

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

Б1.О.08.03 ФИЗИКА

---

Квантовая физика

---

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.03.01 Нефтегазовое дело

---

Направленность (профиль)

21.03.01.32 Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

---

Форма обучения

очная

---

Год набора

2019

---

Красноярск 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к. ф.-м. н., Заведующий кафедрой ЭФИТ, Орлов Виталий

Александрович

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Квантовая физика», является третьей частью общего курса физики, в которой изучаются основные законы микромира. Изучая этот раздел, студенты знакомятся с фундаментальными законами современной квантовой физики.

Важной задачей, является знакомство студентов с новейшими фундаментальными открытиями в атомной, ядерной физики и мире элементарных частиц. Обучающиеся получают представления о современном уровне физической науке, ее достижениях, актуальных научных проблемах и перспективах.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

- Ознакомление студентов с теоретическими основами раздела квантовая физика. Усвоение обучающимися ключевых законов физики микромира, их современной трактовкой и границ их применимости.

- Развитие у студентов умений критически осмысливать и анализировать физические явления, выделять главное и второстепенное в анализе явлений. Развитие умений применять законы физики для интерпретации явлений природы, результатов экспериментов, наблюдений.

- Выработка у обучающихся умений и навыков применять законы физики при решении качественных и расчетных задач, планировании и постановки эксперимента и обработки результатов.

- Развитие способностей свободной ориентации студентов в потоке научной и технической информации, овладение навыками применения физических знаний в профессиональной деятельности.

### 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-1: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>	
ОПК-1.1: Знать: - принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов.	знает базовые принципы и механизмы протекания физических процессов знает области применимости и ограничения законов физики знает математические интерпретации физических и природных явлений умеет ассоциировать базовые законы физики с явлением природы умеет давать приближенные качественные объяснения явлений природы на основе естественно-

	<p>научных законов  умеет давать приближенное количественное модельное описание производственных процессов на основе физических законов  владеет навыками распознавания основных и второстепенных признаков производственных процессов в контексте физических законов  владеет навыками качественного описания производственных процессов на основе законов физики  владеет навыками полуколичественного и количественного описания производственных процессов на основе физических законов</p>
<p>ОПК-1.2: Уметь: -  использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля,  - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей.</p>	<p>знает основные физические законы и основы построения технических схем  знает области применимости и ограничения проектных моделей  знает основы математическо-физического формализма, используемые для построения технических схем и чертежей  умеет выделять важнейшие свойства физических и химических явлений  умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для построения чертежей и схем  умеет строить технические схемы и чертежи на основе инженерно-механического и естественнонаучного модуля дисциплин  владеет навыками описания законов естественнонаучных дисциплин для построения технических схем и чертежей  владеет навыками использования правил построения схем и чертежей  владеет навыками построения технических схем и чертежей с использованием законов естественнонаучных дисциплин</p>

<p>ОПК-1.3: Владеть: - основными методами геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды; - участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования; -</p>	<p>знает теоретические методы методы экономического анализа знает какие теоретические методы применимы для конкретной задачи знает методы совершенствовани производственных процессы умеет выбирать теоретические методы для производственной задачи умеет использовать методы для получения экспериментальных данных геологической разведки, моделировать результат с целью совершенствовани экспериментального процесса получения данных умеет интерпретировать и анализировать результат полученный результат, взаимодействовать с сервисными службами и технологическим отделом</p>
<p>навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.</p>	<p>предприятия владеет навыками выбора теоретических методов для проведения исследований владеет навыками составления проектов с использованием методов моделирования для проведения эксперимента владеет навыками интерпретации и анализа результата, взаимодействия с технологическим отделом предприятия</p>
<p><b>ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.</b></p>	
<p>ОПК-4.1: Знать: - технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве.</p>	<p>знает теоретические методы и технологии экспериментов знает технологию проведения эксперимента в лаборатории знает технологию проведения эксперимента на производстве умеет выявлять важные детали при наблюдении экспериментов в лаборатории и производстве умеет проводить измерения в лаборатории умеет проводить измерения на производстве владеет методами проведения экспериментов в лаборатории владеет методами проведения экспериментов на производстве владеет навыками проведения экспериментов на производстве</p>

<p>ОПК-4.2: Уметь: - обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы.</p>	<p>знает законы фундаментальной физики  знает законы физики для обработки результата исследований  знает как обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности и анализировать полученный результат на основе оборудования, приборов и материалов</p>
	<p>умеет применять оборудование, приборы и материалы для научной деятельности  умеет проводить исследовательскую деятельность на стандартном оборудовании  умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности  владеет навыками проведения исследовательской работы на оборудовании  владеет навыками обработки результатов на основе оборудования, приборов и материалов  владеет навыками анализа проведенной научно-исследовательской деятельности</p>
<p>ОПК-4.3: Владеть: - техникой экспериментирования с использованием пакетов программ.</p>	<p>знаете технику проведения физического эксперимента  знает перечень компьютерных приложений необходимых для проведения физического эксперимента  знает методы проведения и обработки данных физического эксперимента  умеет применять технику проведения физического эксперимента  умеет использовать различные программные пакеты используемые в технике физического эксперимента  умеет использовать методы проведения и обработки данных физического эксперимента  владеет навыками проведения физического эксперимента  владеет навыками работы в программных пакетах необходимых для осуществления физического эксперимента  владеет навыками использования пакетов программ для обработки экспериментальных данных</p>

#### **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)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1 (36)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
лабораторные работы	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1 (36)</b>	
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
<b>1. Квантовая физика</b>									
	1. Волновые свойства света. Дифракция и интерференция. Поляризация. Когерентность. Принцип Гюйгенса-Френеля.	2							
	2. Волновые свойства света. Дифракция и интерференция. Поляризация. Когерентность. Принцип Гюйгенса-Френеля.							2	1
	3. Фотоэффект. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм. Квазичастицы	2							
	4. Фотоэффект. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм. Квазичастицы							2	1
	5. Законы теплового излучения. Трудности классической теории, ультрафиолетовая катастрофа	2							
	6. Законы теплового излучения. Трудности классической теории, ультрафиолетовая катастрофа							2	1

7. Эксперименты Резерфорда. Атом Бора. Спектры атомов	2							
8. Эксперименты Резерфорда. Атом Бора. Спектры атомов							6	1
9. Волновые функции, их интерференция. Принцип неопределенностей. Принцип Паули. Фермионы и бозоны	2							
10. Волновые функции, их интерференция. Принцип неопределенностей. Принцип Паули. Фермионы и бозоны							4	
11. Квантовая теория проводимости. Зонная структура. Полупроводники и их приложения	2							
12. Квантовая теория проводимости. Зонная структура. Полупроводники и их приложения							4	
13. Уравнение Шредингера. Электронные оболочки атомов. Таблица Менделеева	2							
14. Уравнение Шредингера. Электронные оболочки атомов. Таблица Менделеева							6	
15. Атомное ядро. Ядерные модели. Радиоактивность.	2							
16. Атомное ядро. Ядерные модели. Радиоактивность.							6	
17. Фундаментальные взаимодействия. Классификация элементарных частиц. Законы сохранения в ядерных реакциях	2							
18. Фундаментальные взаимодействия. Классификация элементарных частиц. Законы сохранения в ядерных реакциях							4	
19. Изучение интерференционного опыта Юнга с помощью лазера					2			

20. Исследование явления дифракции света					2			
21. Проверка законов Малюса и Брюстера					3			
22. Изучение законов теплового излучения					2			
23. Определение длин световых волн методом спектрального анализа					2			
24. Изучение взаимодействия гамма -излучения радионуклидов с веществом					2			
25. Изучение внешнего фотоэффекта					2			
26. Изучение полупроводниковых выпрямителей					3			
Всего	18				18		36	4

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

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

1. Бурученко А. Е., Серебренников В. Л., Харук Г. Н., Машков П. П., Логинов И. А., Мушарапова С. И. Оптика и атомная физика: лабораторный практикум для студентов инженерных специальностей (Красноярск: СФУ).
2. Трофимова Т. И. Курс физики: учебное пособие(М.: Издательский центр "Академия").
3. Сивухин Д. В. Общий курс физики: учебное пособие для вузов: в 5-ти т. (Москва: Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ)).
4. Бурученко А.Е., Белянина И.Н. Оптика. Атомная и ядерная физика: задания для итогового контроля знаний для студентов всех специальностей(Красноярск: ИАС СФУ).

### **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. Пакет Microsoft Office.
2. Видео проигрыватель VideoLan.
3. Пакет для озвучивания текстов форматов Microsoft Office, PDF.
4. Математический пакет MATHCad или подобный.
5. Операционная система Windows

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

1. [www.google.ru](http://www.google.ru)
2. [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru)
3. [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru)
4. Электронный учебник <http://www.physics.ru>
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов – <http://school-collection.edu.ru>
6. Сайт для учащихся и преподавателей физики <http://www.fizika.ru/index.htm>
7. Open access to 942,059 e-prints in Physics, Mathematics, Computer Science, Biology, Quantitative Finance and Statistics) <http://arxiv.org/>
8. Интерактивный калькулятор измерений - системы измерений: метрическая, американская, японская, древнегреческая, старорусская <http://www.convert-me.com/ru/>
9. Декодер единиц измерения <http://www.decoder.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 «Квантовая физика» на кафедре экспериментальной физики и инновационных технологий ИИФиРЭ СФУ имеются лекционная аудитория с интерактивной доской и демонстрационным оборудованием и учебная лаборатория механики и молекулярной физики, оснащенные современными комплексами лабораторных работ, компьютером, интерактивной доской, проектором.

Учебные лаборатории имеют вспомогательные помещения для обслуживания и ремонта учебного и научного оборудования. Лаборатории имеют необходимый инструментарий и расходные материалы.