

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

«Общий физический практикум»

Специальность _____ *03.03.02 Физика*

Квалификация выпускника _____ *Бакалавр*

Профиль _____ *Медицинская физика*

Форма обучения _____ *Очная*

Выпускающая кафедра _____ *Кафедра общей и медицинской физики*

Кафедра-разработчик рабочей программы _____ *Кафедра общей и медицинской физики*

Семестр	Трудоемкость час. (ЗЕТ)	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет/кр.)
1	72(2)	-	-	34	38	зачет
2	72(2)	-	-	36	36	зачет с оценкой
Итого	144(4)	-	-	70	74	

Димитровград
2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	3
3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ	5
5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	8
7 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)	10
8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ... Ошибка! Закладка не определена.	
10 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	18

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Общий физический практикум» является изучение основных физических величин, их взаимосвязей и законов, формирование систематизированных знаний в области физики, формирование у студентов знаний о физических свойствах и физических процессах, протекающих в природе, в том числе в биологических объектах и человеческом организме, необходимых как для обучения другим учебным дисциплинам, формирование навыков проведения физического эксперимента.

Задачами дисциплины являются:

- выработка у студентов методологической направленности, существенной для решения проблем физических экспериментов;
- формирование у студентов логического мышления, умения точно формулировать задачу, умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;
- обучение студентов методам математической статистики, которые применяются в физике и позволяют извлекать необходимую информацию из результатов наблюдений и измерений, оценивать степень надежности полученных данных;
- обучение студентов навыкам проведения физического эксперимента.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Общий физический практикум» направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ и ООП ВО по специальности.

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	З-ОПК-1. Знать: математический аппарат, физические законы необходимые для решения профессиональных задач в области медицинской физики, основные теоретические положения смежных естественнонаучных дисциплин. У-ОПК-1. Уметь: определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач, применять полученные теоретические знания и математический аппарат для самостоятельного освоения специальных разделов математики и естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности, применять знания математики и естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов физических экспериментов. В-ОПК-1. Владеть: навыками использования теоретических основ базовых разделов математики и естественнонаучных дисциплин при решении задач в области медицинской физики.

<p>ОПК-2 Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>	<p>З-ОПК-1. Знать: физическую основу и принцип действия современной физической аппаратуры и оборудования У-ОПК-1. Уметь: грамотно эксплуатировать аппаратуру и оборудование; проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий В-ОПК-1. Владеть: навыками проведения научных исследований в избранной области экспериментальных и теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий</p>
--	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- фундаментальные законы и явления механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, физики твёрдого тела, квантовой физики, статистической физики и термодинамики необходимые для усвоения физических основ автоматизации технологических процессов и производств;
- основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения;
- теоретические и экспериментальные методы исследований в физике;
- методы расчета и численной оценки точности результатов измерений физических величин.

Уметь:

- самостоятельно решать конкретные задачи из различных разделов физики;
- пользоваться современной научной аппаратурой для проведения инженерных измерений и научных исследований;
- применять физико-математические методы для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и её качеством;
- уметь в устной и письменной форме, логически верно и аргументировано защищать результаты своих исследований.

Владеть:

- оружием логики, способностью к анализу и синтезу результатов исследований;
- методами выбора цели, постановки задач и выбора оптимальных путей их решения;
- навыками применения законов физики при составлении уравнений и при решении физических задач в области автоматизации производства;
- методами компьютерной, аналитической и графической обработки результатов измерений.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Общий физический практикум относится к базовой части естественнонаучного модуля учебного плана по специальности 03.03.02 Физика

4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	<p>- формирование культуры радиационной безопасности при медицинском использовании источников ионизирующего и неионизирующего излучения (B24);</p> <p>- формирование сознательного отношения к нормам и правилам цифрового поведения, их понимания и приятия (B25);</p> <p>- формирование культуры безопасности при работе с лазерным излучением (B26).</p>	<p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин «Томографические методы в медицине», «Радиационная биофизика», «Дозиметрия ионизирующих излучений», «Рентгеновская компьютерная томография», «Основы интроскопии» и др., а также всех видов практик для:</p> <p>- 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.</p> <p>2. Использование воспитательного потенциала дисциплин «Рентгеновская компьютерная томография»; «Медицинская электроника и измерительные преобразователи»; «Лабораторный практикум по медицинской физике» для:</p> <p>- формирования сознательного отношения к нормам и правилам цифрового поведения посредством выполнения индивидуальных заданий.</p>

5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Объем дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины Общий физический практикум составляет **4** зачетных единиц (ЗЕТ), **144** академических часа.

Таблица 5.1 Объём дисциплины по видам учебных занятий

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр	
		1	2
Контактная работа с преподавателем в том числе:	70	34	36
– аудиторная по видам учебных занятий			
– лекции			
– практические занятия	70	34	36
– лабораторные работы			
Самостоятельная работа обучающихся в том числе:	74	38	36

– проработка конспекта лекций, методических указаний к лабораторным работам	38	19	19
– подготовка к лабораторному занятию, к получению допуска к лабораторной работе, оформление отчетов	36	18	18
– подготовка к коллоквиуму			
– составления глоссария			
– подготовка доклада			
– реферат			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	зачет	зачет с оц.
Итого по дисциплине	144	72	72

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	Лабораторные работы	СРС	Всего часов	
1	1.1. Вводный инструктаж по ТБ. Вводное занятие			4	4	8	ОПК-1, ОПК-2
1	1.2. Лабораторная работа №1.			4	4	8	ОПК-1, ОПК-2
1	1.3. Лабораторная работа №2.			4	4	8	ОПК-1, ОПК-2
1	1.4. Лабораторная работа №3.			4	4	8	ОПК-1, ОПК-2
1	1.5. Лабораторная работа №4.			4	4	8	ОПК-1, ОПК-2
1	1.6 Лабораторная работа № 5.			4	4	8	ОПК-1, ОПК-2
1	1.7 Лабораторная работа № 6.			4	4	8	ОПК-1, ОПК-2
1	1.8 Лабораторная работа № 7.			4	4	8	ОПК-1, ОПК-2
1	1.9 Лабораторная работа № 8.			4	4	8	ОПК-1, ОПК-2
2	2.1. Вводный инструктаж по ТБ. Вводное занятие			2	4	8	ОПК-1, ОПК-2
2	2.2. Лабораторная работа №1.			4	4	8	ОПК-1, ОПК-2
2	2.3. Лабораторная работа №2.			4	4	8	ОПК-1, ОПК-2
2	2.4. Лабораторная работа №3.			4	4	8	ОПК-1, ОПК-2
2	2.5. Лабораторная работа №4.			4	4	8	ОПК-1, ОПК-2
2	2.6.Лабораторная работа № 5.			4	4	8	ОПК-1, ОПК-2

2	2.7.Лабораторная работа № 6.			4	4	8	ОПК-1, ОПК-2
2	2.8.Лабораторная работа № 7.			4	4	8	ОПК-1, ОПК-2
2	2.9.Лабораторная работа № 8.			6	4	8	ОПК-1, ОПК-2
Общая трудоемкость, в часах				70	74	144	

5.2 Содержание дисциплины

Таблица 5.3 - Лабораторные работы

№ занятия	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Трудоемкость, акад. часов в том числе в форме практической подготовки
1-2	1	1.1 Вводный инструктаж по ТБ. Вводное занятие. Обработка результатов измерений. О погрешностях измерений физических величин.	4
3-4	1	1.2. Изучение поступательного движения с помощью машины Атвуда.	4
5-6	1	1.3. Проверка законов динамики поступательного движения.	4
7-8	1	1.4. Изучение вращательного движения с помощью маятника Обербека.	4
9-10	1	1.5. Изучение колебательного движения на примере гармонических колебаний физического маятника.	4
11-12	1	1.6. Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.	4
13-14	1	1.7. Изучение законов сохранения при упругом и неупругом ударах	4
15-16	1	1.8. Определение скорости полёта пули с помощью баллистического маятника.	4
17-18	1	1.9. Резервное занятие.	4
1	2	2.1. Вводный инструктаж по ТБ. Вводное занятие. Обработка результатов измерений. О погрешностях измерений физических величин.	2
2-3	2	2.2 Определение универсальной газовой постоянной R.	4
4-5	2	2.3. Определение показателя адиабаты воздуха методом Клемана-Дезорма.	4
6-7	2	2.4. Определение коэффициента теплопроводности воздуха методом нагретой нити.	4
8-9	2	2.5. Изучение свойств реального газа. Влажность.	4
10-11	2	2.6. Определение коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара.	4
12-13	2	2.7. Определение теплоты парообразования воды.	5
14-15	2	2.8. Определение изменения энтропии при нагревании и плавлении олова.	5
16-17	2	2.9. Определение теплоемкости твердых тел.	4
Итого:			70

Таблица 5.4 - Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы студента	Трудоемкость, часов
1	Проработка учебного материала, конспекта лекций, методических указаний к лабораторным работам, подготовка к получению допуска к лабораторной работе, оформление отчетов	38
2	Проработка учебного материала, конспекта лекций, методических указаний к лабораторным работам, подготовка к получению допуска к лабораторной работе, оформление отчетов	36
Всего часов:		74

Курсовые работы (проекты) по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

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 введении студентов в новый раздел, тему, дисциплину.

Лекция с разбором конкретной ситуации, изложенной в устно или в виде короткого диафильма, 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.

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие личностно-ориентированный подход. При организации учебных занятий используются активные и интерактивные методы обучения: диалог, беседа, работа в команде. Тактическими технологиями являются: собеседование (С); практические занятия с индивидуальными заданиями (ПИ).

Студенческая группа делится на бригады по 2 человека, затем каждая бригада готовится к сдаче допуска к назначенной преподавателем лабораторной работе, такие ПИ позволяют приобрести навык совместной работы студентов одной бригады над общим заданием.

Сдача допуска и последующая защита отчетов проводятся в форме собеседования. Таким образом, на примере лабораторных работ студент с первого курса приучается правильно и грамотно оформлять свои будущие научные труды, осваивает научный стиль высказываний: учится грамотно строить предложения, свободно пользоваться терминологией, так как каждая лабораторная работа для студента – это небольшая научная работа.

Виды самостоятельной работы студента:

1. Работа с литературой, конспектами лекций (контроль: допуск к лабораторным работам). Перечень вопросов для подготовки допусков к лабораторным работам по всем разделам дисциплины приведен в Фонде оценочных средств.

2. Подготовка и выполнение лабораторных работ (контролирует преподаватель в физической лаборатории).

3. Оформление отчетов по лабораторным работам (контроль: защита отчетов). Требования к оформлению отчетов по лабораторным работам приведен в Фонде оценочных средств.

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.

Фонд оценочных средств, включающий все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 3.03.02 Физика, профиль

«Медицинская физика», ООП и рабочей программой дисциплины «Общий физический практикум», приведен в Приложении.

Текущий контроль студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим лабораторные работы. Основными формами текущего контроля и активности студентов являются:

- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ;
- устные опросы.

Промежуточный контроль студентов производится в следующей в форме:

- зачет

Промежуточная аттестация по результатам 1, 2, 3, 4 семестров по дисциплине Общий физический практикум проходит в виде зачета. Зачет проводится в форме защиты отчетов по лабораторным работам.

База контрольных вопросов по дисциплине Общий физический практикум для студентов специальности 03.03.02 Физика и профилю подготовки Медицинская физика содержит вопросы по всем разделам данной дисциплины. Основная цель использования базы контрольных заданий – это проверка усвоения изученного материала. Вместе с тем база может быть использована для актуализации знаний, на которые нужно опереться при изучении последующих дисциплин. База включает 200 контрольных вопросов по 6 разделам дисциплины.

Лабораторные работы

Для успешного выполнения лабораторных работ студенту необходимо самостоятельно изучить описание лабораторной работы по методическим указаниям. При подготовке к лабораторной работе и получения допуска студенту необходимо занести в лабораторную тетрадь: название работы и ее номер, цель работы, краткое теоретическое описание, рабочую схему установки, таблицы, расчетные формулы, формулы для расчета погрешностей.

Выполнение работы заканчивается составлением краткого отчета и написанием вывода, в котором следует указать:

- 1) что и каким методом исследовалось;
- 2) какой результат был получен, с какими погрешностями;
- 3) краткое обсуждение полученных результатов (соответствуют ли полученные результаты теоретическим предсказаниям или табличным данным, если нет, то какова возможная причина этого несоответствия);
- 4) анализ погрешностей (указать, каков характер погрешностей результатов – приборный или случайный, какие из измеряемых величин вносят наибольший вклад в погрешность результата).

Для защиты лабораторной работы необходимо подготовить ответы на контрольные вопросы, которые приведены в конце каждой работы методических указаний к лабораторным работам.

Пример контрольных вопросов:

Механика:

1. Основное уравнение динамики поступательного движения?
2. Описать движение бруска по наклонной плоскости, какие силы действуют на него?
3. Какими уравнениями описываются движения бруска и груза?
4. Какое движение называется равнопеременным? Запишите кинематическое уравнение такого движения.
5. Что называется ускорением тела? Каков его физический смысл?
6. Выведите формулу (1.2), позволяющую определить ускорение бруска.
7. Сформулируйте законы Ньютона.
8. Каковы основные особенности понятия “сила”?
9. Что называется системой отсчета? Какие системы отсчета называются инерциальными, а какие - неинерциальными? Приведите примеры.
10. Каков порядок (алгоритм) решения задач динамики системы связанных тел?
11. Дайте определение силы трения скольжения.

12. Зависит ли коэффициент трения скольжения от массы тела?
13. Влияет ли площадь соприкосновения тел на величину коэффициента трения скольжения?
14. Может ли коэффициент трения скольжения иметь значение, большее единицы?
15. Что называется силой тяжести? Какое ускорение сообщает телу сила тяжести?
16. Какая сила называется силой реакции опоры? Какова природа этой силы?
17. Примените третий закон Ньютона для следующих пар взаимодействующих тел: “брусок 4 – плоскость 1”, “брусок 4 – нить 8”, “груз 9 – нить 8” (рис. 1.1).
18. Выведите расчетную формулу (1.1).
19. Какие колебания называются гармоническими? Запишите уравнение гармонических колебаний.
20. Что называется периодом, частотой, фазой гармонических колебаний?
21. Как меняется со временем скорость и ускорение материальной точки, совершающей гармонические колебания?
22. Как меняется со временем кинетическая, потенциальная, полная энергия маятника, совершающего гармонические колебания?
23. Что называется физическим маятником?
24. Выведите дифференциальное уравнение гармонических колебаний физического маятника и запишите решение этого уравнения.
25. Почему при проведении измерений угол отклонения физического маятника должен быть небольшим $\sim 10^\circ$?
26. Что называется приведенной длиной физического маятника?
27. Что называется моментом инерции тела? Каков физический смысл этой величины?
28. Как момент инерции тела, вращающегося вокруг неподвижной оси, зависит от характера распределения его массы относительно этой оси? Запишите формулу, описывающую эту зависимость.
29. Как формулируются законы сохранения импульса, момента импульса?
30. Почему необходимо введение двух мер движения?
31. Как сформулировать закон сохранения механической энергии? Каковы условия его применимости?
32. Что понимается под механическим ударом?
33. Каковы основные различия упругого и неупругого удара?
34. Какие характеристики упругого и неупругого ударов наиболее полно раскрывают их содержание?
35. Как количественно выразить величины коэффициента восстановления и энергии деформации?
36. Как получить выражение для коэффициента восстановления и энергии деформации?
37. Какова причина возникновения силы трения и её природа?
38. Какие виды сил сухого внешнего трения следует различать?
39. Какой вид имеет закон Амонтона – Кулона для различных видов трения?
40. Как выглядит картина деформации и действующих сил при качении?
41. Какими уравнениями описывается движение круглого тела, катящегося с трением?
42. Какова природа сил трения? Виды трения.
43. От чего зависит сила трения покоя, коэффициент трения покоя?
44. Вывести формулу для определения коэффициента трения покоя.
45. Как экспериментально определить коэффициент силы трения покоя?

Молекулярная физика и термодинамика

1. Что такое упругая волна? Охарактеризуйте процесс распространения упругой волны в газе.
2. Выведите формулу скорости распространения упругой волны.
3. Сформулируйте первый закон термодинамики. Запишите этот закон для изобарного, изохорного, изотермического и адиабатного процессов.
4. Как определяется теплоемкость газа при изохорном и изобарном процессах?
5. Почему процесс распространения звуковой волны в газе – адиабатный?
6. В чем заключается резонансный метод определения скорости звука в газе?

7. Почему при распространении звука в закрытом клапане могут образовываться узлы и пучности? При каких условиях они образуются?
8. Как изменяется скорость звука в воздухе при изменении его температуры?
9. Чему равно теоретическое значение показателя адиабаты воздуха, вытекающее из классической теории идеального газа?
10. Напишите уравнение плоской бегущей волны. Дайте определение основных характеристик (амплитуды, фазы, периода, частоты, длины волны).

Электричество и магнетизм

1. Что такое сила тока? В каких единицах измеряется?
2. Что такое ЭДС? В каких единицах измеряется?
3. Сформулируйте закон Ома для замкнутой цепи.
4. Обоснуйте формулу для расчета полной мощности источника тока.
5. Объясните, почему при некотором сопротивлении нагрузки полезная мощность достигает максимальной.
6. Сформулируйте условие согласования источника и нагрузки.
7. Чему равна полезная мощность в режиме согласования?
8. Дайте определение КПД источника тока.
9. Чему равен КПД в режиме согласования?
10. Почему достижение КПД источника, близкого к единице, не имеет практического значения?
11. В чем состоит суть графического метода определения тока «короткого замыкания» и ЭДС? Как называется этот метод?
12. Сформулируйте законы Кирхгофа.
13. Какие цепи называют разветвленными и неразветвленными?
14. Зависит ли выбор положительного направления напряжения от положительного направления тока?
15. Что такое электрический ток?
16. Дайте определение величины (силы) тока.
17. Дайте определение разности потенциалов (напряжения).
18. Напишите формулу, связывающую приращение потенциалов и напряжение.
19. Что такое резистор?
20. Напишите формулу для сопротивления последовательно соединенных резисторов.
21. Напишите формулу для сопротивления параллельно соединенных резисторов.
22. Напишите закон Ома для участка цепи. Сравните его с законом Ома в дифференциальной (локальной) форме.
23. Запишите закон Ома для неоднородного участка цепи.
24. Какими характеристиками описывается источник ЭДС?
25. Сформулируйте первый закон Кирхгофа. Какое свойство заряда он отражает?

Квантовая оптика

1. Что называется внешним фотоэффектом?
2. Каким основным законам подчиняется фотоэффект?
3. Напишите уравнение Эйнштейна для фотоэффекта с расшифровкой обозначений.
4. Что понимается под интегральной чувствительностью фотоэлемента?
5. Что понимается под задерживающим потенциалом?
6. Что такое красная граница фотоэффекта?
7. Гипотеза Эйнштейна для фотоэффекта?

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

В перечень основной литературы включаются издания, имеющиеся в фондах библиотеки ДИТИ НИЯУ МИФИ (в электронно-библиотечной системе и (или) библиотеке ДИТИ НИЯУ МИФИ).

Таблица 8.1 – Обеспечение дисциплины основной и дополнительной литературой по дисциплине

№ п/п	Автор	Название	Место издания	Наименование издательства	Год издания	Количество экземпляров
Основная литература						
1	Савельев, И. В.	Курс физики. Т. 1. Механика. Молекулярная физика	Санкт-Петербург	Лань	2021	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/152453
2	Савельев, И. В.	Курс физики. В 3 т. Том 2: Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика	Санкт-Петербург	Лань	2022	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/184164
3	Савельев, И. В.	Курс физики. Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц	Санкт-Петербург	Лань	2019	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/17716
4	Савельев, И. В.	Сборник вопросов и задач по общей физике	Санкт-Петербург	Лань	2019	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/125441
Дополнительная литература						
4	Чертов А.Г., Воробьев А.А.	Задачник по физике	Москва	ФИЗМАТЛИТ	2002	20
5	Детлаф А.А.	Курс физики	Москва	Высшая школа	2001	10
6	Зенцова Г.В., Катаева Г.В.	Лабораторный практикум по общей физике. Часть 1. Механика	Димитровград	ДИТИ НИЯУ МИФИ	2020	25
7	Катаева Г.В., Зенцова Г.В., Голубева К.В.	Лабораторный практикум по общей физике. Часть 2. «Молекулярная физика и основы статистической термодинамики»	Димитровград	ДИТИ НИЯУ МИФИ	2020	25
8	Катаева Г.В., Зенцова Г.В., Голубева К.В.	Лабораторный практикум по общей физике. Часть 3. «Электричество и магнетизм». – 2-е изд., исправленное и доп.	Димитровград	ДИТИ НИЯУ МИФИ	2019	25
	Голубева К.В., Зенцова Г.В., Катаева Г.В.	Лабораторный практикум по общей физике. Часть 4 «Оптика. Атомная физика» – 1-е изд., стереотип.	Димитровград	ДИТИ НИЯУ МИФИ	2020	25
9	Зенцова Г.В.	Методические указания и задания к практическим занятиям. Часть 1. – 1-е изд., стереотип.	Димитровград	ДИТИ НИЯУ МИФИ	2021	25

10	Зенцова Г.В.	Методические указания и задания к практическим занятиям. Часть 2. – 1-е изд., стереотип.	Димитров град	ДИТИ НИЯУ МИФИ	2021	25
11	Зенцова Г.В.	Методические указания и задания к практическим занятиям. Часть 3. – 1-е изд., стереотип.	Димитров град	ДИТИ НИЯУ МИФИ	2021	25

8.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень рекомендуемых Интернет сайтов:

<https://elibrary.ru> Научная электронная библиотека
<http://uisrussia.msu.ru> Университетская информационная система «Россия»
<https://www.labster.com/> Виртуальные лаборатории для университетов и школ
<http://www.school.edu.ru/> Российский образовательный портал
<http://www.edu.ru/> Федеральный портал «Российской образование»
<https://www.chem.msu.ru> "Chem Net"- химическая информационная сеть
<http://www.spbdk.ru/catalog/science/section-191/> Санкт-Петербургский дом книги

Таблица 8.2 – Рекомендуемые электронно-библиотечные системы

№	Наименование ресурса	Тематика
1	ЭБС НИЯУ МИФИ: http://libcatalog.mephi.ru	Общая физика: механика, молекулярная физика и термодинамика, электростатика, электромагнетизм, волновая оптика, квантовая оптика, физика твердого тела, атомная физика и квантовая механика, физика ядра и элементарных частиц
2	ЭБС «Знаниум» - http://znanium.com	Общая физика: механика, молекулярная физика и термодинамика, электростатика, электромагнетизм, волновая оптика, квантовая оптика, физика твердого тела, атомная физика и квантовая механика, физика ядра и элементарных частиц
3	ЭБС издательства «Лань» - http://e.lanbook.com	Общая физика: механика, молекулярная физика и термодинамика, электростатика, электромагнетизм, волновая оптика, квантовая оптика, физика твердого тела, атомная физика и квантовая механика, физика ядра и элементарных частиц
4	ЭБС «Юрлайт» http://biblioteka-onkin.com	Общая физика: механика, молекулярная физика и термодинамика, электростатика, электромагнетизм, волновая оптика, квантовая оптика, физика твердого тела, атомная физика и квантовая механика, физика ядра и элементарных частиц
5	ЭБС «Айбукс»: http://ibooks.ru	Общая физика: механика, молекулярная физика и термодинамика, электростатика, электромагнетизм, волновая оптика, квантовая оптика, физика твердого тела, атомная физика и квантовая механика, физика ядра и элементарных частиц
6	ЭБС «Универсальная библиотека»: http://biblioclub.ru	Общая физика: механика, молекулярная физика и термодинамика, электростатика,

		электромагнетизм, волновая оптика, квантовая оптика, физика твердого тела, атомная физика и квантовая механика, физика ядра и элементарных частиц
7	ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com	Общая физика: механика, молекулярная физика и термодинамика, электростатика, электромагнетизм, волновая оптика, квантовая оптика, физика твердого тела, атомная физика и квантовая механика, физика ядра и элементарных частиц
8	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	Общая физика, физический эксперимент, обработка результатов измерений
9	ЭБС «Консультант студента»	Общая физика, физический эксперимент, обработка результатов измерений

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	Windows 10 Pro	Операционная система
2	Microsoft Office	Пакет офисных приложений
3	Браузеры: Internet Explorer 10, Internet Explorer 9, Internet Explorer 8, FireFox 10, Safari 5, Google Chrome 17	Специальные программы для просмотра веб-страниц, поиска контента, файлов и их каталогов в Интернете
4	Антиплагиат. ВУЗ	Интернет-сервис для вузов, предназначенный для оценки степени самостоятельности письменных работ обучающихся

Таблица 8.4 – Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Образовательная платформа Юрайт	Общая физика, физический эксперимент, обработка результатов измерений	https://urait.ru/
2	"Консультант студента»	Общая физика, физический эксперимент, обработка результатов измерений	https://www.studentlibrary.ru

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 (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	<p>Учебная аудитория для проведения занятий №101 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</p>	433507, Ульяновская область, г. Димитровград, ул. Куйбышева, 294
2	<p>Учебная аудитория для проведения занятий №203 посадочных мест — 12; площадь 52,25 кв.м.; специализированная мебель: учебная доска – 1 шт., стол студенческий – 12 шт., стол преподавательский – 1 шт. стол лабораторный – 8 шт., стулья – 28 шт., шкаф двухстворчатый – 1 шт., стол приставка – 7 шт. наглядные образцы – 10 шт., плакаты – 3 шт., наглядные пособия – 3 шт., Лабораторный комплекс "Законы механики" (ЛКМ-2) – 1 шт., Типовой модульный комплекс Механика1 МУК-М1 – 2 шт. Типовой модульный комплекс Механика2 МУК-М2 – 2 шт. Установка лабораторная БМЗ МУК-М3 – 1 шт.</p>	433507, Ульяновская область, г. Димитровград, ул. Куйбышева, 294
	<p>Учебная аудитория для проведения занятий №203а посадочных мест — 12; площадь 51 кв.м.; специализированная мебель: учебная доска – 1 шт., стол студенческий – 10 шт., стол преподавательский – 1 шт., стол лабораторный – 12 шт. стулья – 30 шт., шкаф пенал – 1 шт., тумба – 1 шт. кондиционер – 1 шт., плакаты – 5 шт., наглядные пособия – 3 шт., Технические средства обучения: Лабораторный комплекс "Молекулярная физика и термодинамика" – 1 шт., холодильник лабораторный – 1 шт., Типовой комплекс оборудования для лаборатории молекулярной .физики и термодинамики – 1 шт.</p>	433507, Ульяновская область, г. Димитровград, ул. Куйбышева, 294
	<p>Учебная аудитория для проведения занятий №112 посадочных мест — 12; площадь 48,7 кв. м.; специализированная мебель: учебная доска – 1 шт., стол студенческий – 8 шт., стол преподавательский – 1 шт., стол лабораторный – 13 шт., стулья – 26 шт., шкаф двухстворчатый – 1 шт., тумба – 1 шт. наглядные образцы – 10 шт., плакаты – 5 шт.,</p>	433507, Ульяновская область, г. Димитровград, ул. Куйбышева, 294

наглядные пособия – 2 шт., Технические средства обучения: Лабораторный комплекс "Электромагнитное поле" (ЛКЭ-1) – 1 шт., Типовой модульный учебный комплекс Электричество и магнетизм МУК МУК-ЭМ1 – 8 шт.	
Учебная аудитория для проведения занятий №108 Посадочные места – 12; площадь 51 кв.м; учебная доска – 1 шт., стол студенческий – 8 шт., стол преподавательский – 1 шт., стол лабораторный – 13 шт., стулья – 26 шт., шкаф двухстворчатый – 1 шт., тумба – 1 шт. наглядные образцы – 10 шт., плакаты – 5 шт., наглядные пособия – 2 шт., Лабораторные оптические комплексы ЛКО, модульными лабораторными комплексами МУК-ОВ, МУК-ОК, МУК-О, установки для изучения законов геометрической оптики, интерференции света, дифракции света, поляризации света, установки для исследования: счетчика Гейгера, периода полураспада радиоактивного элемента, статистического характера радиоактивного распада	433507, Ульяновская область, г. Димитровград, ул. Куйбышева, 294

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/ ;

– 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/ ;

– 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/ ;

– Федеральным законом «О ратификации Конвенции о правах инвалидов» от 03.05.2012 №46-ФЗ – 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 ;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (приложение к письму Минобрнауки от 16 апреля 2014 г. №05-785) 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 оснащённости образовательного процесса» (приложение к письму Минобрнауки от 18 марта 2014 г. №06-281) 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:

- 1)
- 2)

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

наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи дата

Руководитель ООП,

ученая степень, должность

личная подпись расшифровка подписи дата