

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

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)

04.05.01.32 Аналитическая химия

Форма обучения

очная

Год набора

2020

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, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения	
ОПК-3.1: Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности	

ОПК-3.2: Использует стандартное программное обеспечение и специализированные базы	
данных при решении задач профессиональной деятельности	
ОПК-4: Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	
ОПК-4.1: Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	
ОПК-4.2: Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик	
ОПК-4.3: Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	
ОПК-5: Способен понимать принципы работы информационных технологий, использовать информационные базы данных и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности	
ОПК-5.1: Использует современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля, соблюдая нормы и требования информационной безопасности	
ОПК-5.2: Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности	

ОПК-5.3: Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента,	
моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	
УК-1.1: Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	
УК-1.2: Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	
УК-1.3: Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	
УК-1.4: Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	
УК-1.5: Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области	
УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	

УК-8.1: Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов,	
зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	
УК-8.2: Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности	
УК-8.3: Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций	
УК-8.4: Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях	

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)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	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.