

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02.02.02 ФИЗИКА

Физический практикум

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

04.03.01 Химия

Направленность (профиль)

04.03.01.32 Физическая химия

Форма обучения

очная

Год набора

2019

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.ф.-м.н., доцент, Сухов Лев Тимофеевич; ст. преподаватель, Герасимова

Марина Анатольевна

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Физический практикум» предназначена для обеспечения высокого качества фундаментальной подготовки специалистов, бакалавров за счет сочетания теоретических и экспериментальных методов обучения.

В результате освоения дисциплины «Физический практикум» студент должен изучить физические явления и законы физики, границы их применимости, представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов.

Целью преподавания дисциплины «Физический практикум» является формирование у студентов экспериментальных умений и навыков, воспитание исследовательской культуры (грамотное выполнение эксперимента и обработки его результатов, оформление отчета, применение теории погрешностей к оценке точности и достоверности полученных результатов).

1.2 Задачи изучения дисциплины

- Ознакомить студентов с современной измерительной аппаратурой, физическими законами и принципами, лежащими в основе ее работы, с основными принципами автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки физической информации, с основами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований.

- Научить студентов применять теоретические знания к анализу конкретных физических систем и происходящих в них процессов; критически оценивать результаты, полученные в ходе решения экспериментальных задач.

- Обеспечить формирование навыков планирования, проведения, статистической обработки и представления результатов физического эксперимента.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ОПК-3: Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники | |
| ОПК-3: Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники | основные понятия, законы и модели общей физики, физические величины и константы, способы и единицы их измерения, основные методы обработки экспериментальных данных предназначение и принципы действия приборов, используемых в лабораторных работах физического практикума, технику безопасности при работе в лабораториях осуществлять статистическую обработку измерений, анализировать экспериментальные данные, делать |

| | |
|--|--|
| | <p>выводы представлять результаты в виде отчета по лабораторной работе в соответствии со стандартом университета методиками и алгоритмами использования основных законов общей физики программами обработки экспериментальных данных</p> |
| <p>ОПК-4: Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач</p> | |
| <p>ОПК-4: Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач</p> | <p>современные специализированные пакеты программ для обработки экспериментальных данных планировать и прогнозировать результаты измерений навыками планирования и проведения физико-химического эксперимента, интерпретации полученных результатов в рамках теоретических моделей</p> |
| <p>ОПК-5: Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности</p> | |
| <p>ОПК-5: Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности</p> | <p>основные программы для обработки, анализа, построения экспериментальных данных и визуализации результатов этого анализа использовать информационные источники поиска, сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования навыками работы с компьютером как со средством управления информацией</p> |
| <p>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> | |
| <p>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> | <p>методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в области физики анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов при решении физических задач методикой анализа проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> |
| <p>УК-8: Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p> | |

| | |
|--|--|
| УК-8: Способен создавать и | основные правила техники безопасности, методы |
| поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций | профилактики чрезвычайных ситуаций и средства защиты, приемы и средства оказания первой помощи пострадавшим проводить идентификацию опасностей и их поражающих факторов в условиях чрезвычайной ситуации, выбирать средства и способы защиты от поражающих факторов навыками организации безопасной работы |

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад.час) | Сем естр | |
|--|--|-------------|---|
| | | 1 | 2 |
| Контактная работа с преподавателем: | 1,94 (70) | | |
| лабораторные работы | 1,94 (70) | | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 2,06 (74) | | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | | |
| курсовая работа (КР) | Нет | | |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| № п/п | | Модули, темы (разделы) дисциплины | | Контактная работа, ак. час. | | | | | | | |
|------------------|--|--|--|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| | | | | Занятия лекционного типа | | Занятия семинарского типа | | | | Самостоятельная работа, ак. час. | |
| | | | | | | Семинары и/или Практические занятия | | Лабораторные работы и/или Практикумы | | | |
| | | | | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС |
| 1. Оптика | | | | | | | | | | | |
| | | 1. Изучение интерференции света на установке с бипризмой Френеля | | | | | 2 | | | | |
| | | 2. Кольца Ньютона | | | | | 2 | | | | |
| | | 3. Изучение спектрального прибора | | | | | 4 | | | | |
| | | 4. Изучение дифракции Фраунгофера на щели | | | | | 4 | | | | |
| | | 5. Интерференционный опыт Юнга | | | | | 4 | | | | |
| | | 6. Изучение дифракции Френеля | | | | | 4 | | | | |
| | | 7. Определение разрешающей способности и дефектов изображений линзовых компонент и объективов | | | | | 4 | | | | |
| | | 8. Определение показателя преломления и средней дисперсии жидкостей с помощью рефрактометра Аббе | | | | | 4 | | | | |
| | | 9. Изучение явления естественного вращения плоскости поляризации света | | | | | 4 | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|--|----|--|
| 10. Изучение закономерностей отражения поляризованного излучения от поверхности твердых тел | | | | | 4 | | | |
| 11. Обработка и анализ экспериментальных данных. Сопоставление с теорией. Расчет погрешностей измеренных величин | | | | | | | 20 | |
| 12. Написание отчетов по результатам лабораторных работ | | | | | | | 16 | |
| 2. Атомная и ядерная физика | | | | | | | | |
| 1. Изучение законов внешнего фотоэффекта и определение постоянной Планка | | | | | 4 | | | |
| 2. Волновые свойства микрочастиц на примере их дифракции на отверстии | | | | | 4 | | | |
| 3. Исследование сериальных закономерностей и изотопического сдвига в спектре атома водорода | | | | | 5 | | | |
| 4. Сериальные закономерности и тонкая структура линий в спектрах атомов щелочных металлов | | | | | 4 | | | |
| 5. Эффект Зеемана | | | | | 5 | | | |
| 6. Определение временных характеристик счетчика Гейгера – Мюллера | | | | | 4 | | | |
| 7. Статистические закономерности радиоактивного распада | | | | | 4 | | | |
| 8. Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений | | | | | 4 | | | |
| 9. Обработка и анализ результатов эксперимента. Сравнение с теоретическими значениями | | | | | | | 18 | |
| 10. Оценка погрешностей измеренных величин | | | | | | | 6 | |
| 11. Написание отчетов по результатам лабораторных работ | | | | | | | 14 | |

| | | | | | | | | | |
|-------|--|--|--|--|--|----|--|----|--|
| Bcero | | | | | | 70 | | 74 | |
|-------|--|--|--|--|--|----|--|----|--|

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Шпольский Э. В. Атомная физика: Т. 1. Введение в атомную физику: учебное пособие для вузов(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
2. Мухин К. Н. Экспериментальная ядерная физика: Том 1: [в 3 томах] : учебник(Санкт-Петербург: Лань).
3. Мухин К. Н. Экспериментальная ядерная физика: Том 2: [в 3 томах] : учебник(Санкт-Петербург: Лань).
4. Шпольский Э. В. Атомная физика. В 2 т. Т. 1. Введение в атомную физику: учеб. пособие для вузов(М.: Наука).
5. Савельев И. В., Савельев В. И. Курс общей физики: Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учебное пособие для студ. вузов по техн. направлениям и специальностям : в 4 томах(Москва: КНОРУС).
6. Сухов Л. Т. Оптика: Ч. 2: лаб. практикум : в 2-х ч.(Красноярск: ИПК СФУ).
7. Барсуков О. А. Основы физики атомного ядра. Ядерные технологии: монография(Москва: Физматлит).
8. Савельев И. В. Курс общей физики: Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям : [в 3 т.](Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар: Лань).
9. Зайдель А. Н., Прокофьев В. К., Райский С. М., Славный В. А., Шрейдер Е. Я. Таблицы спектральных линий: справочное издание(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
10. Захарова Е. И., Папырин А. Н., Смирных В. А., Солоухин Р. И., Уколов А. И., Арбузов В. А., Солоухин Р. И. Оптика и атомная физика: лабораторный практикум по физике(Новосибирск: Наука. Сибирское отделение [СО]).
11. Зайдель А. Н. Ошибки измерений физических величин: учеб. пособие (Санкт-Петербург: Лань).
12. Петров А. А., Зайдель А. Н. Спектрально-изотопный метод исследования материалов: [монография](Ленинград: Издательство Ленинградского университета).
13. Барсуков К. А., Уханов Ю. И. Лабораторный практикум по физике: учеб. пособие для вузов(М.: Высш. шк.).
14. Зайдель А. Н., Островская Г. В., Островский Ю. И. Техника и практика спектроскопии: монография(Москва: Наука. Главная редакция физико-математической литературы [Физматлит]).
15. Солоухин Р. И. Оптика и атомная физика: сборник(Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние).
16. Васильев Н. Н. Введение в волновую оптику: Учебное пособие(Санкт-Петербург: Издательство Санкт-Петербургского государственного университета).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. ОС Microsoft Windows 7, 8.1 или 10, Microsoft Office 2013, OriginLab OriginPro 2015, MathWorks MATLAB R2016b, Adobe Acrobat X

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная электронная библиотека www.elibrary.ru
2. Физический энциклопедический словарь www.allfizika.com/encykloped/index.php
3. Техническая информация www.dpva.ru

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Физический практикум" на кафедре общей физики имеются следующие учебные лаборатории: оптики, атомной и ядерной физики, оснащенные современными комплексами лабораторных работ, а также оригинальными лабораторными установками, разработанными и поставленными на кафедре общей физики. Лаборатории позволяют выполнить более 15-20 лабораторных работ по разделам "Оптика" и "Атомная и ядерная физика".

Для успешного выполнения студентами работ по разделу "Атомная физика" лаборатория оснащена следующим оборудованием:

- набор спектральных ламп и источников их питания;
- три современных спектрометра с двойной дисперсией MSDD-1000 (Solar ТП, Беларусь) для регистрации атомарных спектров и изучения изотопического сдвига или тонкой структуры линий. Регистрирующее устройство в спектральном диапазоне 200-1000 нм – ФЭУ R928, линейная дисперсия 3,9 нм/мм, оптоволокно для ввода сигнала в спектрометр;
- два автоматизированных монохроматора ML-44 (Solar ТП, Беларусь);
- оригинальная установка для измерения внешнего фотоэффекта с использованием набора сменных вакуумных фотоэлементов; специально созданного источника света из 12 диодов, излучающих в диапазоне от 373 до 661 нм мощностью до 2 Вт; цифровым мультиметром Aktakom-Iwatsu АВМ-4403;

- оригинальная установка по регистрации расщепления линий в магнитном поле с регистрацией интерференционной картины Фабри – Перо на ПЗС-матрицу и управлением, измерением и обработкой данных в программе «Grab&Check»;
- оригинальная программа «Quant» для моделирования дифракции микрочастиц на отверстии;
- десять персональных компьютеров с доступом в сеть Internet, на которых установлены все необходимые для обработки, анализа и представления результатов программы, также есть разнообразный справочный материал по всем лабораторным работам.