных платформ с поддержкой голосовой и видеосвязи WhatsApp, Телеграм;

- социальная сеть ВКонтакте;

- электронная почта преподавателей и студентов.

**Кейсовая**-технология основывается на использовании наборов (кейсов) текстовых, аудиовизуальных и мультимедийных учебно-методических материалов и их рассылке для самостоятельного изучения учащимся при организации регулярных консультаций у преподавателей.

Телевизионно-спутниковая технология основана на применении интерактивного телевидения: теле- и радиолекции, видеоконференции, виртуальные практические занятия и т.д.

Сетевые технологии используют телекоммуникационные сети для обеспечения учащихся учебно-методическим материалом и взаимодействия с различной степенью интерактивности между преподавателем и учащимся.

**Информационные технологии** – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам (теоретически к неограниченному объему и скорости доступа), увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

**Работа в команде** – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.

**Case-study** - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений.

**Игра** – ролевая имитация студентами реальной профессиональной деятельности с выполнением функций специалистов на различных рабочих местах.

**Проблемное обучение** – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

**Контекстное обучение** – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением. При этом знания, умения, навыки даются не как предмет для запоминания, а в качестве средства решения профессиональных задач.

**Обучение на основе опыта** – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.

**Индивидуальное обучение** – выстраивание студентом собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной образовательной программы с учетом интересов студента.

**Междисциплинарное обучение** – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

**Опережающая самостоятельная работа** – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

## **7 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)**

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки знаний студентов ДИТИ НИЯУ МИФИ.

**Входной контроль** по дисциплине.

Входной контроль не предусмотрен

**Текущий контроль** студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (ями), ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине, в следующих формах (указать используемые формы контроля и привести пример типового задания).

**Коллоквиум** является одним из средств текущего контроля, используются как метод оценивания уровня сформированности у обучающихся компетенции в процессе освоения дисциплины.

Коллоквиум рекомендуется использовать для проверки и оценивания знаний, умений и навыков студентов, полученных в ходе занятий по освоению определенной части учебного модуля дисциплины. Коллоквиум проводится в виде письменного или устного опроса группы студентов из 10-15 человек во время аудиторной самостоятельной работы. В ходе коллоквиума для каждого студента предусмотрено по 3 вопроса. Максимальное количество баллов, которые может получить студент, участвуя в коллоквиуме, равно 5 баллам.

Во время проведения коллоквиума оценивается способность студента правильно сформулировать ответ, умение выражать свою точку зрения по данному вопросу, ориентироваться в терминологии и применять полученные в ходе лекций и практик знания.

*Список возможных вопросов к коллоквиуму*

**Тема: Исследование механических проявлений жизнедеятельности организма**

Исследование механических проявлений работы сердца.

Методы пульсометрии.

Измерение артериального давления.

Плетизмография.

Спирография.

Исследование звуков, возникающих в организме в процессе жизнедеятельности

Фонокардиография.

**Тема: Оптические свойства биосред**

Особенности фотометрических исследований в биологии и медицине.

Фотоколориметрия.

Нефело и турбидиметрия.

Спектрофотометрия.

Люминометрия.

Флуоресценция и фосфоресценция.

Фотоплетизмография.

Фотооксигеметрия.

Исследование оптически активных биожидкостей.

Поляриметрия.

**Тестирование**

Тесты используются как метод оценивания уровня сформированности у обучающихся компетенций в процессе освоения дисциплины.

Время выполнения 20-30 мин.

*Примеры тестовых заданий*

4. Метод исследования функции кровообращения в головном мозге

1. Электроэнцефалография
2. Реоэнцефалография
3. Спирография
4. Электрокардиография
5. Нормальное положение электрической оси сердца
  1.  $+70^{\circ} \dots +90^{\circ}$
  2.  $+90^{\circ} \dots +180^{\circ}$
  3.  $+30^{\circ} \dots +70^{\circ}$
  4.  $+30^{\circ} \dots 0^{\circ}$
6. Обозначение зубцов на электрокардиограмме
  1. P, Q, R, S, T, U
  2. A, B, C, D, E, F
  3. G, H, I, J, K, L
  4. M, N, O, V, W
7. Отведения в ЭКГ, относящиеся к стандартным
  1. I, II, III
  2. aVR, aVL, aVF
  3. V1, V2, V3, V4, V5, V6
8. Отведения в ЭКГ, относящиеся к усиленным
  1. I, II, III
  2. aVR, aVL, aVF
  3. V1, V2, V3, V4, V5, V6
9. Отведения в ЭКГ, относящиеся к грудным
  1. I, II, III
  2. aVR, aVL, aVF
  3. V1, V2, V3, V4, V5, V6
10. Уровень биопотенциалов головного мозга
  1. 5-500 мкВ
  2. 100-300 мкВ
  3. 5-500 мВ
  4. 100-300 мВ

### **Реферат**

Рефераты используются как метод оценивания уровня сформированности у обучающихся компетенции в процессе освоения дисциплины.

Подготовка студентом реферата является одним из видов текущего контроля и оценки его знаний, умений и навыков, уровня сформированности компетенций при освоении дисциплины.

Реферат является частью самостоятельной работы студента, но также используется как оценочное средство. В реферате студент излагает в электронном виде результаты теоретического анализа заранее полученной темы, а также собственный взгляд на исследуемый вопрос. Максимальное количество баллов за реферат – **5** баллов.

*Цель:* тематика рефератов должна быть актуальной, соответствовать современному уровню и перспективам развития соответствующих областей науки, а по своему содержанию и направленности отвечать задачам подготовки высококвалифицированных специалистов.

*Задача:* раскрытие темы реферата и определения новизны в указанной области.

*Примерный список тем рефератов:*

Классификация методов диагностических исследований и лечебных воздействий

Оптические свойства биосред.

Особенности фотометрических исследований в биологии и медицине

Ультразвуковые методы исследования.

Физические основы и классификация УЗ методов.

Электрокардиография. Векторкардиография. Электроэнцефалография. Электромиография

Лечебные и диагностические воздействия на человека электрическим током

Методы воздействия на человека электромагнитными полями

Информационные методы лечебного воздействия на человека

Биологическая интроскопия.

Измерение электрического сопротивления тканей и органов

### **Доклады**

Доклады используются как метод оценивания уровня сформированности у обучающихся компетенций в процессе освоения дисциплины.

Тематика докладов доводится до сведения обучающихся за 2 недели до презентации, предполагает выполнение в мини-группах (по 2 человека) или индивидуально.

На презентацию доклада отводится 8-10 мин.

#### *Примерные темы докладов с презентацией*

Автоматизация биохимических анализов в медицине.

Ангиография.

Биологическая обратная связь.

Гастрография.

Гемоцитометрия.

Детекторы лжи.

Дистантная термометрия.

Иридодиагностика.

Капнография.

Кардиостимуляция.

Лекарственный электрофорез.

Люминесцентный анализ.

Магнитокардиография.

Методы измерения кровотока.

Определение и стимуляция БАТ.

Полярография.

Радиоизотопная биоинтроскопия.

Рентгенструктурный анализ.

Тепловидение.

Туссография.

УЗИ терапия

Физико-механические методы исследования жидкостей.

Электронаркоз.

Электроокулография.

Электростимуляция ЖКТ.

Электростимуляция нервно-мышечного аппарата.

Эндоскопия.

### **Информационный проект**

Информационные проекты – это тип проектов, призванный научить добывать и анализировать информацию. Такой проект может интегрироваться в более крупный исследовательский проект и стать его частью. Студенты изучают и используют различные методы получения информации (литература, библиотечный фонд, СМИ, базы данных), ее обработки (анализ, обобщение, сопоставление с известными фактами, аргументированные выводы) и презентации (доклад, публикация, размещение в сети Интернет или локальных сетях).

Композиция информационного проекта включает в себя следующие элементы:

1. Титульный лист.
2. Оглавление.
3. Резюме проекта.
4. Введение, в котором обозначается актуальность темы проекта, цель и задачи проекта, основные источники проекта.
5. Описание анализа коммуникационной ситуации, с результатами исследования целевых групп и конкурирующих идей.
6. Стратегия и тактика идеи проекта: планирование образа и техническое планирование.

7. Основы информационной политики проекта (работа со СМИ).
8. Реализация проекта.
9. Заключение, в котором содержатся предполагаемые результаты информационного проекта и прогноз развития идеи.
10. Библиографический список.
11. Приложения (если есть).

*Примерные темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий/проектов*

Исследование механических проявлений жизнедеятельности организма

Исследование оптически активных биожидкостей. Поляриметрия.

Исследование тепловых процессов в организме

Исследование электрических проявлений жизнедеятельности организма

Методы исследования сердечно-сосудистой системы

Методы исследования мозга

Методы исследования дыхательной системы

Ультразвуковые методы исследования и лечебных воздействий

### **Практическое занятие**

Практическая работа – это задание для студента, которое должно быть выполнено по теме, определенной преподавателем. Главная цель проведения практической работы заключается в выработке у студента практических умений, связанных с обобщением и интерпретацией тех или иных научных материалов. Используются как метод оценивания уровня сформированности у обучающихся компетенций в процессе освоения дисциплины.

### **Практическая работа №\_**

#### **Исследование механических проявлений жизнедеятельности организма**

Цель работы: *получить навыки исследования механических проявлений жизнедеятельности организма*

#### *Вопросы для рассмотрения:*

Исследование механических проявлений работы сердца.

Методы пульсометрии.

Измерение артериального давления.

Плетизмография.

Спирография.

Исследование звуков, возникающих в организме в процессе жизнедеятельности

Фонокардиография.

Апекскардиография

Баллистокардиография

Динамокардиография

Сфигмография

Методы исследований нервно-мышечной системы

### **Промежуточный контроль**

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

### **Зачет**

Зачет является основной формой контроля и оценивания сформированности у обучающихся компетенций по результатам освоения дисциплины. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме *зачета*, по графику зачетной недели/экзаменационной сессии, в следующих вариациях:

в устной форме по билетам

в защите выбранной темы реферата или проекта.

Итоговая оценка определяется как сумма оценок, полученных в текущей аттестации и по результатам написания контрольной работы.

Проверка ответов и объявление результатов производится в день написания контрольного испытания.

Результаты аттестации заносятся в экзаменационно-зачетную ведомость и зачетную книжку студента (при получении зачета).

Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

*Примерный перечень вопросов:*

Воздействие УЗ колебаний на человека. Методики и дозы.

Классификация ЭКГ регистраторов

Конструкция аппаратуры и излучателей для УЗ-терапии.

Магнитотерапия низкочастотным полем.

Метод векторкардиографии

Метод гальванизации. Электроды для гальванизации.

Метод фонокардиографии

Метод ЭКГ

Метод электрофореза.

Обзор методов исследования сердечно-сосудистой системы.

Основы воздействия на человека поременным током.

Основы воздействия на человека постоянным электрическим током.

Основы УЗ-терапии

Основы электродиагностики.

Структура ЭКГ регистраторов

Трансмиссионный и доплеровский режимы УЗИ.

Электростимуляция и её виды.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, перечислены в Приложении 3.

## 8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 8.1. Обеспечение дисциплины основной и дополнительной литературой по дисциплине «Электродинамика»

№ п/п	Автор	Название	Место издания	Наименование издательства	Год издания	Количество экземпляров
<b>Основная литература</b>						
1	Илясов, Л. В.	Биомедицинская аналитическая техника	Москва	Юрайт	2018	[Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="https://www.ura.it.ru/bcode/5189">https://www.ura.it.ru/bcode/5189</a> 56.

2	Черняев А.П., Волков Д.В., Лыкова Е.Н.	Физические методы визуализации в медицинской диагностике	Москва	ООП физического факультета МГУ	2019	[Электронный ресурс]: Ядерная физика в интернете <a href="http://nuclphys.sinp.msu.ru/mpf/Vizualization.pdf">http:// http://nuclphys.sinp.msu.ru/mpf/ Vizualization.pdf</a>
<b>Дополнительная литература</b>						
3	С. А. Филист, О. В. Шаталова.	Узлы и элементы биотехнических систем: измерительные преобразователи и электроды	Москва	Издательство Юрайт,	2019	Образовательная платформа Юрайт . — <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>
4	Шмигирилов Ю.Г.	Медицинская электроника и измерительные преобразователи	Дмитровград	ДИТИ НИЯУ МИФИ	2020	[Электрон. ресурс] <a href="ftp://elib.diti-mephi.ru">ftp://elib.diti-mephi.ru</a>
5	Березин С.Я., Устюжанин В. А.	Биомедицинские датчики	Москва	Издательство Юрайт,	2020	Образовательная платформа Юрайт . — <a href="https://urait.ru/bcode/467747">https://urait.ru/bcode/467747</a>
6	Древс, Ю.Г.	Технические средства сбора информации в измерительно-вычислительных комплексах		НИЯУ МИФИ	2013	[Электронный ресурс] <a href="http://library.mephi.ru">library.mephi.ru</a>

## 8.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### Перечень рекомендуемых Интернет сайтов:

Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Физика. Физико-математические науки <https://og-ti.ru/>

Журнальный портал ФТИ им. А.Ф. Иоффе. Техническая физика <https://journals.ioffe.ru/>

Внутрисосудистое УЗИ (ВСУЗИ) : новые достижения и новые исследования. <http://www.med-scarem/viewarticle/446507>

Физика студентам и школьникам. Образовательный проект А.Н. Варгина, МИФИ2 – [www.ph4s.ru](http://www.ph4s.ru)

Сайт «Элементы большой науки» <http://www.elementy.ru>

Энциклопедия физики и техники <http://www.femto.com.ua/index1.html>

Журнал «Биомедицинская радиоэлектроника». [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=66917](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=66917)

Журнал «Медицинская радиология и радиационная безопасность». <https://medradiol.fmbafmbc.ru/>

Журнал «Медицинская физика». <http://medphys.amphr.ru/>

Газета «Медицинская газета». <http://xn--c1ain0a.xn--plai/>

Таблица 8.2 – Рекомендуемые электронно-библиотечные системы

№	Наименование ресурса	Тематика
1	Научная электронная библиотека <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	биофизика, биохимия, томография, МРТ, интроскопия, ультразвук, кардиограмма, бтолошический объект
2	Электронная библиотечная система издательства Лань, <a href="http://www.e.lanbook.com">www.e.lanbook.com</a> .	
3	Фонд электронно-библиотечной системы образовательных и просветительских изданий Iqlib, <a href="http://www.Iqlib.ru">www.Iqlib.ru</a> .	
4	Образовательная платформа «Юрайт», <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	



5	Электронное периодическое издание «KnigaFund.Ru», <a href="http://www.knigafund.ru/books">http://www.knigafund.ru/books</a>	
6	Znanium.com <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>	
7	Scopus <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>	
8	Национальная электронная библиотека <a href="http://rusneb.ru/">http://rusneb.ru/</a>	
9	Russian Science Citation Index (RSCI) - Мультидисциплинарная база с большей представленностью изданий по наиболее актуальным для российской науки предметным областям <a href="http://clarivate.ru">clarivate.ru</a>	
10	Единое окно доступа к образовательным ресурсам // <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	
11	Oxford University Press (полнотекстовая база данных журналов издательства Оксфордского университета) <a href="http://archive.neicon.ru/">http://archive.neicon.ru/</a>	

### 8.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8.3 – Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	MS Office (Word, Excel, Power Point)	оформление текста, расчет, создание презентаций
2	<a href="https://docs.google.com/">https://docs.google.com/</a> Документы, Таблицы, Формы, Презентации	
3	ONLYOFFICE Desktop Editors - Свободный Офисный Пакет	
4	JPDF Viewer, Foxit Reader	просмотрщик PDF-файлов

Таблица 8.4 – Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Гарант	правовая	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>
2	Консультант	правовая	<a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a>
3	Консорциум «Кодекс»	электронный фонд правовых и нормативно-технических документов	<a href="https://docs.cntd.ru/">https://docs.cntd.ru/</a>

## 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	<b>Учебная аудитория для проведения занятий № 101</b> посадочных мест — 16; площадь 59.42 кв.м. Специализированная мебель: учебная доска – 1 шт., стол студенческий – 12 шт., стол преподавательский – 2 шт., стол компьютерный – 12 шт., стулья – 31 шт., кондиционер – 1 шт. Технические средства обучения: компьютеры (монитор, системный блок, клавиатура, мышка) – 10 шт., проектор – 1 шт., экран – 1 шт. Программное обеспечение: ОС Windows XP, Microsoft Office 10	433507, Ульяновская область, г. Димитровград, ул. Куйбышева, д. 297

## 10 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Конституцией Российской Федерации. Принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020 – ст. 43 – [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_28399/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/) ;

– Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ (ред. от 17.02.2021), ст. 5, 71, 79 – [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/) ;

– Федеральным законом от 24.11.1995 №181-ФЗ (ред. от 07.03.2017) «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» – Глава III. Ст. 9. ,Ст. 11. Глава IV. Ст. 1 – [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_8559/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8559/) ;

– Федеральным законом «О ратификации Конвенции о правах инвалидов» от 03.05.2012 №46-ФЗ – [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_129200/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_129200/) ;

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением об организации обучения студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья в НИЯУ МИФИ, утвержденным 29.08.2017 г. [https://mephi.ru/content/public/uploads/files/education/docs/pl\\_7.5-15\\_ver\\_2.2\\_0.pdf](https://mephi.ru/content/public/uploads/files/education/docs/pl_7.5-15_ver_2.2_0.pdf) ;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (приложение к письму Минобрнауки от 16 апреля 2014 г. №05-785) [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_159405/73804ce294dfe53d86ae9d22b5afde310dc506f7/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_159405/73804ce294dfe53d86ae9d22b5afde310dc506f7/) ;

– Требованиями к организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в профессиональных образовательных организациях, в том числе оснащенности образовательного процесса» (приложение к письму Минобрнауки от 18 марта 2014 г. №06-281) [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_57872/7d7f56523837be788b6cfa5578482a6b178918d3/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_57872/7d7f56523837be788b6cfa5578482a6b178918d3/) .

–

**Дополнения и изменения в рабочей программе  
дисциплины на 20\_\_/20\_\_ уч.г.**

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
*(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой)*

**СОГЛАСОВАНО:  
Заведующий выпускающей кафедрой**

_____ <i>наименование кафедры</i>	_____ <i>личная подпись</i>	_____ <i>расшифровка подписи</i>	_____ <i>дата</i>
<b>Руководитель ООП, ученая степень, должность</b>	_____ <i>личная подпись</i>	_____ <i>расшифровка подписи</i>	_____ <i>дата</i>