

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Линник Оксана Владимировна

Должность: Руководитель СФТИ НИЯУ МИФИ

Дата подписания: 12.10.2023 14:40:30

Уникальный программный ключ:

d85fa2f259a09f5da9b08299983891736420181f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Снежинский физико-технический институт -
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования

**«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СФТИ НИЯУ МИФИ)»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. руководителя по учебной
и научно-методической работе

« _____ » _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Атомная физика

Направление подготовки (специальность) _____ 14.03.02 «Ядерная физика и технологии»

Профиль подготовки _____ «Физика атомного ядра и частиц»

Квалификация (степень) выпускника _____ бакалавр
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения _____ очная
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

г. Снежинск, 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения учебной дисциплины состоит в том, чтобы:

- сформировать научный метод мышления, воспитать инженерную интуицию,
- выработать навыки работы с современным физическим оборудованием подготовить студентов к изучению теоретических и специальных курсов физики.
- показать органическую связь между физической теорией и экспериментом.

Задачи дисциплины:

- обучение студентов самостоятельной работе с учебной литературой, приобретение навыков работы с экспериментальным оборудованием и установками;
- подготовка студентов к изучению специальных курсов физики и экспериментальных методов ядерной физики.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Атомная физика» относится к базовой части Б1 «Дисциплины (модули)» РУП по направлению подготовки 14.03.02 «Ядерная физика и технологии» Б1.О.10.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин (практик) учебного плана: Физика Б1.О.24, Химия Б1.О.21.

Данная дисциплина является базой для дальнейшего изучения специальных дисциплин: Теоретическая физика: квантовая физика (Б1.В.13.01), Ядерные реакторы (Б1.В.ДВ.08.01), Источники ионизирующего излучения (Б1.В.ДВ.10.02).

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетентностная модель соответствует требованиям ОС ВО НИЯУ МИФИ по специальности 14.03.02 «Ядерная физика и технологии».

Коды компетенций	Содержание компетенций по ОС ВО НИЯУ МИФИ
ПК-3	Готов к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные физические законы, понятия и теории в области атомной физики;
- основные физические законы, понятия и теории в области физики атомного ядра и частиц;
- понятия и теории в области оптики;

Уметь:

- использовать основные законы атомной физики в профессиональной деятельности, решать типовые задачи, применяя знания физических законов и гипотез, свойства

- волновой функции;
- проводить измерения и оценивать погрешности в физическом эксперименте, составлять отчет по эксперименту.

Владеть:

- навыками практического применения законов атомной физики;
- навыками работы в физической лаборатории, умением проводить измерения и оценивать погрешности в физическом эксперименте, составления отчета по эксперименту.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Семестр	Трудоем- кость., ЗЕТ	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Экз., час.	Форма Контроля, Экз./зачет
5	6	216	36	36	36	81	27	экзамен

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 ЗЕТ, 216 часов.

Содержание и раскрытие тем занятий:

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Текущий контроль успеваем ости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Макс ималь ный балл за разде л *
			Лекции	Практ занят ия/	Лаб.р аботы			
5 семестр Атомная физика								
1	Тепловое излучение. Тепловое излучение и люминесценция. Тепловое излучение как термодинамическое тело. Испускательная и поглощательная способности тел. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Закон Стефана - Больцмана. Закон Вина. Формула Релея - Джинса. «Ультрафиолетовая катастрофа». Формула Планка.	1	2	2	2	Защита Лаб. Работы, конспек ты	6 неделя – контроль ная работа	2
2	Фотоэффект, опыт Боте и др. явления, подтверждающие корпускулярный характер электромагнитного излучения	2	2	2	2	Защита Лаб. Работы, конспек ты	6 неделя – контроль ная работа	2
3	Боровская теория атома. Линейчатый спектр атома водорода. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда. Ядерная модель	3	2	2	2	Защита Лаб. Работы, конспек ты	6 неделя – контроль ная работа	2

	атома. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца.							
4	Элементарная боровская теория водородоподобного атома. Усовершенствование (развитие) теории Бора. Пределы применимости теории Бора.	4	2	2	2	Защита Лаб. Работы, конспекты	6 неделя – контрольная работа	6
5	Элементы квантовой механики. Двойственная корпускулярно - волновая природа света. Волновые свойства частиц. Гипотеза Луи - де Бройля. Экспериментальное подтверждение гипотезы Луи -де Бройля. Волновая функция и её статистический смысл.	5	2	2	2	Защита Лаб. Работы, конспекты	12 неделя – контрольная работа	2
6	Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера. Квантование энергии. Частицы в потенциальном ящике. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Гармонический осциллятор.	6,7	4	4	4	Защита Лаб. Работы, конспекты	12 неделя – контрольная работа	4
7	Спектры атомов и молекул. Атом водорода. Водородоподобная система в квантовой механике. Спектры щелочных металлов. Ширина спектральных линий. Мультиплетность спектров и спин электрона. Квантование момента импульса.	8,9	4	4	4	Защита Лаб. Работы, конспекты	12 неделя – контрольная работа	4
8	Результирующий механический момент многоэлектронного атома. Магнитный момент атома. Эффекты Зеемана. Магнитный резонанс. Метод Раби. Электронный парамагнитный резонанс.	10	2	2	2	Защита Лаб. Работы, конспекты	12 неделя – контрольная работа	4
9	Принцип Паули. Распределение электронов по энергетическим уровням атома. Периодическая система химических элементов Менделеева	11	2	2	2	Защита Лаб. Работы, конспекты	12 неделя – контрольная работа	6
10	Рентгеновские лучи. Сплошной рентгеновский спектр. Характеристическое рентгеновское излучение.	12	2	2	2	Защита Лаб. Работы, конспекты	18 неделя – контрольная работа	4
11	Свойства рентгеновских лучей. Взаимодействие рентгеновских лучей с веществом. Фотоэффект, комптоновское рассеивание, эффект образования пар.	13	2	2	2	Защита Лаб. Работы, конспекты	18 неделя – контрольная работа	2

12	Молекулы Энергия молекулы. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света. Спектральный анализ. Спектроскопия.	14	2	2	2	Защита Лаб. Работы, конспекты	18 неделя – контрольная работа	2
13	Вынужденное излучение света. Лазеры. Классификация лазеров. Свойства лазерного излучения.	15	2	2	2	Защита Лаб. Работы, конспекты	18 неделя – контрольная работа	2
14	Нелинейная оптика. Линейная и нелинейная оптика. Материальные уравнения. Нелинейные эффекты: волновые и квантовые. Параметрические оптические эффекты	16	2	2	2	Защита Лаб. Работы, конспекты	18 неделя – контрольная работа	6
15	Когерентные и некогерентные процессы. Вынужденное комбинационное рассеяние. КАРС - спектроскопия.	17	2	2	2	Защита Лаб. Работы, конспекты	18 неделя – контрольная работа	2
16	Обзорная	18						
	Всего:		36	36	36			50
	Экзамен							0-50
	Итого за 5 семестр							100

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподаватель обеспечивает консультационное сопровождение процесса и хода выполнения практических занятий, лабораторных работ и поиска рационального решения экспериментальной задачи.

Консультации проводятся непосредственно в процессе проведения семинарских занятий, освоения материала и выполнения лабораторных работ.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.

Качественное усвоение дисциплины возможно лишь при усвоении основных разделов общей физики: механики, молекулярной физики, электромагнетизма и оптики.

Лабораторный практикум дисциплины достигает своей цели лишь тогда, когда студенты, приступая к выполнению работы, будут ясно представлять себе исследуемое в ней физическое явление. Это требует большой самостоятельной работы студентов при подготовке к каждой лабораторной работе. Чтобы помочь в этом студентам, каждой работе предшествует теоретическое введение. К каждой лабораторной работе предложены вопросы для ее защиты.

Часы на самостоятельную работу распределяются равномерно на весь курс обучения.

Зачет по лабораторной работе проставляется по итогам собеседования с каждым студентом по результатам выполнения лабораторной работы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Курс физики [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по техн. и технолог. направлениям и специальностям / Савельев И.В. - [Б. м.]: [б. и.]. Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: Учебное пособие: Учебное пособие / Савельев И. В. - 6-е изд., стер. - [Б. м.]: Лань, 2018. – 308 с.). - ISBN 978-5-8114-0687-6 (ЭБС «Лань»).
2. Калашников, Н.П. Основы физики [Текст] / Н.П. Калашников, М.А. Смондырев. - Москва: Лаборатория знаний. Т. 2. - [Б. м.], 2017. - 606 с. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-00101-005-0 (ЭБС НИЯУ МИФИ).
3. Марфенков Ю.П. «Оптика. Физический практикум». Учебное пособие к лабораторным работам. – Снежинск: СФТИ НИЯУ МИФИ, 2018. – 78 с.

Дополнительная литература

1. Спирин Г.Г. Курс общей физики. Комплект в 3-х томах. 2-е изд. Учебник для бакалавров / Спирин Г.Г., Бондарев Б.В., Калашников Н.П. – М.: Юрайт, 2013.
2. Оселедчик Ю.С., Самойленко П.И., Точилина Т.Н. Физика. Модульный курс. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 526 с.
3. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс] [Текст]: учебное пособие / Иродов И.Е. – 15-е изд., стер. – [Б. м.]: Лань, 2018. – 420 с. – ISBN 978-5-8114-0319-6 (ЭБС «Лань»).
4. Савельев И.В. Курс общей физики: Учеб. пособие для втузов. в 5 кн. – 4-е изд., перераб. – М.: Наука. Физматлит, 1998. – 368 с.
5. Общая физика в задачах и упражнениях с решениями [Текст]: учебное пособие / И.В. Карась [и др.]; ред. А. А. Рухадзе. - Москва : Научтехлитиздат, 2014. – 327 с. – ISBN 978-5-93728-089-3 (ЭБС НИЯУ МИФИ)
6. Кузнецов, С.И. Курс физики с примерами решения задач [Электронный ресурс] / С.И. Кузнецов. – Москва: Лань, 2014. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-1719-3 (ЭБС «Лань»)
7. Детлаф А.А. Курс физики: Учеб. пособие для студ. втузов / А.А. Детлаф, Б.М. Яворский. – 4-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 720 с.
8. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. – М.: Высшая школа, 1988. – 527 с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. mephi.ru/students/vl
2. physics.ru
3. www.fizportal.ru
4. opened.ru
5. eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm
6. physicsbooks.narod.ru
7. ilib.mccme.ru
8. nuclphys.sinp.msu.ru

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

- Мультимедийная аудитория (Л-212).
- Библиотека СФТИ НИЯУ МИФИ (Л-210).
- Экспериментальные работы выполняются в лаборатории оптики и атомной физики Л-206 кафедры Общей физики.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 14.04.02 «Ядерная физика и технологии», утвержденного Ученым советом НИЯУ МИФИ 31.05.2018 г., протокол №18/03.

Автор: _____

Рецензент: _____

Зав. кафедрой общей физики _____