


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:  
Декан  
физико-математического  
факультета  
 Н.Б. Федорова  
«30» августа 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ №2**

**Уровень основной образовательной программы:** бакалавриат

**Направление подготовки:** 16.03.01 Техническая физика

**Профиль:** Физическая электроника

**Форма обучения:** очная

**Сроки освоения ОПОП:** 4 года (нормативный)

**Факультет:** физико-математический

**Кафедра:** общей и теоретической физики и МПФ

Рязань, 2018

## **ВВОДНАЯ ЧАСТЬ**

### **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения учебной дисциплины «Физический практикум №2» являются формирование у обучающихся компетенций в процессе:

- 1) приобретения студентами навыков экспериментального исследования физических процессов, освоения методов получения и обработки эмпирической информации;
- 2) изучения методов анализа физических явлений, расчетных процедур и алгоритмов, наиболее широко применяемых в физике;
- 3) приобретения навыков практического исследования физических явлений и процессов, опыта решения различных физических задач.

### **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВУЗА.**

2.1. Учебная дисциплина Б1.В.ОД.8 «Физический практикум №2» относится к вариативной части Блока 1 (обязательные дисциплины).

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- *Информатика*
- *Математика*
- *Физические измерения*

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Механика
- Теоретическая физика
- Математическая физика
- Электроника и схемотехника
- Физические основы материаловедения
- Экспериментальные методы исследования
- Метрология и физико-технические измерения
- Физика твердого тела и полупроводников
- Физика электронных и ионных процессов
- Квантовая электроника

## 2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных (ОК) (общепрофессиональных- ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс с компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4	5	6
1	ОПК-1	Способность использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	основные положения современной естественно-научной картины мира, области их практического применения, место и роль естественнонаучных и математических знаний в современном информационном пространстве	использовать знания о современной естественно-научной картине мира в для ориентирования в современном информационном пространстве, применять методы математической обработки информации теоретических и экспериментальных исследований	навыками привлечения физических и математических знаний для истолкования естественнонаучных явлений, обработки экспериментальных и теоретических данных с использованием ИТ технологий
2	ОПК-3	способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности;	Основные законы физики, лежащие в основе принципа действия современных электронных приборов	Анализировать основные характеристики современных электронных приборов.	Навыками применения теоретических и экспериментальных методов исследования процессов, протекающих в современных электронных приборах.
3	ПК-1	готовность к участию в исследованиях инновационных принципов создания физикотехнических объектов	Численные методы, используемые при исследовании физикотехнических объектов. Методы обработки результатов и оценки погрешности	Выбор необходимых алгоритмов и решений прикладных задач современной вычислительной физики	Современным математическим языком приемами оценки погрешностей

## 2.5 Карта компетенций дисциплины.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: Физический практикум 2	
Цель дисциплины	Целью освоения учебной дисциплины является сформировать у студентов навыки экспериментального исследования физических процессов, научить их методам получения и обработки эмпирической информации

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общепрофессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-1	Способность использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p><u>Знать:</u> основные положения современной естественно-научной картины мира, области их практического применения, место и роль естественнонаучных и математических знаний в современном информационном пространстве</p> <p><u>Уметь:</u> использовать знания о современной естественно-научной картине мира в для ориентирования в современном информационном пространстве, применять методы математической обработки информации теоретических и экспериментальных исследований</p> <p><u>Владеть:</u> навыками привлечения естественнонаучных знаний в образовании, к обработке экспериментальных и теоретических данных с использованием методов математической статистики и соответствующих компьютерных технологий</p>	В процессе лекций, при подготовке к семинарским и лабораторным занятиям, при сдаче лабораторных работ и решении задач	Лабораторные работы, тематические комплекты контрольных задач, практические разработки	<p><b>ПОРОГОВЫЙ:</b> Способен использовать теоретические знания при рассмотрении типовых явлений и задач. Может применять методы обработки информации в обычной ситуации</p> <p><b>ПОВЫШЕННЫЙ:</b> Способен самостоятельно использовать теоретические знания при рассмотрении нестандартных задач. Может применять методы обработки информации в нестандартной ситуации</p>

ОПК-3	<p>способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности;</p>	<p>Знать: основные законы физики, лежащие в основе принципа действия современных электронных приборов          Уметь: анализировать основные характеристики современных электронных приборов.          Владеть: навыками применения теоретических и экспериментальных методов исследования процессов, протекающих в современных электронных приборах.</p>	<p>Путем проведения лекционных занятий, лабораторных работ, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельной работы.</p>	<p>Защита лабораторных работ, экзамен.</p>	<p>Пороговый:          Знает основные законы физики, лежащие в основе принципа действия современных электронных приборов. Способен анализировать основные характеристики современных электронных приборов.          Повышенный:          Владеет навыками применения теоретических и экспериментальных методов исследования процессов, протекающих в современных электронных приборах.</p>
-------	---	---	--	--	--

**Профессиональные компетенции**

ПК-1	<p>готовность к участию в исследованиях инновационных принципов создания физико-технических объектов</p>	<p>Знать          Численные методы, используемые при исследовании физико-технических объектов. Методы обработки результатов и оценки погрешности          Уметь          Обосновать выбор необходимых алгоритмов и решений прикладных задач современной вычислительной физики Владеть современным математическим языком приемами оценки погрешностей</p>	<p>Путем проведения лекционных, практических занятий, применения прикладных пакетов программ.</p>	<p>Тестирование, индивидуальные домашние задания, индивидуальные расчетные работы, проектные работы, экзамен</p>	<p>Пороговый:          Понимание основных фактов, концепций, принципов теории и их связь с прикладными задачами.          Навыками организации исследования физ. процессов математическими методами;          Повышенный:          построение, исследование и применения численных методов решения задач математической физики, составляющих теоретиче-</p>
------	--	--	---	--	---

					ский фундамент для описания и разработки дискретных математических моделей объектов различной физической природы
--	--	--	--	--	--

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		№4 часов
1	2	4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
В том числе:		
Лекции (Л)		
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
В том числе		-
<b>СРС в семестре:</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Курсовая работа	КП	
	КР	
Другие виды СРС:		-
Подготовка к выполнению лабораторных работ	13	13
Подготовка к защите лабораторных работ	20	20
Подготовка к тестированию	3	3
<b>СРС в период сессии</b>		
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),	<b>3</b>
	экзамен (Э)	
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	<b>72</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>2</b>

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
4	1	Оптика	<p><i>Геометрическая оптика.</i> Прямолинейное распространение света. Принцип Ферма. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Световоды. Линзы, зеркала. Формула тонкой линзы. Оптические приборы: микроскоп, телескоп, и др. Аберрации оптических систем. Глаз как оптическая система. Кривая видности. Основные фотометрические величины.</p> <p><i>Волновая оптика.</i></p> <p>Свет как электромагнитная волна. Интерференция света. Когерентность, оптическая разность хода. Способы наблюдения интерференции света. Опыт Юнга. Расчет интерференционной картины от двух источников. Дифракция световых волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и на круглом экране. Дифракция Френеля на краю полубесконечного экрана. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэгга. Основы голографии. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Линейная, эллиптическая и круговая поляризация. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении света, угол Брюстера. Двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации.</p> <p><i>Дисперсия, поглощение и рассеяние света.</i></p> <p>Дисперсия света. опыты Ньютона. Нормальная и аномальная дисперсия. Поглощение. Закон Бугера – Ламберта - Бера. Коэффициент поглощения. Рассеяние света. Закон Рэлея.</p> <p><i>Квантовая природа излучения.</i></p> <p>Фотоэффект. Законы Столетова для фотоэффекта. Корпускулярно-волновой дуализм света. Уравнение Эйнштейна. Эффект Комптона. Рентгеновское излучение. Тормозное и характеристическое излучение и их спектры. Применение рентгеновских лучей. Люминесценция. Тепловое излучение. Равновесное излучение. Лучеиспускательная и поглощательная способности. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Формула Планка. Оптические пирометры.</p>
	2	Квантовая физика	<p><i>Теория атома водорода по Бору.</i> Строение атома. опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Спектральные серии излучения атомарного водорода. Спектральный анализ. Постулаты Бора. Уровни энергии атома. Теория атома водорода по Бору. опыты Франка и Герца.</p> <p><i>Элементы квантовой механики.</i> Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Формула де Бройля. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Основные представления квантовой механики. Уравнение Шредингера. Волновая функция и ее физический смысл. Плотность вероятности. Квантование энергии и момента импульса электрона в атоме. Квантовые числа и их физический смысл. Спин и магнитный момент электрона. опыт Штерна и Герлаха. Периодическая система элементов Менделеева. Спонтанное и индуцированное излучение. Квантовые генераторы (лазеры) и их применение.</p> <p><i>Элементы ядерной физики.</i> Строение ядра. Нуклоны (протоны и нейтроны). заряд и массовое число ядра, изотопы. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Биологическое действие ионизирующих излучений. Защита от ионизирующих излучений. Естественная радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц. Ускорители заряженных частиц. Искусственная радиоактивность. Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерная энергетика.</p> <p><i>Основы физики элементарных частиц.</i> Общие сведения об элементарных частицах. Космическое излучение. Стабильные элементарные частицы: электрон, протон, нейтрон, нейтрино, фотон. Античастицы. Мезоны и гипероны. Классификация элементарных частиц. Кварки.</p>



## 2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестрам)
			Л	ЛР	ПЗ/С	СР/С	все го	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	1	Оптика		18		18	36	Тестирование Защита лабораторных работ (1-9 недели)
	2	Квантовая физика		18		18	36	
		Разделы дисциплины 1-2	-	36	-	36	72	
		<b>ИТОГО за семестр</b>			36		36	72
		<b>ИТОГО</b>		36		36	72	

## 2.3 . Лабораторный практикум

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
4.	1	Оптика	1. Определение фокусного расстояния сферического зеркала.	3
			2. Измерение показателя преломления стекла при помощи микроскопа	3
			3. Наблюдение интерференционных полос равного наклона и определение порядка интерференции	3
			4. Дифракционная решетка	3
			5. Измерение показателя преломления жидкостей с помощью рефрактометра	3
			6. Изучение дисперсии света с помощью стеклянной призмы	3
	2	Квантовая физика	1. Определение соотношения неопределенностей для плоской волны	3
			2. Изучение спектра водорода и определение постоянной Ридберга	3
			3. Изучение принципа работы и характеристик газового лазера	3
			4. Изучение счетчика ионизирующих излучений и определение коэффициента поглощения различными средами	3
			5. Изучение фотоэлектрических характеристик фотоэлементов	3
			6. Изучение люминесценции	3
		<b>ИТОГО в семестре</b>		<b>36</b>
		<b>ИТОГО</b>		<b>36</b>

3

## 2.4. Примерная тематика курсовых работ

Не предусмотрены

### 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

#### 3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
4.	1.	Оптика	Подготовка к лабораторной работе № 1 Подготовка к лабораторной работе № 2 Подготовка к лабораторной работе № 3 Подготовка к лабораторной работе № 4 Подготовка к лабораторной работе № 5 Подготовка к лабораторной работе № 6 Подготовка к защите лабораторной работы №1 Подготовка к защите лабораторной работы №2 Подготовка к защите лабораторной работы №3 Подготовка к защите лабораторной работы №4 Подготовка к защите лабораторной работы №5 Подготовка к тестированию	1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 1
	2.	Квантовая физика	Подготовка к защите лабораторной работы №6 Подготовка к лабораторной работе № 1 Подготовка к лабораторной работе № 2 Подготовка к лабораторной работе № 3 Подготовка к лабораторной работе № 4 Подготовка к лабораторной работе № 5 Подготовка к лабораторной работе № 6 Подготовка к защите лабораторной работы №1 Подготовка к защите лабораторной работы №2 Подготовка к защите лабораторной работы №3 Подготовка к защите лабораторной работы №4 Подготовка к защите лабораторной работы №5 Подготовка к защите лабораторной работы №6 Подготовка к тестированию	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2
<b>ИТОГО в семестре:</b>				<b>36</b>
<b>ИТОГО</b>				<b>36</b>

### 3.2. График работы студента

Семестр № 4

Форма оценочного средства*	Условное обозначение	Номер недели																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Тестирование письменное, компьютерное	ТСп, ТСк								+								+		
Защита лабораторных работ	ЗРЛ			+	+		+	+	+		+	+	+		+	+	+		+

#### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств (см. Иные сведения)

4.2. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине (модулю)  
*Рейтинговая система не используется.*

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Алтунин, К. К. Основы квантовой физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / К. К. Алтунин. - М. : «Директ-Медиа», 2014. - 87 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=240550">//biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=240550</a> (дата обращения: 23.07.2018)	1	2	ЭБС	
2	Заманова, Г. И. Физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. И. Заманова, Р. Р. Шафеев. - М. : «Берлин : Директ-Медиа», 2015. - 52 с.- URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=272315">//biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=272315</a> (дата обращения: 23.07.2018)	1-2	2	ЭБС	
3	Айзензон, А. Е. Физика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. Е. Айзензон. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 335 с. URL: <a href="https://www.biblionline.ru/book/95CFBE76-2F26-4463-9E2C-5FAEC36FE6E7">https://www.biblionline.ru/book/95CFBE76-2F26-4463-9E2C-5FAEC36FE6E7</a> (дата обращения: 23.07.2018).	1-5	3	ЭБС	1

##### 5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Козырев, А. В. Физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Козырев. – Томск: «Эль Контент», 2012. - 136 с. - Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208680">//biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208680</a> (дата обращения: 23.07.2018).	1	2	ЭБС	

2	Синенко, Е. Г. Курс физики: оптика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. Г. Синенко, О. В. Конищева. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. - 236 с. - Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435839">//biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435839</a> (дата обращения: 23.07.2018).	1	2	ЭБС	
3	Барсуков, В. И. Курс физики: оптика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Барсуков, О. С. Дмитриев.- Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 128 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444634">//biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444634</a> (дата обращения: 23.07.2018).	2	2	ЭБС	
4	Сивухин Д. В. Общий курс физики В 5 т. Том. 4. Оптика. [Электронный ресурс] 5-е изд М.: Физматлит, 2009. URL: <a href="http://www.biblioclub.ru/book/82998/">http://www.biblioclub.ru/book/82998/</a> (дата обращения: 23.07.2018).	3	3	ЭБС	1
5	Летута, С. Курс физики: оптика [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов инженерно-технических направлений подготовки / С. Летута, А. Чакак. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 364 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259245">//biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259245</a> (дата обращения: 23.07.2018).	4-5	4	ЭБС	
6	Кудасова, С. В. Курс лекций по общей физике [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавров / С. В. Кудасова, М. В. Солодихина. - М. ; «Берлин : Директ-Медиа», 2016 . - Ч. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. - 174 с. : - Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436995">//biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436995</a> (дата обращения: 23.07.2018).	1-5	2-4	ЭБС	
7	Оптика [Электронный ресурс] : практикум по решению задач. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. - 160 с. - Библиогр. в кн. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=278499">//biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=278499</a> (дата обращения: 23.07.2018).	4-5	4	ЭБС	

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red) (дата обращения: 23.07.2018).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 23.07.2018).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:** оборудование и специализированная учебная лаборатория с комплектом лабораторных установок для проведения для лабораторных работ.

**6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:** *Отсутствуют*

**6.3. Требования к специализированному оборудованию:**

Стенд №1. Оптическая скамья со шкалой, осветителем, экраном, ползунками; набор сферических зеркал, плоское зеркало, спица, линейка

Стенд №2. Микроскоп, имеющий микрометрическое перемещение тубуса; стеклянная пластинка с метками; зеркальная пластинка из исследуемого стекла с меткой на чистой поверхности; микрометр

Стенд №3. Плосковыпуклая линза, окулярный микрометр, микроскоп, светофильтр, лампа накаливания, выпрямитель

Стенд №4. Гониометр, дифракционные решетки, источник монохроматического света

Стенд №5. Рефрактометр, исследуемые жидкости

Стенд №6. Стеклянная призма, гониометр, ртутная лампа

Стенд №7. Источник когерентного излучения He -Ne - лазер, калиброванная щель с переменной шириной, экран

Стенд №8. Спектроскоп, неоновая и водородная лампы

Стенд №9. He – Ne - лазер с источником питания, дифракционная решетка, измеритель мощности типа ИМО - 2Н; экран, поглощающий фильтр

Стенд №10. Счетчик Гейгера-Мюллера газоразрядный, пересчетный прибор, радиоактивный препарат, набор пластин из различных металлических материалов, микрометр, секундомер

Стенд №11. Фотоэлемент вакуумный типа СЦВ-4, фотоэлемент газонаполненный типа ЦГ-4, люксметр, выпрямитель ВУП-2, вольтметр, микроамперметр, монохроматор

Стенд №12. Люминесцентная лампа на 15 Вт, лампа накаливания на 15 Вт, школьный фотометр, прибор для изучения законов фотометрии; осциллограф и фотодиод

**6.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса:** *отсутствуют.*

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (*Заполняется только для*

*стандарта ФГОС ВПО)*

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Лабораторные работы	<i>Лабораторные работы</i> проводятся согласно методическим указаниям. Описания лабораторных работ и методические указания по их выполнению имеются на кафедре в электронном и текстовом вариантах.
Контрольная работа	<i>Контрольные работы:</i> Проводятся две <i>контрольные</i> работы в разделов по темам, пройденным по этому разделу

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем *отсутствует*

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса:

1. Операционная система Windows Pro (договор №Tr000043844 от 22.09.15г.);
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14/03/2018-0142 от 30/03/2018г.);
3. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО);
4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);
5. Браузер изображений FastStoneImageViewer (свободно распространяемое ПО);
6. PDF ридер FoxitReader (свободно распространяемое ПО);
7. PDF принтер doPdf (свободно распространяемое ПО);
8. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);
9. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО);
10. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО).

11. Иные сведения

## Приложение 1

### Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

*Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) для промежуточного контроля успеваемости*

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции) или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Оптика	ОПК-1 ОПК-3 ПК1	Зачет
2.	Квантовая физика		

### ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОПК-1	Способность использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности	знать	
		1) основные положения современной естественно-научной картины мира	ОПК-131
		2) место и роль математики в этой картине и современном информационном пространстве	ОПК-132
		3) место и роль физики в этой картине и современном информационном пространстве	ОПК-133
		уметь	
		1) использовать знания о современной естественно-научной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности,	ОПК-1У1
		2) применять методы математической обработки информации теоретических и экспериментальных исследований	ОПК-1У2
		владеть	
		1) навыками привлечения естественно-научных знаний к обработке экспериментальных данных с использованием методов математической статистики и соответствующих компьютерных технологий	ОПК-1В1
2) навыками привлечения естественно-научных знаний к обработке теоретических данных с использованием методов математической статистики и соответствующих компьютерных технологий	ОПК-1В2		
ОПК-3	способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тен-	знать	
		З1 основные законы физики, лежащие в основе принципа действия современных электронных приборов	ОПК3 З1
		уметь	
		У1 анализировать основные характеристики современных электронных приборов.	ОПК3 У1
		владеть	



	денции развития технической физики в своей профессиональной деятельности;	В1 навыками применения теоретических и экспериментальных методов исследования процессов, протекающих в современных электронных приборах.	ОПК3 В1
--	---	--	---------

ПК-1	готовность к участию в исследованиях инновационных принципов создания физико-технических объектов	знать	
		31 Численные методы, используемые при исследовании физико-технических объектов.	ПК1 31
		32 Методы обработки результатов и оценки погрешности	ПК1 32
		уметь	
		У1 Выбор необходимых алгоритмов и решений прикладных задач современной вычислительной физики;	ПК1 У1
		владеть	
		В1 Современным математическим языком приемами оценки погрешностей;	ПК1 В1

## КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ)

№	*Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Законы отражения и преломления света. Принцип Ферма. Полное внутреннее отражение. Волоконная оптика. Преломление света в призме. Охарактеризовать и обосновать законы.	ОПК-1 31, ОПК-1 32, ОПК-1 33, ПК-1 32
2	Линзы. Сделать вывод формулы тонкой линзы. Оптическая сила линзы.	ОПК-1 У1, ОПК-1 В1
3	Охарактеризуйте: «Глаз» как оптическую систему и оптические инструменты (лупа, микроскоп).	ОПК-3 31, ПК-1 31
4	Явление интерференции, когерентность. Опыт Юнга. Проанализируйте от каких параметров зависит ширина интерференционных полос.	ОПК-1 У2, ПК-1 У1
5	Явление дифракции. Охарактеризуйте принцип Гюйгенса-Френеля и дифракцию Френеля	ОПК-1 В2, ОПК-3 В1, ПК-1 В1
6	Охарактеризуйте зоны Френеля, дифракцию на щели и круглом экране. Разрешающая сила объектива	ОПК-3 У1
7	Дифракционная решетка. Охарактеризуйте условия максимума и минимума для дифракционной решетки. Разрешающая способность и дисперсия решетки	ОПК-1 У1, ОПК-3 У1
8	Поляризованный свет. Проанализируйте эллиптическую поляризацию	ОПК-3 31, ПК-1 31
9	Сформулируйте и охарактеризуйте Закон Малюса.	ОПК-1 У2, ОПК-1 31
10	Формулы Френеля. Охарактеризуйте угол Брюстера	ОПК-1 У2, ПК-1 У1
11	Охарактеризуйте классическую теорию дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсия.	ОПК-1 31, ОПК-3 В1, ПК-1 В1

12	Сформулируйте и охарактеризуйте Закон Бугера для поглощения света. Фазовая и групповая скорости волн.	ОПК-1 31, ОПК-1 33, ПК-1 32
13	Охарактеризуйте тепловое излучение. Формула Планка	ОПК-1 У2, ОПК-1 31
14	Сформулируйте и охарактеризуйте Закон Стефана-Больцмана и закон смещения Вина	ОПК-1 У2, ПК-1 У1
15	Сделайте вывод уравнения Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.	ОПК-3 31, ПК-1 31, ПК-1 В1
16	Масса и импульс, энергия фотона.. Давление света. Сформулируйте принципы дуализма света.	ОПК-1 В2, ОПК-3 В1, ПК-1 В1
17	Охарактеризуйте волны де Бройля и соотношение неопределенностей Гейзенберга	ОПК-1 У2, ПК-1 У1
18	Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц.	ОПК-3 У1
19	Охарактеризуйте волновую функцию и ее физический смысл.	ОПК-1 У1, ОПК-3 У1
20	Выведите уравнение Шредингера для стационарных состояний.	ОПК-1 У2, ПК-1 У1
21	Частица в потенциальной яме. Дискретность энергии.	ОПК-1 У2, ОПК-1 31
22	Охарактеризуйте модель атома водорода по Бору.	ОПК-1 У2, ПК-1 У1
23	Выведите уравнение Шредингера для стационарных состояний атома водорода. Квантовые числа: $n, l, m_s$ и $s$	ОПК-1 У2, ПК-1 У1
24	Охарактеризуйте заряд, размер и состав атомного ядра.	ОПК-1 В2, ОПК-3 В1, ПК-1 В1
25	Ядерные силы. Энергия связи и масса ядра.	ОПК-1 В2, ОПК-3 В1, ПК-1 В1, ОПК-3 У1

## ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

**«зачтено»** – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

**«зачтено»** - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

**«зачтено»** - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

**«не зачтено»** - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.