

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНТРАНС РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ



Первый

проректор-проректор

по учебной работе

Н. Н. Сухих

2017 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Физика

Направление подготовки  
01.03.04 Прикладная математика

Направленность программы (профиль)  
Математическое и программное обеспечение систем управления

Квалификация выпускника  
бакалавр

Форма обучения  
очная

Санкт-Петербург  
2017

## 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физика» являются формирование у студентов современного естественнонаучного мировоззрения, освоение ими современного стиля физического мышления, выработка навыков использования фундаментальных законов, теорий классической и современной физики, а также методов физического исследования как основы системы профессиональной деятельности.

Задачами освоения дисциплины «Физика» являются:

- изучение основных физических явлений;
- овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами практического приложения физических знаний;
- формирование физического мышления и основ естественнонаучной картины мира;
- овладение приемами и методами решения конкретных практических задач из разных областей физики.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к научно-исследовательскому виду профессиональной деятельности.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Физика» представляет собой дисциплину, относящуюся к Базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)»

Дисциплина «Физика» базируется на результатах обучения, полученных при изучении школьных курсов физических и математических дисциплин.

Дисциплина «Физика» является обеспечивающей для дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности», «Электротехника и электроника», «Электрооборудование аэродромов», «Уравнения математической физики».

Дисциплина изучается во 2 и 3 семестрах.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	Знать: основные законы классической и современной физики Уметь: проводить экспериментальные научные

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	исследования различных физических явлений Владеть: методами построения физической модели явлений
Готовность к самостоятельной работе (ОПК-1)	Знать: экспериментальные и теоретические методы физического исследования Уметь: оценивать погрешностей измерений Владеть: теоретическими и экспериментальными методами измерения физических величин и оценки погрешностей.

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестр	
		2	3
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108
Контактная работа:	102	60,3	44,5
Лекции	34	20	14
практические занятия	38	20	18
Семинары	-	-	-
лабораторные работы	30	20	10
курсовой проект (работа)	-	-	-
Самостоятельная работа студента	69	39	30
Промежуточная аттестация:			
контактная работа	2,8	0,3	2,5
самостоятельная работа по подготовке к зачёту (2 семестр), экзамену (3 семестр)	42,2	8.7	33.5

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций.

Темы (разделы) дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-7	ОПК-1		
Тема 1. Физические основы механики	36	+	+	ВК, Л, ПЗ, ЛР, СРС	Т
Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика	30	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	Т
Тема 3. Электричество и магнетизм	21	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	Т
Тема 4. Физика колебаний и волн	12	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	Т
Тема 5. Оптика	42	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	Т
Тема 6. Квантовая физика	16	+	+	Л, ПЗ, СРС	Т
Тема 7. Атомная и ядерная физика	14	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	Т
Всего по дисциплине	171				
Промежуточная аттестация	45				
Итого по дисциплине:	216				

Л-лекция, ПЗ – практическое задание, ЛР – лабораторная работа, Т-тест, ВК – входной контроль, СРС – самостоятельная работа студента.

### 5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	КР	СРС	Всего часов
2 семестр						
Тема 1. Физические основы механики	8	6	8	-	14	36
Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика	6	6	6	-	12	30
Тема 3. Электричество и магнетизм	4	4	4	-	9	21

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	КР	СРС	Всего часов
Тема 4. Физика колебаний и волн	2	4	2	-	4	12
Всего за семестр 2	20	20	20		39	99
Промежуточная аттестация						9
Итого за семестр 2						108
3 семестр						
Тема 5. Оптика	8	8	8	-	18	42
Тема 6. Квантовая физика	4	6	-	-	6	16
Тема 7. Атомная и ядерная физика	2	4	2	-	6	14
Всего за семестр 3	14	18	10		30	72
Промежуточная аттестация						36
Итого за семестр 3						108
Итого по дисциплине						216

Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, С – семинар, ЛР – лабораторная работа, КР – курсовая работа.

### **5.3 Содержание разделов дисциплины**

#### **Тема.1 Физические основы механики**

Кинематика поступательного движения. Динамика поступательного движения. Кинематика и динамика вращательного движения. Работа и энергия. Законы сохранения. Кинематика и динамика жидкостей и газов. Элементы специальной теории относительности.

#### **Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика**

Законы идеальных газов. Начала термодинамики. Молекулярно-кинетическая теория. Реальные газы и пары. Жидкости. Твердые тела.

#### **Тема 3. Электричество и магнетизм**

Электростатика. Постоянный электрический ток. Электрический ток в металлах, полупроводниках, жидкостях и газах. Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Магнитные свойства вещества. Система уравнений Максвелла.

#### **Тема 4. Физика колебаний и волн**

Механические и электромагнитные колебания. Основы акустики. Электромагнитные волны.

#### **Тема 5. Оптика**

Геометрическая оптика. Закон преломления. Формулы Френеля. Волновая оптика. Интерференция и дифракция волн. Поляризация света. Закон Малюса. Закон Фарадея. Двойное лучепреломление. Поглощение и рассеяние света. Дисперсия света. Фотометрия.

### Тема 6. Квантовая физика

Тепловое излучение. Законы абсолютно чёрного тела. Фотоны. Фотоэффект. Давление света. Волны де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.

### Тема 7. Атомная и ядерная физика

Атом. Строение атома, энергетические уровни. Спектры атомов и молекул. Состав ядра, основные характеристики ядра. Энергия связи ядер. Радиоактивный распад. Реакции деления и синтеза ядер. Ядерная энергетика. Элементарные частицы. Космические лучи.

### 5.4. Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов
2 семестр		
1	Практическое занятие 1 Кинематика и динамика поступательного движения. Кинематика и динамика вращательного движения.	2
	Практическое занятие 2 Работа и энергия. Кинематика и динамика жидкостей и газов.	2
	Практическое занятие 3 Элементы специальной теории относительности.	2
2	Практическое занятие 4 Газовые законы. Начала термодинамики.	2
	Практическое занятие 5 Молекулярно-кинетическая теория.	2
	Практическое занятие 6 Реальные газы и пары. Жидкости. Твёрдые тела.	2
3	Практическое занятие 7 Электростатика. Постоянный электрический ток.	2
	Практическое занятие 8 Магнитное поле. Электромагнитная индукция.	2
4	Практическое занятие 9 Колебательный контур. Переменный ток.	2
	Практическое занятие 10 Акустика.	2
Итого за семестр 2		20

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов
3 семестр		
5	Практическое занятие 1 Геометрическая оптика.	2
	Практическое занятие 2 Волновая оптика.	2
	Практическое занятие 3-4 Поляризация света. Поглощение света. Фотометрия.	4
6	Практическое занятие 5-7 Тепловое излучение. Фотоэффект.	6
7	Практическое занятие 8 Атом Бора.	2
	Практическое занятие 9 Рентгеновское излучение. Радиоактивность. Ядерные реакции.	2
Итого за семестр 3		18
Итого по дисциплине		38

### 5.5 Лабораторный практикум

Номер темы дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
2 семестр		
1	Лабораторная работа 1. Теория погрешностей. Простейшие измерения.	2
	Лабораторная работа 2. Определение коэффициента восстановления и времени соударения упругих шаров	2
	Лабораторная работа 3-4. Изучение основного закона динамики вращательного движения (маятник Обербека)	4
2	Лабораторная работа 5. Определение отношения удельной теплоемкости при постоянном давлении к удельной теплоемкости при постоянном объеме.	2
	Лабораторная работа 6. Определение коэффициента внутреннего трения по методу Стокса	2
	Лабораторная работа 7. Изучение свойств поверхности жидкости	2
3	Лабораторная работа 8. Определение горизонтальной составляющей напряженности земного магнитного поля.	2
	Лабораторная работа 9. Определение удельного сопротивления проводника.	2

Номер темы дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
4	Лабораторная работа 10. Исследование свойств стоячих электромагнитных волн. Физический маятник	2
Итого за семестр 2		20
3 семестр		
5	Лабораторная работа 1. Исследование и использование тонких линз	2
	Лабораторная работа 2. Определение постоянной дифракционной решётки	2
	Лабораторная работа 3. Кольца Ньютона. Исследование свойств поляризованного света (закон Малюса)	2
	Лабораторная работа 4. Исследование дисперсии оптического стекла	2
7	Лабораторная работа 5. Определение энергии диссоциации двуххромовокислого калия	2
Итого за семестр 3		10
Итого по дисциплине		30

### 5.6. Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Всего часов
2 семестр		
1	Изучение теоретического материала [1, 2, 4]	6
	Подготовка к выполнению лабораторной работы	4
	Выполнение домашнего задания	4
2	Изучение теоретического материала [1, 2, 7]	4
	Выполнение домашнего задания	4
	Подготовка к выполнению лабораторных работ	4
3	Изучение теоретического материала [2, 3, 5]	4
	Выполнение домашнего задания	2
	Подготовка к выполнению лабораторных работ	3
4	Изучение теоретического материала [1, 3, 8]	2
	Подготовка к выполнению лабораторной работы	2
Итого за семестр 2		39
3 семестр		
5	Изучение теоретического материала [1, 3, 5]	6
	Подготовка к выполнению лабораторной работы	6



Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Всего часов
	Выполнение домашнего задания	6
6	Изучение теоретического материала [1, 2,5]	4
	Выполнение домашнего задания	2
7	Изучение теоретического материала [2, 3, 6,9]	2
	Подготовка к выполнению лабораторной работы	2
	Выполнение домашнего задания	2
Итого за семестр 3		30
Итого по дисциплине		69

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Трофимова Т.И. **Физика**: Учеб.для вузов [Текст] / Т. И. Трофимова. - М. : Академия, 2012. - 320с. Количество экземпляров: 50.

2. Волькенштейн В.С. **Сборник задач по общему курсу физики** / В. С. Волькенштейн. - Изд.доп. и перераб. - СПб. : Соц.лит., 1997. - 328с., ил. Количество экземпляров: 36.

3. Гусев В.Г. и др. **Сборник задач по физике** / Гусев В.Г. и др. ; Гусев В.Г.,Павлов С.С.,Сипаров С.В. - СПб. : АГА, 2000. - 98с. Количество экземпляров: 268.

б) дополнительная литература:

4. Бондарев, Б. В. **Курс общей физики в 3 кн. Книга 1: механика**: учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 353 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1753-6. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/861D143B-2C32-4579-BBDC-1C7C922EF576](http://www.biblio-online.ru/book/861D143B-2C32-4579-BBDC-1C7C922EF576) .

5. Бондарев, Б. В. **Курс общей физики в 3 кн. Книга 2: электромагнетизм, оптика, квантовая физика**: учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — 2-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 441 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1754-3. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/4799958B-AF0F-448D-A362-F09211AC56C0](http://www.biblio-online.ru/book/4799958B-AF0F-448D-A362-F09211AC56C0) .

6. Бондарев, Б. В. **Курс общей физики в 3 кн. Книга 3: термодинамика, статистическая физика, строение вещества**: учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — 2-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 369 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1755-0. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/052EF4C3-057E-4600-BE24-373A987C183A](http://www.biblio-online.ru/book/052EF4C3-057E-4600-BE24-373A987C183A) .

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

7 **Википедия – свободная энциклопедия** [Электронный ресурс] - Режим доступа: [http:// ru.wikipedia.org/](http://ru.wikipedia.org/), свободный (дата обращения: 16.08.2017)

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

8. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 16.08.2017).

9. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения: 16.08.2017).

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для обеспечения учебного процесса материально-техническими ресурсами используются лаборатории кафедры №5 СПбГУ ГА.

Информационно-справочные и материальные ресурсы библиотеки СПбГУ ГА.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office.

## **8 Образовательные и информационные технологии**

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии:

Входной контроль проводится преподавателем в начале изучения дисциплины с целью коррекции процесса усвоения студентами дидактических единиц. Он осуществляется по вопросам курса школьных дисциплин, на которых базируется дисциплина «Физика» (п.2).

Лекция. Составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний.

Лабораторная работа: предназначена для выработки практических навыков использования теоретического материала, полученного на лекционных занятиях.

Практическое занятие: предназначено для отработки полученных теоретических знаний для решения прикладных и практических задач.

Самостоятельная работа студента является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по разделам дисциплины,

закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочной и учебной литературой, в том числе находящейся в глобальных компьютерных сетях. Самостоятельная работа также предполагает подготовку к текущему контролю успеваемости.

**9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета (2 семестр) и экзамена (3 семестр).

Текущий контроль успеваемости включает тест, предназначенный для проверки студентов на предмет освоения материала предыдущей лекции.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачёта в 2 семестре. Экзамен в 3 семестре позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Экзамен предполагает ответ на теоретические вопросы из перечня вопросов, вынесенных на экзамен, а решение практической задачи. К моменту сдачи экзамена должны быть благополучно пройдены предыдущие формы контроля.

**9.1. Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов**

**2 семестр**

Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Прим.
	миним. (порог. зн.)	макс.		
<b>Обязательные виды занятий</b>				
<b>Раздел (тема) 1. Физические основы механики</b>				
<i>Аудиторные занятия</i>				
Лекция №4 – тестирование	2	3	8	
Лабораторная работа №1-защита	2	3	4	
Лабораторная работа №2-защита	2	3	8	
Лабораторная работа №3-4-защита	2	3	8	

Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Прим.
	миним. (порог зн.)	макс.		
Практич. занятия №1-3- работа у доски	2	3	8	
<i>Самостоятельная работа студента</i>				
Подготовка теоретического материала	2	3	8	
<b>Итого баллов по разделу (теме) №1</b>	<b>12</b>	<b>18</b>		
<b>Раздел (тема) 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>				
<i>Аудиторные занятия</i>				
Лекция №7 – тестирование	3	4	11	
Лабораторная работа №5-защита	2	3	9	
Лабораторная работа №6-защита	2	3	10	
Лабораторная работа №7-защита	2	3	11	
Практическое занятие №4-6 работа у доски	1	3	12	
<i>Самостоятельная работа студента</i>				
Подготовка теоретического материала	2	3	12	
<b>Итого баллов по разделу (теме) №2</b>	<b>12</b>	<b>19</b>		
<b>Раздел (тема) 3. Электричество и магнетизм</b>				
<i>Аудиторные занятия</i>				
Лекция №9 – тестирование	1	2	18	
Лабораторная работа №8-защита	2	3	14	
Лабораторная работа №9-защита	2	3	15	
Практическое занятие №7- работа у доски	2	3	14	
Практическое занятие №8- работа у доски	2	4	15	
<i>Самостоятельная работа студента</i>				

Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Прим.
	миним. (порог зн.)	макс.		
Подготовка теоретического материала	1	2	18	
<b>Итого баллов по разделу (теме) №3</b>	<b>10</b>	<b>17</b>		
<b>Раздел 4. Физика колебаний и волн</b>				
<i>Аудиторные занятия</i>				
Лекция №10 – тестирование	2	3	20	
Лабораторная работа №10-защита	3	4	19	
Практические занятия №9 работа у доски	3	4	19	
Практические занятия №10 работа у доски	2	3	20	
<i>Самостоятельная работа студента</i>				
Подготовка теоретического материала	1	2	21	
<b>Итого баллов по разделу (теме) №4</b>	<b>11</b>	<b>16</b>		
<b>Итого по обязательным видам занятий</b>	<b>45</b>	<b>70</b>		
<b>Зачёт</b>	<b>15</b>	<b>30</b>		
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>60</b>	<b>100</b>		
<b>Премиальные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)</b>				
Научные публикации по теме дисциплины		7		
Участие в конференциях по теме дисциплины		7		
Участие в предметной олимпиаде		6		
<b>Итого дополнительно</b>		<b>20</b>		

Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Прим.
	миним. (порог. зн.)	макс.		
<b>премиальных баллов</b>				
<b>Всего по дисциплине (для рейтинга)</b>	<b>60</b>	<b>120</b>		
<b>Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку для зачета</b>				
<b>Количество баллов по БРС</b>		<b>Оценка</b>		
60 и более		«зачтено»		
менее 60		«не зачтено»		

### 3 семестр

Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Прим.
	миним. (порог. зн.)	максим.		
<b>Раздел 5. Оптика</b>				
<i><b>Аудиторные занятия</b></i>				
Лекция №4– тестирование	3	5	4	
Лабораторная работа №1-защита	3	5	2	
Лабораторная работа №2-защита	3	5	2	
Лабораторная работа №3-защита	4	5	3	
Лабораторная работа №4-защита	3	5	4	
Практ. занятия №1-4 работа у доски	4	6	4	
<i><b>Самостоятельная работа студента</b></i>				
Подготовка теоретического материала	2	3	4	
<b>Итого баллов по разделу №5</b>	<b>22</b>	<b>34</b>		
<b>Раздел 6. Квантовая физика</b>				
<i><b>Аудиторные занятия</b></i>				

Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Прим.
	миним. (порог зн.)	максим.		
Лекция №6 – тестирование	3	5	7	
Практ. занятие №7-9- работа у доски	4	6	8	
<b>Самостоятельная работа студента</b>				
Подготовка теоретического материала	2	4	8	
<b>Итого баллов по разделу №6</b>	<b>9</b>	<b>15</b>		
<b>Раздел 7. Атомная и ядерная физика</b>				
<b>Аудиторные занятия</b>				
Лекция №17 – тестирование	4	6	12	
Лабораторная работа №15- защита	3	6	13	
Практ. занятие №18-19 -работа у доски	5	6	14	
<b>Самостоятельная работа студента</b>				
Подготовка теоретического материала	2	3	14	
<b>Итого баллов по разделу №7</b>	<b>14</b>	<b>21</b>		
<b>Итого по обязательным видам занятий</b>	<b>45</b>	<b>70</b>		
<b>Экзамен</b>	<b>15</b>	<b>30</b>		
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>60</b>	<b>100</b>		
<b>Премияльные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)</b>				
Научные публикации по теме дисциплины		7		
Участие в конференциях по теме дисциплины		7		
Участие в предметной олимпиаде		6		

Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Прим.
	миним. (порог зн.)	максим.		
<b>Итого дополнительно премиальных баллов</b>		<b>20</b>		
<b>Всего по дисциплине (для рейтинга)</b>	<b>60</b>	<b>120</b>		
<b>Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку по «академической» шкале</b>				
<b>Количество баллов по БРС</b>		<b>Оценка (по «академической» шкале)</b>		
90 и более		5 – «отлично»		
75÷89		4 – «хорошо»		
60÷74		3 – «удовлетворительно»		
менее 60		2 – «неудовлетворительно»		

### 9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

2 семестр:

Результаты тестирования оцениваются от 1 до 4 баллов. Посещение практического занятия с ведением конспекта оценивается от 0,33 до 4 баллов, в зависимости от результатов работы обучающегося. Лабораторная работа от 1 до 4 баллов в зависимости от сложности.

3 семестр:

Результаты тестирования оцениваются от 3 до 6 баллов. Посещение практического занятия с ведением конспекта оценивается от 1 до 3 баллов, в зависимости от результатов работы обучающегося. Лабораторная работа от 3 до 6 баллов в зависимости от сложности.

### 9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.



## 9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам

### Механика

1. Основные понятия кинематики поступательного движения: скорость, ускорение, траектория, путь, центр масс. Системы координат.

2. Динамика. Сила. Масса. Импульс. Инерциальные системы отсчёта. Законы Ньютона.

3. Работа. Кинетическая и потенциальная энергии.

### Термодинамика

4. Начала термодинамики.

5. Законы идеальных газов.

6. Реальные газы.

7. Жидкости и твёрдые тела.

### Электродинамика

8. Электрические заряды. Закон Кулона.

9. Напряжённость электрического поля.

10. Закон Ома для произвольного участка цепи.

11. Магнитное поле.

12. Закон Био-Савара-Лапласа.

### Электромагнитные колебания

13. Переменный ток, ёмкость, индуктивность, активное сопротивление в цепи переменного тока, мощность.

### Оптика

14. Геометрическая оптика, фокус. Формула сферического зеркала. Формула линзы, имеющей сферические поверхности.

15. Интерференция. .

16. Способы получения когерентных волн. Опыт Юнга. Бипризма Френеля.

17. Дифракция.

18. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.

### Квантовая физика

19. Тепловое излучение.

20. Фотоэффект.

21. Фотоны их энергия и импульс. Эффект Комптона.

### Ядерная физика.

22. Естественная радиоактивность. Период полураспада.

24. Реакции деления и синтеза. Дефект массы и энергия связи. Критическая масса.

## 9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
Способность	к - способность дать	Максимальное количество

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
<p>самоорганизации и самообразованию (ОК-7)</p> <p><i>Знать:</i> основные законы классической и современной физики</p> <p><i>Уметь:</i> проводить экспериментальные и теоретические научные исследования различных физических явлений</p> <p><i>Владеть:</i> методами построения физической модели явлений</p>	<p>описание наблюдаемых явлений в рамках фундаментальных законов физики.</p> <p>Создание теоретической модели физического явления, выбор оборудования и построение экспериментальной установки для измерения физических характеристик явления.</p> <p>Получение экспериментальным и теоретическим путём описания физического явления и численных значений его параметров.</p>	<p>баллов за экзамен (зачет) – 30.</p> <p>Минимальное (зачетное) количество баллов («удовлетворительно» в случае экзамена, «зачтено» в случае зачета) – 15 баллов.</p> <p>При наборе менее 15 баллов – экзамен (зачет) не сдан по причине недостаточного уровня знаний.</p> <p>Экзаменационная оценка (зачет) выставляется как сумма набранных баллов за ответы на вопросы билета.</p> <p><i>1 балл:</i> отсутствие продемонстрированных знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта (нет ответа на вопрос) или отказ от ответа;</p> <p><i>2 балла:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нет удовлетворительного ответа на вопрос;</li> <li>- фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта, незнание лекционного материала;</li> </ul> <p><i>3 балла:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нет удовлетворительного ответа на вопрос, много наводящих вопросов, отсутствие ответов по основным положениям вопроса, незнание лекционного материала;</li> </ul>
<p>Готовность к самостоятельной работе (ОПК-1 )</p> <p><i>Знать:</i> экспериментальные и теоретические методы физического</p>	<p>- способность дать самостоятельное описание наблюдаемых явлений в рамках фундаментальных законов физики.</p>	<p>лекционного материала;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта;</li> </ul> <p><i>4 балла:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ удовлетворительный, оценивается как минимально необходимые</li> </ul>

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
<p>исследования</p> <p><i>Уметь</i> оценивать погрешностей измерений</p> <p><i>Владеть:</i> теоретическими и экспериментальными методами измерения физических величин и оценки погрешностей.</p>	<p>- способность самостоятельно создать теоретическую модель физического явления, выбрать оборудование и построить экспериментальную установку для измерения физических характеристик явления.</p> <p>- способность самостоятельно получить экспериментальным и теоретическим путём описание физического явления и численные значения его характеристик.</p>	<p>знания по вопросу, при этом показано хотя бы минимальное знание всех разделов вопроса в пределах лекционного материала;</p> <p>- достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;</p> <p><i>5 баллов:</i></p> <p>-ответ удовлетворительный, достаточные знания в объеме учебной программы, ориентированные на воспроизведение;</p> <p>- использование научной (технической) терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;</p> <p><i>6 баллов:</i></p> <p>-ответ удовлетворительный, студент достаточно ориентируется в основных аспектах вопроса, достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;</p> <p><i>7 баллов:</i></p> <p>-ответ хороший (достаточное знание материала), но</p>
		<p>требовались наводящие вопросы</p> <p>-систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;</p> <p><i>8 баллов:</i></p> <p>-ответ хороший, ответом достаточно охвачены все</p>

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
		<p>разделы вопроса, единичные наводящие вопросы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;</li> </ul> <p><i>9 баллов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;</li> <li>- способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы;</li> </ul> <p><i>10 баллов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ на вопрос полный, не было необходимости в дополнительных (наводящих вопросах);</li> <li>- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы.</li> </ul> <p>Решение задачи оценивается следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>10 баллов:</i> задание выполнено на 91-100 %, решение и ответ аккуратно оформлены, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументированно обосновывает свою точку зрения, уверенно и правильно отвечает на вопросы преподавателя;</li> <li>- <i>9 баллов:</i> задание выполнено на 86-90 %, </li> </ul>

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
		<p>решение и ответ аккуратно оформлены, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументированно обосновывает свою точку зрения, правильно отвечает на вопросы преподавателя;</p> <p>– 8 баллов: задание выполнено на 81-85 %, ход решения правильный, незначительные погрешности в оформлении; правильная, но не полная интерпретация выводов, студент дает верные, но не полные ответы на вопросы преподавателя, испытывает некоторые затруднения в интерпретации полученных выводов;</p> <p>– 7 баллов: задание выполнено на 74-80 %, ход решения правильный, значительные погрешности в оформлении; правильная, но не полная интерпретация выводов, студент дает правильные, но не полные ответы на вопросы преподавателя, испытывает определенные затруднения в интерпретации полученных выводов;</p> <p>– 6 баллов: задание выполнено 66-75 %, подход к решению правильный, есть ошибки, оформление с незначительными погрешностями, неполная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные,</p>

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
		<p>не способен интерпретировать полученные выводы;</p> <p>– 5 баллов: задание выполнено на 60-65 %, подход к решению правильный, есть ошибки, значительные погрешности при оформлении, неполная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы;</p> <p>– 4 балла: задание выполнено на 55-59 %, подход к решению правильный, есть ошибки, значительные погрешности при оформлении, неполная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы;</p> <p>– 3 балла: задание выполнено на 41-54 %, решение содержит грубые ошибки, неаккуратное оформление работы, неправильная интерпретация выводов, студент дает неправильные ответы на вопросы преподавателя;</p> <p>– 2 балла: задание выполнено на 20-40 %, решение содержит грубые ошибки, неаккуратное оформление работы, выводы отсутствуют; не может прокомментировать ход</p>

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
		решения задачи, дает неправильные ответы на вопросы преподавателя; – 1 балл: задание выполнено менее, чем на 20 %, решение содержит грубые ошибки, студент не может прокомментировать ход решения задачи, не способен сформулировать выводы по работе.

### 9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### Типовой варианты для тестирования

	Что представляет собой левая часть равенства?		Возможные варианты ответа
1	$?\ = \frac{d\vec{r}}{dt}$	А	Средняя скорость
2	$?\ = \frac{d\vec{v}}{dt}$	Б	Среднее ускорение
3	$?\ = \frac{d\varphi}{dt}$	В	Нормальное ускорение
4	$?\ = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$	Г	Скорость
5	$?\ = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$	Д	Касательное ускорение
6	$?\ = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$	Е	Ускорение
7	$?\ = \frac{v^2}{R}$	Ж	Угловая скорость

8	$?\ = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$	3	Угловое ускорение
9	$?\ = \frac{d\omega}{dt}$	И	Ускорение свободного падения
10	$?\ = \frac{dv}{dt}$	К	Ответа нет

	Что представляет собой левая часть равенства?
1	$?\ = c\mu$
2	$?\ = -D \frac{d\rho}{dx}$
3	$?\ = -6\pi\eta r v$
4	$?\ = cm\Delta T$
5	$?\ = \frac{m}{\mu}$
6	$?\ = -\lambda \frac{dT}{dx}$
7	$?\ = C_p - C_v$
8	$?\ = \frac{c_p}{c_v}$
9	$?\ = \nu\mu$
10	$?\ = -\eta \frac{dv}{dx}$

	Возможные варианты ответа
А	Масса вещества
Б	Коэффициент вязкости
В	Молярная теплоемкость
Г	Ответа нет
Д	Показатель адиабаты
Е	Универсальная газовая постоянная
Ж	Плотность потока энергии
З	Плотность потока массы
И	Количество теплоты при нагревании тела
К	Сила вязкого трения

	Что представляет собой левая часть равенства?
--	---

	Возможные варианты ответа
--	---------------------------



1	$W = \frac{\sum \vec{p}_i}{V}$
2	$W = CU$
3	$W = Ed$
4	$W = \frac{\epsilon_0 \epsilon E^2}{2}$
5	$W = \frac{E_0}{E}$
6	$W = \epsilon_0 \epsilon E$
7	$W = qU$
8	$W = \vec{E}q$
9	$W = \frac{\Sigma q}{\epsilon_0}$
10	$W = -\frac{d\phi}{dr}$

А	Работа сил электрического поля по перемещению заряда
Б	Сила электрического поля
В	Напряженность электрического поля
Г	Потенциал электрического поля
Д	Поток вектора напряженности
Е	Разность потенциалов
Ж	Заряд конденсатора
З	Объемная плотность энергии электрического поля
И	Диэлектрическая проницаемость среды
К	Ответа нет

1. Какими свойствами в отношении излучения и поглощения обладает абсолютно черное тело?

- а) поглощает весь падающий свет и не излучает;
- б) поглощает весь падающий свет и излучает сплошной спектр;
- в) поглощает весь падающий свет и излучает линейчатый спектр.

2. Постоянная Стефана-Больцмана в системе СИ имеет наименование:

- а) Вт/м<sup>2</sup>;
- б) Вт/(м<sup>2</sup>К<sup>4</sup>);
- в) м/К;
- г) м·К.

3. Как изменится длина волны, соответствующая максимуму спектральной излучающей способности абсолютно черного тела, если температуру поверхности уменьшить в 2 раза?

- а) уменьшится в 2 раза;
- б) уменьшится в  $\sqrt{2}$  раза;
- в) увеличится в  $\sqrt{2}$  раза;
- г) увеличится в 2 раза.

4. Какие электромагнитные волны проявляют волновые свойства в

большей степени?

- а) инфракрасный свет; б) видимый свет;  
в) ультрафиолетовый свет; г) радиоволны.

5. Энергия кванта электромагнитного излучения:

- а) пропорциональна длине волны излучения;  
б) пропорциональна частоте излучения;  
в) обратно пропорциональна частоте излучения.

6. Импульс кванта света с длиной волны  $\lambda$  равен:

- а) 0; б)  $hc/\lambda$ ; в)  $h\lambda/c$ ; г)  $h/\lambda$ .

7. Фотоэффект наблюдается только в случае, если:

- а) свет поляризован;  
б) свет монохроматический;  
в) длина волны света меньше длины волны красной границы;  
г) длина волны света больше длины волны красной границы.

8. На две металлические пластинки, работа выхода электронов с поверхности которых равны 3 эВ и 4 эВ соответственно, падают фотоны с энергией 5эВ. Во сколько раз максимальная скорость электронов, вылетающих из первой пластинки больше, чем из второй?

- а) 1,41; б) 1; в) 2.

9. Эффект Комптона заключается в рассеянии:

- а) рентгеновских фотонов на атомных ядрах;  
б) рентгеновских фотонов на электронах;  
в) электронов на узлах кристаллической решетки;  
г) альфа – частиц на ядрах атомов.

10. На сколько пикометров изменится длина волны рентгеновского излучения при его рассеянии на покоящемся электроны на угол 60 градусов.

- а) 1,215 пм; б) 2,43 пм; в) 4,86 пм.

1. В чем состоит условие нормировки волновой функции?

- а)  $\int |\Psi|^2 dV = 1$ ; б)  $|\Psi| \leq 1$ ; в)  $\int \Psi dx = 1$ ; г)  $|\Psi| = 1$ .

2. Частота фотона  $\nu$ , соответствующая головной линии серии Бальмера равна:

- а)  $3R/4$ ; б)  $5R/36$ ; в)  $11R/36$ ; г)  $15R/36$ . (R – постоянная Ридберга).

3. Электрон может находиться на второй боровской орбите атома водорода в течение 1 нс. Неопределенность его энергии в данном случае составляет:

- а)  $1 \cdot 10^{-25}$  Дж б)  $1 \cdot 10^{-34}$  Дж; в)  $1 \cdot 10^{-43}$  Дж.

4. Радиус третьей боровской орбиты 0,476 нм. Найти длину волны де-Бройля электрона в этом состоянии.

- а) 0,476 нм; б) 3,00 нм; в) 1,00 нм; г) 0,159 нм

5. Какое квантовое число, задающее состояние электрона в атоме водорода, определяет его орбитальный момент импульса?

- а) главное квантовое число;                      б) орбитальное квантовое число;  
в) магнитное квантовое число;                  г) спиновое квантовое число.

6. Фермионами являются:

- а) все микрочастицы;  
б) все микрочастицы с полуцелым спином;  
в) все микрочастицы с целым спином;  
г) все нейтральные микрочастицы.

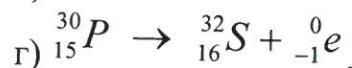
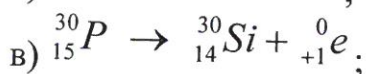
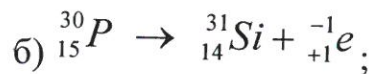
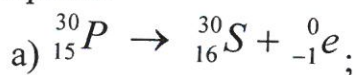
7. Если рядом с возбужденным атомом пролетел фотон, и атом испустил еще один фотон перпендикулярно направлению падающего фотона, то:

- а) произошло спонтанное излучение;  
б) произошло вынужденное излучение;  
в) могло произойти как спонтанное, так и вынужденное излучение.

8. За время, равное трём периодам полураспада, распадается:

- а) 12,5% от начального числа ядер;  
б) 33,3% от начального числа ядер;  
в) 66,7% от начального числа ядер;  
г) 87,5% от начального числа ядер.

9. Реакция радиоактивного распада изотопа фосфора с испусканием позитрона:



10. Какой набор правильно отражает структуру ядра аргона  ${}_{18}^{37}\text{Ar}$ ?

- а) 18 протонов и 37 нейтронов;  
б) 18 протонов и 19 нейтронов;  
в) 37 протонов и 18 нейтронов;  
г) 37 протонов и 55 нейтронов.

*Перечень типовых вопросов к зачету для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (2 семестр)*

Механика

1. Основные понятия кинематики поступательного движения: скорость, ускорение, траектория, путь, центр масс. Системы координат.

2. Вращательное движение. Центробежное (нормальное) ускорение, угловая скорость, угловое ускорение, радиус кривизны.

3. Динамика. Материальная точка. Сила. Масса. Импульс. Инерциальные системы отсчёта. Законы Ньютона.

4. II-ой закон Ньютона. Закон сохранения импульса.

5. Реактивное движение. Уравнение движения тела с переменной массой.

6. Близко- и далекодействующие силы. Силы трения. Силы упругости. Закон всемирного тяготения.
7. Космические скорости.
8. Работа. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения механической энергии.
9. Центральный удар.
10. Основной закон динамика вращательного движения. Момент силы. Момент импульса. Момент инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
11. Кинетическая энергия вращающегося тела.
12. Закон сохранения момента импульса. Гироскоп.
13. Гармонические колебания и их параметры. Уравнения колебаний пружинного, математического и физического маятников.
14. Собственные и вынужденные колебания. Затухающие колебания. Резонанс.
15. Принцип относительности Галилея. Постулаты специальной теории относительности.
16. Преобразования Лоренца. Относительность расстояний и промежутков времени.
17. Связь массы и энергии.

#### Термодинамика

18. Изопроцессы. Законы идеальных газов
19. Молекулярно-кинетическая теория (основные положения). Закон Авогадро. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
20. Распределение Максвелла молекул по скоростям. Средняя скорость. Средняя квадратичная скорость.
21. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
22. Диффузия. Внутреннее трение. Теплопроводность. Уравнения для описания этих процессов.
23. Теплоёмкость и её виды. Формула Майера.
24. Первое начало термодинамики.
25. Адиабатический процесс. Формула Пуассона. Работа в изо- и адиабатических процессах.
26. Молекулярно-кинетическая теория теплоёмкости. Степени свободы.
27. Круговые процессы. Цикл Карно.
28. Статистический смысл энтропии. Формула Клаузиуса.
29. Второе начало термодинамики.
30. Реальные газы. Изотермы Эндрюса. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
31. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов.
32. Жидкости. Поверхностное натяжение. Формула Лапласа.
33. Строение твёрдых тел. Энергия молекул газа, жидкости и твёрдого тела.

#### Электродинамика

34. Электрические заряды. Заряд и его сохранение. Опыт Милликена. Закон Кулона.

35. Напряжённость электрического поля. Вектор электрической индукции (электрического смещения). Принцип суперпозиции электрических полей.
36. Поток вектора индукции электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса.
37. Работа в электростатическом поле. Потенциал. Связь напряжённости и потенциала.
38. Поле в веществе. Поляризация диэлектриков.
39. Электроёмкость. Конденсаторы. Энергия конденсатора. Энергия электростатического поля.
40. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи, закон Ома для замкнутой цепи.
41. Мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.
42. Правила Кирхгофа.
43. Ток в жидкостях. Законы Фарадея.
44. Ток в газах. Плазма.
45. Работа выхода электронов. Контактная разность потенциалов. Термоэдс. Энергетические зоны в кристаллах.
46. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость. P-N переход. Транзистор, свето- и фотодиоды.
47. Магнитное поле и его характеристики. Вектор напряжённости магнитного поля.
48. Закон Био-Савара-Лапласа.
49. Закон полного тока для токов проводимости (теорема о циркуляции). Магнитные поля проводников различной формы.
50. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных проводников. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.
51. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Трансформатор.
52. Самоиндукция. Индуктивность. Взаимная индукция. Токи Фуко. Экстратоки. Энергия магнитного поля.
53. Магнитные моменты электронов и атомов. Классификация магнетиков. Пара- и диамагнетики. Ферромагнетики.
54. Уравнения Максвелла.

#### Электромагнитные колебания

55. Собственные электромагнитные колебания, уравнение, частота колебаний, затухающие и незатухающие колебания
56. Вынужденные электромагнитные колебания, частота, амплитуда, резонанс.
57. Переменный ток, ёмкость, индуктивность, активное сопротивление в цепи переменного тока, мощность.

#### Волновые процессы

58. Волны, их параметры. Волновое уравнение. Стоячие волны.

59. Акустика. Скорость звука в газах.
60. Эффект Доплера.
61. Электромагнитные волны. Энергия электромагнитных волн.
62. Особенности распространения электромагнитных волн в различных средах.

***Перечень типовых вопросов к экзамену для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (3 семестр)***

Оптика

1. Развитие взглядов на природу света. Корпускулярная и волновая теории. Шкала длин волн.
2. Принцип Ферма. Закон преломления света на границе двух сред.
3. Формулы Френеля, угол Брюстера.
4. Геометрическая оптика. Фокус. Формула сферического зеркала. Формула линзы, имеющей сферические поверхности.
5. Оптические системы, фокусное расстояние. Толстая линза. Оптическая система глаза.
6. Лупа. Микроскоп. Телескоп.
7. Фотометрия. Энергетические и световые единицы. Телесный угол. Сила света. Освещённость. Светимость. Яркость.
8. Интерференция. Когерентные волны. Временная и пространственная когерентность.
9. Способы получения когерентных волн. Опыт Юнга. Бипризма Френеля.
10. Геометрическая и оптическая разность хода. Условия максимумов и минимумов.
11. Интерференция в плёнках. Просветление оптики. Кольца Ньютона.
12. Интерферометры. Интерферометр Майкельсона.
13. Дифракция. Принцип Гюйгенса. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля.
14. Дифракция Френеля. Дифракция на круглом отверстии. Дифракция на диске.
15. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на щели.
16. Дифракционная решетка. Интенсивность дифракционной картины в зависимости от угла отклонения. Главные и побочные максимумы.
17. Разрешающая сила спектрального прибора. Критерий Рэлея. Разрешающая сила дифракционной решётки.
18. Дифракция рентгеновских лучей.
19. Голография.
20. Поляризация электромагнитных волн. Виды поляризации. Способы получения поляризованных волн. Закон Малюса.
21. Двойное лучепреломление. Обыкновенные и необыкновенные лучи. Одноосные и двуосные кристаллы.
22. Четвертьволновая пластинка. Искусственная анизотропия.

23. Вращение плоскости поляризации. Закон Фарадея. Закон Био.
24. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта. Закон Бера. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
25. Рассеяние света. Рассеяние на флуктуациях плотности. Рассеяние в мутных средах. Рэлеевское рассеяние.
26. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии.
27. Электронная теория дисперсии. Практическое применение дисперсии – преломление лучей в призме.

#### Квантовая физика

28. Тепловое излучение. Абсолютно чёрное тело (АЧТ). Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина.
29. Законы Вина и Рэлея-Джинса для спектральной излучательной способности АЧТ. Гипотеза Планка. Формула Планка.
30. Пирометрия. Тепловые источники излучения.
31. Фотоэффект, его виды. Формула Эйнштейна для фотоэффекта.
32. Фотоны их энергия и импульс. Эффект Комптона.
33. Опыт Лебедева. Давление света.
34. Длина волны де Бройля.
35. Принцип неопределённости Гейзенберга.
36. Волновая функция и её физический смысл. Уравнение Шредингера.
37. Туннельный эффект. Электрон в потенциальной яме.
38. Модель атома Томсона. Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома.
39. Постулаты Бора. Вывод серийной формулы. Формула Бальмера для спектра водорода.
40. Спонтанное и вынужденное излучение. Принцип работы лазеров.
41. Виды лазеров. Принцип работы гелий-неонового, рубинового и полупроводникового лазеров.

#### Ядерная физика.

42. Естественная радиоактивность и её закономерности. Правила смещения. Уравнения альфа- и бета-распада. Период полураспада.
43. Реакции деления и синтеза. Дефект массы и энергия связи. Критическая масса.
44. Элементарные частицы.
45. Ионизирующие излучения и их характеристики. Космические лучи, их состав и характеристики.

### **10. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Изучение дисциплины «Физика» организуется в виде лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы. Продолжительность изучения дисциплины – два семестра. Уровень и

качество знаний обучающихся оцениваются по результатам входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачёта и экзамена.

Лекция – основная форма систематического, последовательного устного изложения учебного материала. Чтение лекций, как правило, осуществляется наиболее профессионально подготовленными преподавателями университета. Основными задачами лекций являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой изучаемой дисциплины, ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами;

- изложение комплекса основных научных понятий, законов, методов, принципов данной дисциплины;

Лекции мотивируют обучающегося на самостоятельный поиск и изучение научной и специальной литературы и других источников по темам дисциплины, ориентируют на выявление, формулирование и исследование наиболее актуальных вопросов и проблем физики. Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста. Кроме того, необходимо научиться делать понятные для обучающегося сокращения при записи текста лекции и стремиться освоить быструю манеру письма и рубрикацию материала.

Практические занятия по дисциплине «Физика» проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные студентами на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести начальные практические навыки анализа наблюдаемых физических явлений.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель кратко доводит до обучающихся цель и задачи занятия и сообщает обучающимся основные законы необходимые для решения задач на занятии.

В рамках практического занятия обучающиеся решают задачи и разбирают практические задачи самостоятельно или при помощи преподавателя. Преподаватель выступает в роли консультанта, осуществляет контроль полученных обучающимися результатов.

Лабораторные работы призваны развить навыки экспериментальной физической деятельности обучающихся, а также закрепить физические знания опытным путём. В процессе лабораторных работ студенты проводят самостоятельное ознакомление с теорией, лежащей в основе изучаемого явления используя методические пособия. На занятиях лабораторные работы проводятся в присутствии преподавателя, контролирующего процесс их



проведения и консультирующего студентов. По результатам проведения работ студентами оформляется отчёт и проводится его защита. В процессе защиты отчёта по лабораторной работе преподаватель проверяет знание основных законов по теме дисциплины.

Целью самостоятельной работы обучающихся при изучении настоящей учебной дисциплины является выработка ими навыков работы с научной и учебной литературой, а также развитие у обучающихся устойчивых способностей к самостоятельному изучению и обработке полученной информации.

Завершающий этап самостоятельной работы – подготовка к сдаче экзамена (3 семестр, зачет – 2 семестр) по дисциплине, предполагающая интеграцию и систематизацию всех полученных при изучении учебной дисциплины знаний.

В процессе изучения дисциплины «Физика» важно постоянно пополнять и расширять свои знания. Изучение рекомендованной литературы и других источников информации является важной составной частью восприятия и усвоения новых знаний. Кроме того, необходимо отметить, что, в определенном смысле, качественный уровень всей самостоятельной работы обучающегося определяется уровнем самоконтроля.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры №5 Физики и химии

« 08 » февраля 2017 года, протокол № 6.

Разработчики:


д.ф.-м.н.

  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Зверева Г. Н.

Заведующий кафедрой № 5 Физики и химии

д.ф.-м.н., профессор

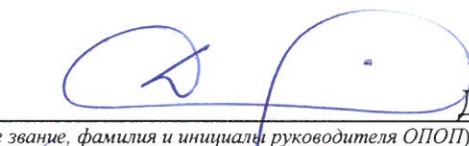
  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Арбузов В. И.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н., доцент

  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Далингер Я. М.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета « 15 » февраля 2017 года, протокол № 5.

С изменениями и дополнениями от « 30 » августа 2017 года, протокол № 10 (в соответствии с Приказом от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»).