

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.О.04.01 Общий физический практикум

Специальность _____ *03.03.02 Физика*

Квалификация выпускника _____ *Бакалавриат*

Профиль _____ *Медицинская физика*

Форма обучения _____ *Очная*

Выпускающая кафедра _____ *Общая и медицинская физика*

Кафедра-разработчик рабочей программы _____ *Общая и медицинская физика*

Семестр	Трудоемкость час. (ЗЕТ)	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет/кр.)
1	72(2)			36	36	зачет
2	72(2)			34	38	зачет
3	72(2)			36	36	зачет
4	72(2)			34	38	зачет
5	36(1)			18	18	зачет
6	72(2)			34	38	зачет с оценкой
Итого	396(11)			192	204	

Димитровград
2020 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	4
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.....	12
9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
10 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	16

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 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 фундаментальные основы, полученные в области естественных и математических наук. У-ОПК-1 уметь использовать на практике базовые знания, полученные в области естественных и математических наук; применять для анализа и обработки результатов физических экспериментов. В-ОПК-1 владеть навыками обобщения, синтеза и анализа базовых знаний, полученных в области естественных и математических наук, владеть
ОПК-2 Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	З-ОПК-2 знать типовые методы физических измерений, теоретические основы физических методов исследования. У-ОПК-2 уметь анализировать и обрабатывать данные физического эксперимента и представлять их в ясной и удобной форме В-ОПК-2 владеть навыками обращения с типовыми приборами для электронно-физических и электротехнических измерений, методами анализа и обработки экспериментальной

В результате изучения дисциплины студент специалитета 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	<ul style="list-style-type: none">- формирование культуры радиационной безопасности при медицинском использовании источников ионизирующего и неионизирующего излучения (B24);- формирование сознательного отношения к нормам и правилам цифрового поведения, их понимания и приятия (B25);- формирование культуры безопасности при работе с лазерным излучением (B26).	<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> <ul style="list-style-type: none">- 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>2. Использование воспитательного потенциала дисциплин «Рентгеновская компьютерная томография»; «Медицинская электроника и измерительные преобразователи»; «Лабораторный практикум по медицинской физике» для:</p> <ul style="list-style-type: none">- формирования сознательного отношения к нормам и правилам цифрового поведения посредством выполнения индивидуальных заданий.

5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

5.1 Объем дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины Общий физический практикум составляет 11 зачетных единиц (ЗЕТ), 396 академических часов.

Таблица 5.1 Объём дисциплины по видам учебных занятий

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр					
		1	2	3	4	5	6
Контактная работа с преподавателем в том числе: – аудиторная по видам учебных занятий	11 (396)	2(72)	2(72)	2(72)	2(36)	1(72)	2(72)
– лабораторные работы	192	36	34	36	34	18	34
Самостоятельная работа обучающихся в том числе:							
– изучение теоретического материала, обработка результатов измерений	204	36	38	36	2	54	38
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен (час.))		зачет	зачет	зачет	зачет	зачет	зачет с оц.
Итого по дисциплине	396	72	72	72	36	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	6	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.			4	4	8	ОПК-1, ОПК-2
3	3.1. Вводный инструктаж по ТБ. Вводное занятие			4	4	8	ОПК-1, ОПК-2
3	3.2. Лабораторная работа №1.			4	4	8	ОПК-1, ОПК-2
3	3.3. Лабораторная работа №2.			4	4	8	ОПК-1, ОПК-2
3	3.4. Лабораторная работа №3.			4	4	8	ОПК-1, ОПК-2
3	3.5. Лабораторная работа №4.			4	4	8	ОПК-1, ОПК-2
3	3.6. Лабораторная работа №5.			4	4	8	ОПК-1, ОПК-2
3	3.7. Лабораторная работа №6.			4	4	8	ОПК-1, ОПК-2
3	3.8. Лабораторная работа №7.			4	4	8	ОПК-1, ОПК-2
3	3.9. Лабораторная работа №8.			4	4	8	ОПК-1, ОПК-2
4	4.1. Вводный инструктаж по ТБ. Вводное занятие			2	6	4	ОПК-1, ОПК-2
4	4.2. Лабораторная работа №1.			4	4	4	ОПК-1, ОПК-2
4	4.3. Лабораторная работа №2.			4	4	4	ОПК-1, ОПК-2
4	4.4. Лабораторная работа №3.			4	4	4	ОПК-1, ОПК-2
4	4.5. Лабораторная работа №4.			4	4	4	ОПК-1, ОПК-2
4	4.6. Лабораторная работа №5.			4	4	4	ОПК-1, ОПК-2

4	4.7. Лабораторная работа №6.			4	4	4	ОПК-1, ОПК-2
4	4.8. Лабораторная работа №7.			4	4	4	ОПК-1, ОПК-2
4	4.9. Лабораторная работа №8.			4	4	4	ОПК-1, ОПК-2
5	5.1. Вводный инструктаж по ТБ. Вводное занятие			2	2	12	ОПК-1, ОПК-2
5	5.2. Лабораторная работа №1.			4	4	14	ОПК-1, ОПК-2
5	5.3. Лабораторная работа №2.			4	4	14	ОПК-1, ОПК-2
5	5.4. Лабораторная работа №3.			4	4	16	ОПК-1, ОПК-2
5	5.5. Лабораторная работа №4.			4	4	16	ОПК-1, ОПК-2
6	6.1. Вводный инструктаж по ТБ. Вводное занятие			4	2	6	ОПК-1, ОПК-2
6	6.2. Лабораторная работа №1.			6	6	12	ОПК-1, ОПК-2
6	6.3. Лабораторная работа №2.			6	8	14	ОПК-1, ОПК-2
6	6.4. Лабораторная работа №3.			6	6	12	ОПК-1, ОПК-2
6	6.5. Лабораторная работа №4.			6	8	14	ОПК-1, ОПК-2
6	6.6. Лабораторная работа №5.			6	8	14	ОПК-1, ОПК-2
Общая трудоемкость, в часах				192	204	396	

5.2 Содержание дисциплины

Удельный вес проводимых в активных и интерактивных формах проведения аудиторных занятий по дисциплине составляет 50 %. Всего аудиторных занятий 192 часов, в интерактивной форме 96 часов.

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.	4
14-15	2	2.8. Определение изменения энтропии при нагревании и плавлении олова.	4
16-17	2	2.9. Определение теплоемкости твердых тел.	4
1-3	3	3.1. Вводный инструктаж по ТБ. Вводное занятие. Обработка результатов измерений. О погрешностях измерений физических величин.	4
4-5	3	3.2. Методы электрических измерений.	4
6-7	3	3.3. Изучение цепей постоянного тока.	4
8-9	3	3.4. Изучение законов постоянного тока на примере схемы моста Уитстона.	4
10-11	3	3.5. Законы Ома и Кирхгофа.	4
12-13	3	3.6. Моделирование электростатического поля.	4
14-15	3	3.7. Измерение характеристик электрических сигналов с помощью осциллографа.	4
16-17	3	3.8. Исследование характеристик источника ЭДС.	4
18-19	3	3.9. Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли.	4
1	4	4.1. Вводный инструктаж по ТБ. Вводное занятие. Обработка результатов измерений. О погрешностях измерений физических величин.	2
2-3	4	4.2. Изучение оптических систем.	4
4-5	4	4.3. Изучение интерференции света от двух щелей.	4
6-7	4	4.4. Дифракция лазерного излучения.	4
8-9	4	4.5. Поляризация при отражении и преломлении света на границе двух диэлектриков.	4
10-11	4	4.6. Поляризация света. Законы Малюса и Брюстера.	4
12-13	4	4.7. Двулучепреломление. Четвертьволновая фазовая пластинка.	4
14-15	4	4.8. Изучение поглощения света.	4
16-17	4	4.9. Изучение свойств поляризованного света.	4
1-2	5	5.1. Вводный инструктаж по ТБ. Вводное занятие. Обработка результатов измерений. О погрешностях измерений физических величин.	2
2-3	5	5.2. Внешний фотоэффект. Исследование характеристик	4

		фотоэлемента с внешним фотоэффектом.	
4-5	5	5.3. Внутренний фотоэффект. Исследование характеристик фоторезистора.	4
6-7	5	5.4. Измерение температуры и интегрального коэффициента излучения тела методом спектральных отношений.	4
8-9	5	5.5. Опыт Франка и Герца	4
1-2	6	6.1. Вводный инструктаж по ТБ. Вводное занятие. Обработка результатов измерений. О погрешностях измерений физических величин.	4
3-5	6	6.2. Измерение бета-активности тонкого препарата известного изотопа с помощью тонкого сцинтилляционного детектора	6
6-8	6	6.3. Градуировка гамма-спектрометра по энергии гамма-квантов и определение эффективности регистрации сцинтилляционного детектора.	6
9-11	6	6.4. Определение периода полураспада долгоживущего изотопа	6
12-14	6	6.5. Исследование процесса накопления искусственной радиоактивности при облучении элементов нейтронами	6
15-17	6	6.6. Определение линейного коэффициента ослабления гамма-квантов в веществе.	6
Итого:			192

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	36
2	Проработка учебного материала, конспекта лекций, методических указаний к лабораторным работам, подготовка к получению допуска к лабораторной работе, оформление отчетов	38
3	Проработка учебного материала, конспекта лекций, методических указаний к лабораторным работам, подготовка к получению допуска к лабораторной работе, оформление отчетов	36
4	Проработка учебного материала, конспекта лекций, методических указаний к лабораторным работам, подготовка к получению допуска к лабораторной работе, оформление отчетов	2
5	Проработка учебного материала, конспекта лекций, методических указаний к лабораторным работам, подготовка к получению допуска к лабораторной работе, оформление отчетов	54
6	Проработка учебного материала, конспекта лекций, методических указаний к лабораторным работам, подготовка к получению допуска к лабораторной работе, оформление отчетов	38
Всего часов:		204

6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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.

6.1 дистанционные технологии:

В таблице 6.1 приведена реализация организационных форм дистанционного обучения

Организационные формы дистанционного обучения Таблица 5.1

Организационная форма занятия	Средства организации общения
Лабораторные и практические занятия	<ul style="list-style-type: none"> • средства совместной групповой работы; • электронная почта; • текстовый и графический форумы • виртуальные лаборатории и лаборатории удаленного доступа
Консультации	<ul style="list-style-type: none"> • электронная почта; • электронные дискуссии и др.
Самостоятельная работа	<ul style="list-style-type: none"> • электронная почта; • электронные дискуссии; • текстовый форум; • средства совместной групповой работы и др.

Лабораторные работы. Практическая работа студента под руководством преподавателя, связанная с использованием учебного, научного или производственного оборудования (приборов, устройств и др.) с физическим моделированием и проведением экспериментов, направленная на приобретение новых фактических знаний и практических умений.

Консультации. Консультации, проводимые по дистанционной технологии, являются одной из форм руководства работой обучаемых и оказания им помощи в самостоятельном изучении дисциплины. Чаще всего для консультаций используется телефон и электронная почта, реже – электронные дискуссии. Электронные дискуссии могут оказаться полезными, если консультации проводятся в групповом режиме. Консультации помогают педагогу оценить личные качества обучаемого: интеллект, внимание, память, воображение и мышление.

Самостоятельная работа. Она проводится как в групповом, так и индивидуальном режиме, с использованием синхронных средств (текстового и графического форумов) для облегчения взаимопонимания в ходе выполнения совместной работы. По запросу обучающихся могут проводиться и индивидуальные консультации.

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.

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, 5, 6 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:

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).

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

N 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/117716
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»	Димитров град	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.	Димитров град	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.	Димитров град	ДИТИ НИЯУ МИФИ	2020	25
9	Зенцова Г.В.	Методические указания и задания к практическим занятиям. Часть 1. – 1-е изд., стереотип.	Димитров град	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» -	Общая физика: механика, молекулярная

	http://e.lanbook.com	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
1	Windows 10 Pro
2	Microsoft Office
3	Браузеры: Internet Explorer 10, Internet Explorer 9, Internet Explorer 8, FireFox 10, Safari 5, Google Chrome 17
4	Антиплагиат.ВУЗ

Таблица 8.4 – Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Гарант	Правовая	https://www.garant.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 БМ3 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., наглядные пособия – 2 шт., Технические средства обучения: Лабораторный комплекс "Электромагнитное поле" (ЛКЭ-1) – 1 шт.,</p>	433507, Ульяновская область, г. Димитровград, ул. Куйбышева, 294

	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 оснащенности 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 оснащенности образовательного процесса» (приложение к письму Минобрнауки от 18 марта 2014 г. №06-281) http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_57872/7d7f56523837be788b6cfa5578482a6b178918d3/ .

