

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

«Методика и техника физического эксперимента»

Направление _____ *03.03.02 Физика*

Квалификация выпускника _____ *бакалавр*

Профиль _____ *Медицинская физика*

Форма обучения _____ *очная*

Выпускающая кафедра _____ *общей и медицинской физики*

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

Семестр	Трудоемкость час. (ЗЕТ)	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточ- ного контроля (экз./зачет/кр)
4	108 (3)	17	34	-	57	зачет
Итого	108 (3)	17	34	-	57	зачет

Димитровград
2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	3
3 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	8
6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)	10
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
9 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	15

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формирование у студентов системы компетенций, основанных на усвоении знаний о современных идеях, подходах и методах постановки новых экспериментов по физике, используемых в научных исследованиях; умений, навыков и приемам решения экспериментальных задач физики и методикой проведения физического эксперимента

Задачи освоения дисциплины:

- изучение основ теоретических и практических методов проведения научных исследований;
- развить у студентов практические навыки по решению экспериментальных задач физики;
- дать студентам практические навыки по методике проведения физического эксперимента.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «*Методика и техника физического эксперимента*» направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ и ООП ВО по направлению.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные положения методологии научного исследования и эксперимента;
- глобальные проблемы современности и необходимость их научного познания;
- роль информации и информационных технологий в проведении научных исследований и экспериментов;
- основные формы представления результатов научных исследований и экспериментов;
- нормативные документы о выполнении и оформлении научно- исследовательских работ;
- методы планирования, проведения, и обработки результатов экспериментальных исследований.

уметь:

- осуществлять поиск необходимой информации и проверять факты, анализировать ситуации с разных точек зрения;
- проанализировать собранную информацию по теме исследования и подготовить информационный обзор и аналитический отчет;
- осуществлять методологическое обоснование научного исследования;
- оценить эффективность научной деятельности, использовать сетевые технологии и мультимедиа в образовании и науке.

владеть:

- логико-методологическим анализом научного исследования и его результатов, осуществлением патентного поиска, планированием научного эксперимента;
- навыками выдвижения гипотез, постановки целей и задач исследований по избранной теме, поиска необходимой для этого информации и путей успешной реализации прогнозируемых результатов;
- навыками решения исследовательских и творческих задач с позиций обеспечения конкурентного преимущества организации в условиях нестабильности и неопределенности внешней среды;
- навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, навыками сотрудничества и ведения переговоров.

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	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: проектный				
Способность применения результатов научных исследований в проектной и инновационной деятельности, анализ исходных данных, разработка новых методов инженерно-технологической деятельности, подготовка и оформление проектной документации	объекты и технические устройства, испускающие или способные испускать неионизирующее и ионизирующее излучение	ПК-4 Способен применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований	З-ПК-4 знать теоретические основы физических методов исследования. У-ПК-4 уметь использовать возможности современных методов физических исследований для решения научно-исследовательских задач. В-ПК-4 владеть практическими навыками применения физических и математических методов исследования, обработки и анализа объектов исследований	Профессиональный стандарт «24.078. Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий» Обобщенная трудовая функция А.6. Проведение прикладных научных исследований в соответствии с рабочими планами по повышению эффективности и безопасности объектов использования атомной энергии
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 неионизирующее и ионизирующее излучение	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	З-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 У-ПК-5.1 уметь определять цели научной работы и способы их последовательного достижения, грамотно время на достижение поставленных целей; управлять трудовыми ресурсами и работой персонала в малой научно-исследовательской группе 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	Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» Обобщенная трудовая функция В.6. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина *Методика и техника физического эксперимента* относится к части, формируемой участниками образовательных отношений профессионального модуля учебного плана по направлению подготовки 03.03.02 Физика.

4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	В17 – формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за научно-технические достижения России, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности за результаты исследований и их последствия, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечение в реальные научно-исследовательские проекты
	В19 – формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка	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.
	В25 – формирование сознательного отношения к нормам и правилам цифрового поведения, их понимания и принятия	формирования сознательного отношения к нормам и правилам цифрового поведения посредством выполнения индивидуальных заданий

5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Объем дисциплины

Общая трудоемкость (объем) *«Методика и техника физического эксперимента»* составляет **3** зачетных единиц (ЗЕТ), **108** академических часа.

Таблица 5.1 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр
		4
Контактная работа с преподавателем в том числе:		
– аудиторная по видам учебных занятий	51	51
– лекции	17	17
– практические занятия	34	34
– лабораторные работы	0	0
Самостоятельная работа обучающихся в том числе:	57	57
Проработка конспекта лекции	15	15
Подготовка к практическому занятию и его последующая доработка	15	15
Составление глоссария	7	7
Подготовка доклада	10	10
Подготовка проекта (статьи: аналитической, обзорной; научно-исследовательской работы)	10	10
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет
Итого по дисциплине	108	108
в том числе в форме практической подготовки	0	0

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	Методика физического эксперимента	6	4	-	0	-	18	-	28	3-ПК4 У-ПК4 В-ПК4
2	Техника физического эксперимента	11	30	-	0	-	39	-	80	3-ПК5.1 У-ПК5.1 В-ПК5.1
	ИТОГО	17	34	-	0	-	57	-	108	

5.2 Содержание дисциплины

Таблица 5.3 – Лекционный курс

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции	Трудоемкость, акад. часов
1	1	Введение. Физика как наука о природе и ее место в ряде других естественных наук. Опыт и теория. Физический эксперимент, его место, цели и задачи. Научный и учебный эксперимент. Виды учебного эксперимента и требования, предъявляемые к нему.	2
2	1	Методика физического эксперимента Выбор объекта, план проведения, схема эксперимента. Учет погрешностей и	4

		проверка результатов	
3	2	Техника физического эксперимента Выбор оборудования и измерительных средств эксперимента. Предварительная настройка оборудования и коррекция измерений. Техника безопасности проведения эксперимента	4
4	2	Современное оборудование физического эксперимента Оборудование ручного действия. Оборудование автоматического действия. Особенности настройки и работы. Техника безопасности использования. Варианты и комбинации применения в эксперименте	2
5	2	Обработка и анализ результатов эксперимента Общие вопросы подготовки к анализу результатов эксперимента. Статистические оценки результатов эксперимента. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ. Обработка результатов полного факторного эксперимента.	2
6	2	Основы виртуального физического эксперимента	1
7	2	Моделирование физических законов. Особенности теоретических законов, ограничение использования и отклонения от реальных результатов натуральных экспериментов	1
8	2	Моделирование реальных объектов и явлений. Применение теоретических законов для моделирования реальных объектов и явлений. Поправки и уточнения, учет погрешностей моделирования	1
Итого:			17
в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий (ИОТ)			

Таблица 5.4 – Практические занятия

№ занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия	Трудоемкость, акад. часов
1	1	Методика физического эксперимента	4
2	2	Техника физического эксперимента	4
3	2	Современное оборудование физического эксперимента	4
4	2	Экспериментальные исследования	6
5	2	Измерение и измерительные системы	4
6	2	Обработка и анализ результатов эксперимента	6
7	2	Основы виртуального физического эксперимента	6
Итого:			34
в том числе в форме практической подготовки			-

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	5
	1.2	Подготовка к практическому занятию и его последующая доработка	5
	1.3	Составление глоссария	3
	1.4	Подготовка доклада	5
2	2.1	Проработка конспекта лекции	10
	2.2	Подготовка к практическому занятию и его последующая доработка	10
	2.3	Составление глоссария	4
	2.4	Подготовка доклада	5
	2.5	Подготовка проекта (статьи: аналитической, обзорной; научно-исследовательской работы)	10
ИТОГО:			57

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.) – 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.

Тренинг. Специальная систематическая тренировка, обучение по заранее отработанной методике, сконцентрированной на формировании и совершенствовании ограниченного набора конкретных компетенций.

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 (скажем, 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.

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 не предусмотрен

Текущий контроль студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (ями), ведущими практические занятия по дисциплине.

Используемые формы контроля и пример типового задания.

Практическая работа

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 №__

Измерение и измерительные системы

Цель работы: познакомиться с понятием измерение и измерительные системы

Рассматриваемые вопросы

Измерения, измеряемые величины.

Погрешность и точность измерений.

Измерительные преобразователи.

Назначение, устройство и принцип работы измерительных средств.

Калибровка и тарировка измерительных средств.

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:

Информационный поиск, накопление и обработка научно-технической информации. Методы поиска. Источники научно-технической информации.

Использование математической модели для постановки задачи исследования.

Классификация научно-исследовательских работ. Оценка перспективности научно-исследовательских работ. Критерии эффективности

Экспериментальные задачи. Алгоритмы решения экспериментальных задач.

Компьютерное моделирование физических процессов и их использование в учебном процессе

Физика как наука о природе и ее место в ряде других естественных наук. Опыт и теория.

Физический эксперимент, его место, цели и задачи.

Научный и учебный эксперимент.

Виды учебного эксперимента и требования, предъявляемые к нему

Проект

Проект является одним из видов текущего контроля и оценки его знаний, умений и навыков, уровня сформированности компетенций при освоении учебного модуля в процессе освоения дисциплины.

Это конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Цель: тематика проектов 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 и определения новизны в указанной области.

Примерный список тем проектов:

Демонстрационные опыты по механике. Методы измерения физических величин. Особенности постановки демонстрационного эксперимента, использование современной измерительной техники и информационно-измерительных комплексов в лабораторном и демонстрационном эксперименте.

Демонстрационные опыты по гидро- и аэродинамике. Особенности постановки демонстрационных экспериментов в данном разделе физики. Работа с водой, газом, методы измерения физических величин (давление, вязкость и др.). Компьютерный виртуальный эксперимент.

Демонстрационные опыты по молекулярной физике и теплоте. Свойства паров и газов, жидкостей и кристаллических тел. Компьютерное моделирование по данному разделу физики.

Демонстрационные опыты по электростатике. Методика постановки демонстрационного эксперимента по электростатике. Методы измерения электрических величин.

Электрические токи в различных средах и электромагнитные явления. Демонстрационные опыты по электричеству магнетизму. Измерение тока, напряжения, магнитного поля. Измерительная техника, используемая в данных экспериментах.

Демонстрационные эксперименты по колебательным процессам. Механические колебания. Электромагнитные колебания. Переменный электрический ток.

Демонстрационные эксперименты по волновым процессам. Механические волны. СВЧ-волны, акустические волны. Волновые явления. Использование СВЧ-техники в демонстрационном эксперименте.

Демонстрации оптических явлений. Источники света. Геометрическая оптика. Волновая оптика.

Нелинейные явления. Методика демонстрации явлений самоорганизации. Ячейки Бенара, вихри Тейлора, труба Рийке. Маятник Фроуда, маятник Капицы.

Промежуточный контроль

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме **зачета**, проводится по графику зачетной недели.

Зачет является основной формой контроля и оценивания сформированности у обучающихся компетенций по результатам освоения дисциплины.

Зачет проводится в следующих вариациях:

в устной форме по вопросам

в защите выбранной научно-исследовательской работы/проекта

в представлении научной статьи с презентацией.

Примерные вопросы

Методика физического эксперимента: выбор объекта, план проведения, схема эксперимента.

Методика физического эксперимента: учет погрешностей и проверка результатов.

Техника физического эксперимента: выбор оборудования и измерительных средств эксперимента.

Техника физического эксперимента: предварительная настройка оборудования и коррекция измерений.

Техника физического эксперимента: техника безопасности проведения эксперимента.

Техника физического эксперимента: варианты и комбинации применения в эксперименте.

Теория погрешностей, проверка достоверности результатов.

Использование современных математических пакеты: MathCAD, Maple и др. для обработки результатов экспериментов.

Использование Microsoft Excel для обработки результатов экспериментов.

Особенности теоретических законов, ограничение использования и отклонения от реальных результатов натуральных экспериментов.

Применение теоретических законов для моделирования реальных объектов и явлений.

Поправки и уточнения, учет погрешностей моделирования.

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

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

№ п/п	Автор	Название	Место издания	Наименование издательства	Год издания	Количество экземпляров
Основная литература						
1	Люманов Э. М.	История науки и техники : учебное пособие для вузов	СПб	Лань	2022	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/221321
2	Рыжков И.Б.	Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие	СПб	Лань	2022	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/183756
3	Черный А.А.	Основы изобретательства и научных исследований	Пенза	Изд-во ПГУ	2010	Режим доступа: https://www.studmed.ru/chernyy-aa-osnovy-izobretatelstva-i-nauchnyh-issledovaniy_0996e638ff4.html
4	Никеров, В. А.	Физика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата	Москва	Юрайт	2018	Режим доступа: https://biblioonline.ru/book/4C1CEA8-0A42-4FFC-BE83-6812E1A08899 .
5	М. В. Боярский, Э. А. Анисимов; под ред. П. Г. Павловской	Введение в технику эксперимента [Электронный ресурс]: лабораторный практикум	Йошкар-Ола	ПГТУ	2014	Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439135
6	Кожевников, Н.М.	Демонстрационные эксперименты по общей физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие	Санкт-Петербург	Лань	2016	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72984 .
7	А. Н. Филанович, А. А. По-	Филанович А. Н. Виртуальный физический эксперимент : учебное	Екатеринбург	УрФУ	2013	Режим доступа: http://hdl.handle.net/10995/28599

	взнер ; [науч. ред. Ф. А. Си- доренко]	пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим направ- лениям подготовки и специальностям				
8	[В. Б. Де- мин, Ю. Г. Карпов, В. П. Лев- ченко и др. ; науч. ред. Ф. А. Сидорен- ко]	Законы механики и молекулярной физики в физическом экспе- рименте : учебное по- собие для студентов, обучающихся по про- грамме бакалавриата и специалитета техниче- ских направлений	Екате- рин- бург	УрФУ	2013	Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=28220110
Дополнительная литература						
1	Кожухар В. М.	Основы научных ис- следований: Учебное пособие	Москва	Дашков и К	2010	Режим доступа: http://sa.technolog.edu.ru/files%5Cchumakov%5CUchebnik%20po%20ONI%20%28Kozhuhar%20V.M.%29.pdf
2	Б. В. Бон- дарев, Н. П. Калаш- ников, Г. Г. Спириин	Курс общей физики [Электронный ресурс]: в 3-х кн.: учебник для бакалавров. Кн. 1.: Механика	Москва	Юрайт	2017	Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/861D143B-2C32-4579-BBDC1C7C922EF576
3	Б. В. Бон- дарев, Н. П. Калаш- ников, Г. Г. Спириин	Курс общей физики [Электронный ресурс]: в 3-х кн.: учебник для бакалавров. Кн. 2: Электромагнетизм, оптика, квантовая фи- зика	Москва	Юрайт	2017	Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/4799958B-AF0F-448D-A362-F09211AC56C0
4	Б. В. Бон- дарев, Н. П. Калаш- ников, Г. Г. Спириин	Курс общей физики [Электронный ресурс]: в 3-х кн.: учебник для бакалавров. Кн. 3: Термодинамика, стати- стическая физика, строение вещества	Москва	Юрайт	2017	Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/052EF4C3-057E-4600-BE24-373A987C183A .
5	Шкляр М.Ф.	Основы научных ис- следований	Москва	Дашков и К	2012	Режим доступа: https://www.studmed.ru/shklyar-m-f-osnovy-nauchnyh-issledovaniy_b21f22b0366.html
6	Анкуди- нов И.Г., Митрофа- нов А.М. и др.	Основы научных ис- следований	СПб	СЗТУ	2002	Режим доступа: https://www.studmed.ru/ankudinov-ig-mitrofanov-am-i-dr-osnovy-nauchnyh-issledovaniy_93ed850b4bd.html
7	Рыков С. П.	Основы научных ис- следований : учебное пособие для вузов	СПб	Лань	2022	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/187774
8	Черняев А.П., Вол- ков Д.В., Лыкова Е.Н.	Физические методы визуализации в меди- цинской диагностике	Москва	ООП физиче- ского факуль- тета МГУ	2019	Режим доступа: http://nuclphys.sinp.msu.ru/mpf/Vizualization.pdf

8.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень рекомендуемых Интернет сайтов:

Федеральная служба по интеллектуальной собственности <https://rospatent.gov.ru>

«ПОИСК» – еженедельная газета для профессионалов в области научной и преподавательской деятельности, информационных технологий, а так же специалистов по управлению в сфере науки и образования. Учредители газеты - Российская академия наук и издательство «ПОИСК». <http://www.poisknews.ru/>

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.medscapem/viewarticle/446507>

Физика студентам и школьникам. Образовательный проект А.Н. Варгина, МИФИ2 – 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

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

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

Газета «Медицинская газета». <http://xn--c1ain0a.xn--p1ai/>

Таблица 8.2 – Рекомендуемые электронно-библиотечные системы

№	Наименование ресурса	Тематика
1	Научная электронная библиотека https://elibrary.ru	физика, физический эксперимент, виртуальный физический эксперимент, экспериментальная физика, механика, молекулярная физика, электричество, магнетизм, физика твердого тела, атомная физика, ядерная физика
2	Электронная библиотечная система издательства Лань, www.e.lanbook.com .	
3	Фонд электронно-библиотечной системы образовательных и просветительских изданий Iqlib, www.Iqlib.ru	
4	Образовательная платформа «Юрайт», https://urait.ru/	
5	Электронное периодическое издание «KnigaFund.Ru», http://www.knigafund.ru/books/149292/read	
6	Znanium.com https://znanium.com/	
7	Scopus https://www.scopus.com/	
8	Национальная электронная библиотека http://rusneb.ru/	
9	Russian Science Citation Index (RSCI) clarivate.ru	

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	https://docs.google.com/ 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	https://www.garant.ru/
2	Консультант	правовая	https://www.consultant.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	Компьютерный класс (общей и медицинской физики) № 101 Учебная аудитория для проведения учебных занятий. посадочных мест 9/16, площадь 59,42 кв.м. Технические средства обучения: компьютеры (монитор, системный блок, клавиатура, мышка), проектор, экран. Программное обеспечение: ОС Windows XP, MicrosoftOffice 10	433510, 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/ .

