

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)

04.05.01.31 Физическая химия

Форма обучения

очная

Год набора

2021

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
<b>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</b>	
ОПК-3.1: Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности	знать основные теории изучения строения вещества и его свойств на основе макроскопических и микроскопических подходов, уметь применять стандартные теоретические и численные методы обработки экспериментальных данных при решении задач профессиональной деятельности, владеть навыками использования теоретических методов для анализа экспериментальных данных.

<p>ОПК-3.2: Использует стандартное программное обеспечение и специализированные базы данных при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>знать основные программы для обработки, анализа, построения экспериментальных данных и визуализации результатов этого анализа, уметь применять стандартные, специализированные программы и базы данных при решении задач профессиональной деятельности, владеть методиками и алгоритмами обработки и анализа экспериментальных данных с использованием общих и специализированных программ.</p>
<p><b>ОПК-4: Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач</b></p>	
<p>ОПК-4.1: Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности</p>	<p>знать основные понятия, законы и модели физики в исследуемой области, уметь обосновать применимость физических законов для описания рассматриваемых явлений в эксперименте, владеть навыками работы с использованием современной приборной базы и информационных технологий.</p>
<p>ОПК-4.2: Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик</p>	<p>знать стандартные методы обработки данных, уметь применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных проблем, владеть навыками обработки данных с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик.</p>
<p>ОПК-4.3: Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений</p>	<p>знать границы применимости физических законов для описания рассматриваемых явлений в эксперименте, уметь применять адекватные физико-математические модели для рассматриваемых явлений в эксперименте, владеть навыками интерпретации результатов исследований с использованием физических законов.</p>
<p><b>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</b></p>	
<p>ОПК-5.1: Использует современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля, соблюдая нормы и требования информационной безопасности</p>	<p>знать основные программы для обработки, анализа, построения экспериментальных данных и визуализации результатов этого анализа, владеть методами обработки и анализа данных измерений по химическим веществам.</p>

ОПК-5.2: Использует	уметь использовать источники поиска, сбора
стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности	информации и программы обработки, анализа и систематизации данных по теме исследования
ОПК-5.3: Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием	владеть навыками моделирования свойств веществ на основе физико-химических моделей
<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>	
УК-1.1: Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	знать методики поиска, сбора и обработки информации, уметь выделить базовые составляющие задачи, владеть методом системного анализа.
УК-1.2: Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	знать способы систематизации информации для решения поставленной задачи, уметь определить и интерпретировать полученную информацию, владеть навыками критического анализа и синтеза информации для решения поставленных задач.
УК-1.3: Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	знать актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации по различным типам запросов, владеть навыками критического анализа и синтеза информации для решения поставленных задач.
УК-1.4: Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	знать при обработке информации отличия фактов от мнений, интерпретаций, оценок, уметь формировать собственные мнения и суждения, владеть навыками критического мышления при использовании своих выводов.

УК-1.5: Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области	знать возможные варианты решения поставленных задач, уметь аргументированно оценить достоинства и недостатки различных способов решения задач, владеть методикой системного подхода для решения поставленных задач.
<b>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</b>	
УК-8.1: Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	знать основные правила техники безопасности, методы профилактики чрезвычайных ситуаций и средства защиты, приемы и средства оказания первой помощи пострадавшим
УК-8.2: Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности	уметь проводить идентификацию опасностей и их поражающих факторов в условиях чрезвычайной ситуации, выбирать средства и способы защиты от поражающих факторов
УК-8.3: Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций	навыками организации безопасной работы на рабочем месте
УК-8.4: Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях	знать правила оказания первой медицинской помощи

#### 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
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,94 (70)</b>		
лабораторные работы	1,94 (70)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,06 (74)</b>		
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
<b>1. Оптика</b>											
		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	
<b>2. Атомная и ядерная физика</b>								
1. Изучение законов внешнего фотоэффекта и определение постоянной Планка					8			
2. Волновые свойства микрочастиц на примере их дифракции на отверстии					6			
3. Сериальные закономерности и изотопический сдвиг в спектре атома водорода					8			
4. Изучение тонкой структуры спектров щелочных металлов					6			
5. Эффект Зеемана					6			
6. Обработка и анализ результатов эксперимента. Сравнение с теоретическими значениями							18	
7. Оценка погрешностей измеренных величин							6	
8. Написание отчетов по результатам лабораторных работ							14	
Всего					70		74	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Зайдель А. Н. Ошибки измерений физических величин: учеб. пособие (Санкт-Петербург: Лань).
2. 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).
3. Сухов Л. Т. Оптика: Ч. 2: лаб. практикум : в 2-х ч.(Красноярск: ИПК СФУ).
4. 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).
5. 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.).
6. 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]).
7. Барсуков К. А., Уханов Ю. И. Лабораторный практикум по физике: учеб. пособие для втузов(М.: Высш. шк.).
8. Солоухин Р. И. Оптика и атомная физика: сборник(Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние).

### **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 2007, 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](http://www.elibrary.ru)
2. Физический энциклопедический словарь [www.allfizika.com/encykloped/index.php](http://www.allfizika.com/encykloped/index.php)
3. Техническая информация [www.dpva.ru](http://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 12 лабораторных работ по разделам "Оптика" и "Атомная и ядерная физика".

Для успешной и эффективной обработки и анализа данных измерений в лабораториях имеются персональные компьютеры с доступом в сеть Internet, на которых установлены все необходимые программы, также есть разнообразный справочный материал по всем лабораторным работам.