

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Лукин Олег Владимирович

Должность: Ректор СФТИ НИЯУ МИФИ

Дата подписания: 13.10.2022 14:44:22

Уникальный программный ключ:

d85fa2f259a0913da9b08299985891736420181f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
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
« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физический практикум

Направление подготовки (специальность) _____ 14.03.02 «Ядерные физика и технология»

Профиль подготовки _____ «Физика атомного ядра и частиц»

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

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

г. Снежинск, 2022 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

Учебная дисциплина относится к вариативной части Б1 дисциплин (модулей) РУП по направлению подготовки 14.03.02 «Ядерные физика и технологии» Б1.В.09.

Для выполнения практикума необходимы компетенции, сформированные в школе, в процессе обучения в институте по соответствующим разделам курса физики.

Кроме того необходимы навыки работы с приборами, которые приобретаются и в процессе выполнения практикума.

Данная дисциплина является базой для дальнейшего проведения физических экспериментов, готовности к эксплуатации современного физического оборудования и приборов, к освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новых материалов, приборов, установок и систем.

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 НИЯУ МИФИ по специальности 14.03.02 « Ядерные физика и технологии»

| Коды компетенций | Содержание компетенций по ОС ВО НИЯУ МИФИ |
|------------------|---|
| ОПК-1 | Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования |
| ПК-3 | Способен проводить физические эксперименты по заданной методике, составлять описания проводимых исследований, отчетов, анализу результатов и подготовке научных публикаций |
| ПК-7 | Способен к монтажу, наладке, настройке, регулировке, испытанию и сдаче в эксплуатацию оборудования и программных средств |
| УКЕ-1 | Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- фундаментальные законы природы, основные законы и методы изучения естественных наук;
- основные физические законы, понятия и теории в области механики;
- основные физические законы, понятия и теории в области молекулярной физики и термодинамики;
- основные физические законы, понятия и теории в области электричества и магнетизма;
- основные физические законы, понятия и теории в области оптики.

Уметь:

- применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач;
- проводить измерения и оценивать погрешности в физическом эксперименте, составлять отчет по эксперименту.

Владеть:

- навыками поиска и использования информации по заданной тематике;
- навыками работы в физической лаборатории, умением проводить измерения и оценивать погрешности в физическом эксперименте, составлять отчет 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. | Форма Контроля, Экз./зачет |
|---------|---------------------------|----------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|----------------------------------|
| 1 | 3 | 108 | - | - | 36 | 72 | зачет |
| 2 | 3 | 108 | - | - | 36 | 72 | зачет |
| 3 | 3 | 108 | - | - | 36 | 72 | зачет |
| 4 | 2 | 72 | - | - | 36 | 36 | зачет |

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 ЗЕТ, 396 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 успеваемости (неделя, форма) | Аттестация раздела (неделя, форма) | Максимальный балл за раздел * |
|-------------------------------------|--|--------|--|-------------------------------|-----|---|------------------------------------|-------------------------------|
| | | | Лекции | Практ. занятия / лабораторные | КСР | | | |
| 1 семестр (Физика. Механика) | | | | | | | | |
| 1 | Вводная часть. Правила техники безопасности. Правила ведения журнала. Правила оформления результатов | 1 | | 2 | - | | | 2 |

| | | | | | | | | |
|--|--|--------|--|----|---|------------------------|--|------|
| | измерения. Требования к заполнению таблиц. Графическое изображение результатов и тп. | | | | | | | |
| 2 | Вычисление погрешностей измерения | 2,3 | | 4 | - | Защита лаборат. работы | | 4 |
| 3 | Определение радиуса кривизны линзы сферометром | 4 | | 2 | - | Защита лаборат. работы | | 4 |
| 4 | Изучение второго закона Ньютона с помощью машины Атвуда | 5 | | 2 | - | Защита лаборат. работы | | 4 |
| 5 | Основной закон динамики вращательного движения | 6,7 | | 4 | - | Защита лаборат. работы | | 6 |
| 6 | Проверка теоремы о переносе оси вращения | 8,9 | | 4 | - | Защита лаборат. работы | | 4 |
| 7 | Определение моментов инерции тел методом крутильных колебаний | 10 | | 2 | - | Защита лаборат. работы | | 4 |
| 8 | Проверка формулы, связывающей момент инерции тела с его главными центральными моментами инерции. | 11, 12 | | 4 | - | Защита лаборат. работы | | 4 |
| 9 | Измерение упругих констант твердых тел | 13, 14 | | 4 | - | Защита лаборат. работы | | 4 |
| 10 | Определение вязкости жидкости по методу Стокса. | 15 | | 2 | | Защита лаборат. работы | | 4 |
| 11 | Определение скорости звука в воздухе методом акустического резонанса. | 16 | | 2 | | Защита лаборат. работы | | 6 |
| 12 | Колебания струны. | 17 | | 2 | | Защита лаборат. работы | | 4 |
| 13 | Дополнительное занятие. Отработка и защита лабораторных работ | 18 | | 2 | | Защита лаборат. работы | | |
| | Всего: | | | 36 | | | | 50 |
| | Зачет | | | | | | | 0-50 |
| | Итого за 1 семестр | | | | | | | 100 |
| 2 семестр (Физика. Молекулярная физика и термодинамика) | | | | | | | | |
| 1 | Изучение распределения Максвелла | 1,2 | | 4 | - | Защита лаборат. работы | | 5 |
| 2 | Изучение распределения Больцмана | 3,4 | | 4 | - | Защита лаборат. работы | | 5 |
| 3 | Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме | 5,6 | | 4 | - | Защита лаборат. работы | | 5 |
| 4 | Изучение температурной зависимости вязкости жидкости при помощи вискозиметра Энглера | 7,8 | | 4 | | Защита лаборат. работы | | 5 |
| 5 | Определение коэффициента | 9,10 | | 4 | | Защита | | 5 |

| | | | | | | | | |
|--|---|-------|--|----|---|--------------------------|---|--------|
| | вязкости воздуха и средней длины свободного пробега его молекул | | | | | лаборат. работы | | |
| 6 | Определение коэффициента диффузии паров воды | 11,12 | | 4 | | Защита лаборатор. работы | | 5 |
| 7 | Измерение энтропии в реальных системах | 13,14 | | 4 | | Защита лаборатор. работы | | 5 |
| 8 | Определение коэффициента поверхностного натяжения воды | 15 | | 2 | | Защита лаборатор. работы | | 5 |
| 9 | Понятие температуры, градуировка термометра. | 16 | | 2 | | Защита лаборатор. работы | | 5 |
| 10 | Определение теплоемкости металлов методом охлаждения. | 17 | | 2 | | Защита лаборатор. работы | | 5 |
| 11 | Дополнительное занятие. Отработка и защита лабораторных работ | 18 | | 2 | | Защита лаборатор. работы | | |
| | Всего: | | | 36 | - | - | - | 50 |
| | Зачет | | | | | | | 0 - 50 |
| | Итого за <u>2</u> семестр: | | | | | | | 100 |
| 3 семестр (Физика. Электричество и магнетизм) | | | | | | | | |
| 1 | Изучение электроизмерительных приборов и определение погрешностей измерений | 1,2 | | 4 | | Защита лаборатор. работы | | 4 |
| 2 | Исследование эквипотенциальных поверхностей электростатического поля при различной форме электродов | 3 | | 2 | | Защита лаборатор. работы | | 4 |
| 3 | Определение относительной диэлектрической проницаемости и плотности энергии электростатического поля | 4 | | 2 | | Защита лаборатор. работы | | 4 |
| 4 | Изучение зависимости электрического сопротивления металлов и электролитов от температуры | 5,6 | | 4 | | Защита лаборатор. работы | | 4 |
| 5 | Изучение свойств ферромагнетиков и измерение напряженности магнитного поля | 7,8 | | 4 | | Защита лаборатор. работы | | 4 |
| 6 | Изучение петли гистерезиса, определение коэрцитивной силы и остаточной индукции с помощью электронного осциллографа | 9,10 | | 4 | | Защита лаборатор. работы | | 4 |
| 9 | Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона | 11,12 | | 4 | | Защита лаборатор. работы | | 4 |
| 7 | Изучение работы электронного осциллографа | 13 | | 2 | | Защита лаборатор. работы | | 4 |
| 8 | Исследование переходных процессов в RC и RL- цепи. | 14 | | 2 | | Защита лаборатор. | | 4 |

| | | | | | | | | |
|---|--|--------|--|----|---|------------------------|---|--------|
| | | | | | | работы | | |
| 9 | Измерение емкости конденсатора с помощью осциллографа | 15 | | 2 | | Защита лаборат. работы | | 4 |
| 10 | Исследование колебаний в простом колебательном контуре | 16 | | 2 | | Защита лаборат. работы | | 6 |
| 11 | Изучение вынужденных электрических колебаний | 17 | | 2 | | Защита лаборат. работы | | 4 |
| 12 | Изучение закона Ома для цепей переменного тока | 18 | | 2 | | Защита лаборат. работы | | 4 |
| | Всего: | | | 36 | - | - | - | 50 |
| | Зачет | | | | | | | 0 - 50 |
| | Итого за <u>3</u> семестр: | | | | | | | 100 |
| 4 семестр (Физика. Волны и оптика) | | | | | | | | |
| 1 | Распространение электромагнитных волн в кабеле | 1 | | 2 | | Защита лаборат. работы | | 4 |
| 2 | Гармонический анализ периодической функции | 2,3 | | 4 | | Защита лаборат. работы | | 4 |
| 3 | Определение фокусных расстояний линз | 4 | | 2 | | Защита лаборат. работы | | 4 |
| 4 | Изучение микроскопа | 5 | | 2 | | Защита лаборат. работы | | 4 |
| 5 | Интерферометрия. Определение показателя преломления воздуха | 6,7 | | 2 | | Защита лаборат. работы | | 4 |
| 6 | Исследование дифракции света с помощью лазера | 8 | | 2 | | Защита лаборат. работы | | 4 |
| 7 | Изучение дифракционной решетки | 9, 10 | | 4 | | Защита лаборат. работы | | 6 |
| 8 | Изучение поляризации света | 11, 12 | | 2 | | Защита лаборат. работы | | 4 |
| 8 | Исследование спектров поглощения растворов | 13, 14 | | 2 | | Защита лаборат. работы | | 4 |
| 9 | Градуировка спектроскопа и определение постоянной Планка | 15 | | 2 | | Защита лаборат. работы | | 4 |
| 10 | Определение температуры раскаленных тел и постоянной Стефана-Больцмана | 16 | | 2 | | Защита лаборат. работы | | 4 |
| 11 | Исследование спектральных характеристик прозрачных тел с помощью фотометра | 17 | | 3 | | Защита лаборат. работы | | 4 |
| 12 | Исследование оптической активности веществ с помощью | 18 | | 4 | | Защита лаборат. | | 4 |

| | | | | | | | | |
|--|---------------------|--|--|----|--|--------|---|-----------|
| | поляриметра | | | | | работы | | |
| | Всего: | | | 36 | | - | - | 50 |
| | Зачет | | | | | | | 0 - 50 |
| | Итого за 4 семестр: | | | | | | | 100 |

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподаватель обеспечивает консультационное сопровождение процесса и хода выполнения работы и поиска рационального решения экспериментальной задачи.

Консультации проводятся непосредственно в процессе выполнения работы.

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

Физический практикум 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. Часы на самостоятельную работу распределяются равномерно на весь курс обучения.

К каждой лабораторной работе предложены вопросы для ее защиты.

Зачет проставляется по итогам собеседования с каждым студентом по результатам выполнения лабораторных работ.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Овчинников В.М., Марфенков Ю.П., Терещенко В.А. Сборник лабораторных работ «Механика и молекулярная физика». – Снежинск: СФТИ, 2018. – 127 с.
2. Марфенков Ю.П., Платонов Н.Н., Стряхнин В.Л. «Электромагнетизм. Физический практикум». Учебное пособие к лабораторным работам. – Снежинск: СФТИ НИЯУ МИФИ, 2018. – 129 с.
3. Марфенков Ю.П. «Оптика. Физический практикум». Учебное пособие к лабораторным работам. – Снежинск: СФТИ НИЯУ МИФИ, 2018. – 78 с.

Дополнительная литература

1. Калашников, Н.П. Основы физики [Текст] / Н. П. Калашников, М. А. Смондырев. - Москва: Лаборатория знаний. Т. 1. - [Б. м.], 2017. - 542 с. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-00101-004-3 (ЭБС НИЯУ МИФИ).
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. 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.
4. Оселедчик Ю.С., Самойленко П.И., Точилина Т.Н. Физика. Модульный курс. – М.:

Издательство Юрайт, 2014. – 526 с.

5. Савельев И.В. Курс общей физики: Учеб.пособиедля втузов. в 5 кн. – 4-е изд., перераб.- М.:Наука. Физматлит, 1998. – 368с.

6. 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. – 720с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. mephi.ru/students/v1
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

Экспериментальные работы выполняются в лабораториях кафедры общей физики:

- 1.Лаборатория механики и молекулярной физики Л-201.
- 2.Лаборатория электромагнетизма Л-213.
3. Лаборатория оптики, физики твердого тела и атомной физики Л-206.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 14.03.02 «Ядерные физика и технологии», утвержденного Ученым советом НИЯУ МИФИ 31.05.2018 г.

Автор _____

Рецензент: _____

Программа одобрена на заседании кафедры общей физики _____, протокол № _____

Зав. кафедрой общей физики _____