

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



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор-проректор  
по учебной работе  
Н.Н.Сухих

02 2018 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ФИЗИКА

Направление подготовки  
**25.03.04 Эксплуатация аэропортов и обеспечение полетов воздушных  
судов**

Направленность программы (профиль)  
**Организация и обеспечение транспортной безопасности**

Квалификация выпускника:  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2018

## 1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины - 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.

Задачи дисциплины:

- 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 эксплуатационно-технологической деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Физика» представляет собой дисциплину, относящуюся к базовой части математического и естественнонаучного цикла.

Физика базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: Математика, Информатика, Философия.

Физика является обеспечивающей для следующих дисциплин: Электротехника, Механика, Безопасность жизнедеятельности, Метрология, стандартизация и сертификация.

Дисциплина изучается во 2-ом и 5-ом 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
способностью и готовностью приобретать новые знания, используя различные формы обучения, современные образовательные и информационные технологии (ОК-22);	<i>Знать:</i> основные законы классической и современной физики, взаимосвязь между физическими явлениями; <i>Уметь:</i> определить принципы и физические законы, лежащие в

	<p>основе явлений;</p> <p><i>Владеть:</i> методами построения физической модели явлений, теоретическими оценками и экспериментальными методами измерения физических.</p>
<p>Способность и готовность осознавать роль естественных наук в развитии науки, техники и технологии (ОК-41);</p>	<p><i>Знать:</i> основные законы классической и современной физики, историю построения физических теорий и открытий в свете развития техники.</p> <p><i>Уметь:</i> определить круг физических явлений, их междисциплинарные связи.</p> <p><i>Владеть:</i> методами построения физической картины явлений, методами самостоятельного освоения междисциплинарных вопросов.</p>
<p>Способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-44);</p>	<p><i>Знать:</i> основные теоретические положения и законы классической и современной физики,</p> <p><i>Уметь:</i> проводить теоретические оценки и экспериментальные измерения широкого диапазона явлений</p> <p><i>Владеть:</i> методами построения физической модели явлений, экспериментальными методами измерения физических величин в широком диапазоне технических направлений.</p>
<p>Владением основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации (ОК-45);</p>	<p><i>Знать:</i> методы сбора, хранения и обработки информации, применяемые в профессиональной деятельности;</p> <p><i>Уметь:</i> работать в качестве пользователя персонального компьютера;</p> <p><i>Владеть:</i> методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях;</p>
<p>Способностью использовать математические, аналитические и численные методы для решения профессиональных задач с</p>	<p><i>Знать:</i> методы решения функциональных и вычислительных задач;</p> <p><i>Уметь:</i> работать в качестве</p>

использованием готовых программных средств (ПК-3);	пользователя персонального компьютера; <i>Владеть:</i> техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты;
Способностью использовать языки и системы программирования, инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и производственных задач (ПК-7);	<i>Знать:</i> основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач; <i>Уметь:</i> использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач; <i>Владеть:</i> методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях;
Готовностью работать с программными средствами общего назначения при решении профессиональных задач (ПК-8);	<i>Знать:</i> основные сведения о дискретных структурах, используемых в персональных компьютерах; <i>Уметь:</i> использовать вычислительную технику и стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на персональном компьютере; <i>Владеть:</i> техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты
Готовностью работать с информацией, получаемой из различных источников, для решения профессиональных задач (ПК-9);	<i>Знать:</i> структуру локальных и глобальных компьютерных сетей; <i>Уметь:</i> создавать резервные копии, архивы данных и программ; <i>Владеть:</i> методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов
Способностью формулировать профессиональные задачи и находить пути их решения (ПК-10);	<i>Знать:</i> основные законы классической и современной физики, взаимосвязь между физическими явлениями; <i>Уметь:</i> использовать физические законы при анализе и решении



	<p>проблем профессиональной деятельности;</p> <p><i>Владеть:</i> навыками решения задач по теории вероятностей, теории случайных процессов, математической статистики применительно к реальным процессам;</p>
<p>Владение культурой профессиональной безопасности, способностью идентифицировать опасности и оценивать риски в сфере своей профессиональной деятельности (ПК-11);</p>	<p><i>Знать:</i> основные законы и теоретические положения физики,</p> <p><i>Уметь:</i> идентифицировать потенциально опасное физическое явление и дать ему физическую оценку</p> <p><i>Владеть:</i> методами построения физической модели явлений, теоретическими подходами оценки физических величин и экспериментальными методами их измерения.</p>
<p>Способностью и готовностью эксплуатировать измерительную технику и контрольно-поверочную аппаратуру в соответствии с нормативными правовыми актами, устанавливающими правила эксплуатации и технического обслуживания средств метрологического обеспечения полетов воздушных судов (ПК-15);</p>	<p><i>Знать:</i> основные теоретические положения и законы классической и современной физики, в особенности механики, термодинамики и оптики,</p> <p><i>Уметь:</i> проводить теоретические оценки и экспериментальные измерения физических и оптических величин;</p> <p><i>Владеть:</i> методами построения физической модели явлений, экспериментальными методами измерения механических и оптических физических величин.</p>
<p>Способностью эксплуатировать радиотехническое оборудование и средства связи в соответствии с нормативными правовыми актами, устанавливающими правила эксплуатации наземных средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи (ПК-17);</p>	<p><i>Знать:</i> основные теоретические положения и законы классической и современной физики, в особенности электродинамики и теории волновых процессов.</p> <p><i>Уметь:</i> делать измерения волновых параметров, оценивать характеристики электромагнитных волн и связанных с их распространением процессов.</p> <p><i>Владеть:</i> электротехническим оборудованием, методами оценки</p>

	параметров электромагнитных волн.
Способностью эксплуатировать светосигнальное и электротехническое оборудование, средства централизованного снабжения электроэнергией аэропортов и их объектов в соответствии с нормативными правовыми актами, устанавливающими правила эксплуатации наземных средств электросветотехнического обеспечения полетов воздушных судов (ПК-18);	<i>Знать:</i> основные теоретические положения и законы классической и современной физики, в особенности оптики и фотометрии. <i>Уметь:</i> измерять оптические характеристики и оценивать их теоретически. <i>Владеть:</i> способами измерения и расчёта фотометрических величин.
Способностью и готовностью эксплуатировать энергетическое оборудование, электрические и тепловые сети (ПК-19);	<i>Знать:</i> основные теоретические положения и законы классической и современной физики, в особенности электродинамики и термодинамики. <i>Уметь:</i> делать измерения и расчёты электрических и мощностных параметров. <i>Владеть:</i> электротехническим и тепловым оборудованием.
Способностью и готовностью осуществлять проверку работоспособности эксплуатируемого оборудования (ПК-25);	<i>Знать:</i> основные теоретические положения и законы классической и современной физики, методы измерения физических величин и оценку погрешности измерений. <i>Уметь:</i> делать измерения и расчёты физических величин и погрешностей. <i>Владеть:</i> электротехническим, оптическим и тепловым оборудованием.

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестры	
		2	5
Общая трудоемкость дисциплины	<b>288</b>	72	216
Контактная работа	151.3	36.3	115
лекции	74	18	56

практические занятия	74	18	56
семинары	-	-	-
лабораторные работы	-	-	-
курсовой проект	-	-	-
Самостоятельная работа студента	95	27	68
Промежуточная аттестация	45	9	36
контактная работа	2.8	0.3	2.5
самостоятельная работа по подготовке к зачету, экзамену	42.2	8.7	33.5

## **5 Содержание дисциплины**

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

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции														Образовательные технологии	Оценочные средства		
		OK-22	OK-41	OK-44	OK-45;	ПК-3;	ПК-7;	ПК-8;	ПК-9;	ПК-10;	ПК-11	ПК-15	ПК-17	ПК-18	ПК-19			ПК-25	ПК-36
2 семестр																			
Раздел 1. Физические основы механики	31	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ	Т, ЛР
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика	32	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ	Т, ЛР
Промежуточная аттестация	9																		
Итого за семестр	63																		
5 семестр																			
Раздел 3. Электричество и магнетизм	36	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ	Т, ЛР
Раздел 4. Физика колебаний и волн	36	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ	Т, ЛР
Раздел 5. Оптика	36	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ	Т, ЛР
Раздел 6. Квантовая физика	36	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ	Т, ЛР
Раздел 7. Атомная и ядерная физика	36	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ	Т, ЛР
Промежуточная аттестация	36																		
Итого за семестр	180																		
Итого по дисциплине:	288																		

Сокращения: ВК – входной контроль, Л – лекция, ПЗ – практическое задание, ЛР – лабораторная работа, Т – тест

## 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	СР	Всего часов
2 семестр				
Раздел 1. Физические основы механики	8	8	15	31
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика	10	10	12	32
Промежуточная аттестация				9
Итого за семестр:	18	18	27	63
5 семестр				
Раздел 3. Электричество и магнетизм	10	12	14	36
Раздел 4. Физика колебаний и волн	10	10	16	36
Раздел 5. Оптика	12	12	12	36
Раздел 6. Квантовая физика	12	10	14	36
Раздел 7. Атомная и ядерная физика	12	12	12	36
Промежуточная аттестация				36
Итого за семестр:	56	56	68	180
Итого по дисциплине:	74	74	95	288

## 5.2. Содержание разделов дисциплины

### Раздел.1 Физические основы механики

- 1.1. Кинематика поступательного движения.
- 1.2. Динамика поступательного движения.
- 1.3. Кинематика и динамика вращательного движения.
- 1.4. Работа и энергия. Законы сохранения.
- 1.5. Кинематика и динамика жидкостей и газов.
- 1.6. Элементы специальной теории относительности.

### Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

- 2.1. Законы идеальных газов.
- 2.2. Начала термодинамики.
- 2.3. Молекулярно-кинетическая теория.
- 2.4. Реальные газы и пары.
- 2.5. Жидкости.
- 2.6. Твердые тела.

### Раздел 3. Электричество и магнетизм

- 3.1. Электростатика.
- 3.2. Постоянный электрический ток.



- 3.3. Электрический ток в металлах, полупроводниках, жидкостях и газах.
- 3.4. Магнитное поле.
- 3.5. Электромагнитная индукция.
- 3.6. Магнитные свойства вещества.
- 3.7. Система уравнений Максвелла.

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

- 4.1. Механические и электромагнитные колебания.
- 4.2. Основы акустики.
- 4.3. Электромагнитные волны.

#### **Раздел 5. Оптика**

- 5.1. Геометрическая оптика. Закон преломления. Формулы Френеля.
- 5.2. Волновая оптика. Интерференция и дифракция волн.
- 5.3. Поляризация света. Закон Малюса. Закон Фарадея.
- 5.4. Двойное лучепреломление.
- 5.5. Поглощение и рассеяние света. Дисперсия света.
- 5.6. Фотометрия.

#### **Раздел 6. Квантовая физика**

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

#### **Раздел 7. Атомная и ядерная физика**

- 7.1 Атом. Строение атома, энергетические уровни.
- 7.2 Спектры атомов и молекул.
- 7.3 Состав ядра, основные характеристики ядра. Энергия связи ядер.
- 7.4 Радиоактивный распад.
- 7.5 Реакции деления и синтеза ядер. Ядерная энергетика.
- 7.6. Элементарные частицы.
- 7.7. Космические лучи.

#### **5.4. Практические занятия**

Номер раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час)
2 семестр		
1	Практическое занятие № 1 Кинематика и динамика поступательного движения.	2
	Практическое занятие № 2 Кинематика и динамика вращательного движения.	2
	Практическое занятие № 3 Работа и энергия.	2

	Практическое занятие № 4 Кинематика и динамика жидкостей и газов.	2
2	Практическое занятие № 5 Элементы специальной теории относительности.	2
	Практическое занятие № 6 Газовые законы.	2
	Практическое занятие № 7 1-ое и 2-ое начала термодинамики.	2
	Практическое занятие №8 Молекулярно-кинетическая теория.	2
	Практическое занятие №9 Реальные газы и пары. Жидкости. Твёрдые тела.	2
Итого за 2 семестр		18
5 семестр		
3	Практическое занятие № 10 Электростатика.	2
	Практическое занятие № 11 Постоянный электрический ток.	2
	Практическое занятие № 12	2
	Практическое занятие № 13	2
	Практическое занятие № 14 Магнитное поле.	2
	Практическое занятие № 15 Электромагнитная индукция.	2
4	Практическое занятие № 16 Колебательный контур. Переменный ток.	2
	Практическое занятие № 17 Акустика.	2
	Практическое занятие № 18	2
	Практическое занятие № 19	2
	Практическое занятие № 20	2
5	Практическое занятие № 21 Геометрическая оптика.	2
	Практическое занятие № 22 Интерференция света.	2
	Практическое занятие № 23 Дифракция света.	2
	Практическое занятие № 24 Поляризация света.	2
	Практическое занятие № 25 Поглощение и рассеяние света.	2
	Практическое занятие № 26 Фотометрия.	2
6	Практическое занятие № 27 Тепловое излучение. Оптическая пирометрия.	2
	Практическое занятие № 28	2
	Практическое занятие № 29	2
	Практическое занятие № 30	2
	Практическое занятие № 31 Фотоэффект.	2

	Эффект Комптона.	
7	Практическое занятие № 32 Атом Бора.	2
	Практическое занятие № 33	2
	Практическое занятие № 34	2
	Практическое занятие № 35	2
	Практическое занятие № 36	2
	Практическое занятие № 37 Рентгеновское излучение. Радиоактивность. Ядерные реакции.	2
Итого за 5 семестр		56
Всего по дисциплине		74

### 5.5. Лабораторный практикум

Не предусмотрен.

### 5.6. Самостоятельная работа

Номер раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Всего часов
1	Изучение теоретического материала	10
1	Выполнение домашнего задания	6
2	Изучение теоретического материала	6
2	Выполнение домашнего задания	5
3	Изучение теоретического материала	10
3	Выполнение домашнего задания	6
4	Изучение теоретического материала	6
4	Выполнение домашнего задания	6
5	Изучение теоретического материала	10
5	Выполнение домашнего задания	8
6	Изучение теоретического материала	4
6	Выполнение домашнего задания	4
7	Изучение теоретического материала	8
7	Выполнение домашнего задания	6

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Трофимова, Т. И. **Курс физики** [Текст]: учеб. пособие / Т.И.Трофимова.- М.:Академия, 2008.-558 с.- ISBN 978-5-7695-5782-8.

2. Яворский, Б.М. **Справочник по физике для инженеров и студентов вузов** [Текст]: справочник / Б.М.Яворский, А.А. Детлаф, А.К. Лебедев.- М: ОНИКС, 2008.-1054 с.- ISBN 978-5-488-01477-0.
3. Сивухин, Д.В. **Общий курс физики Т.1.Механика** [Текст]: Учеб. пособие для вузов в 5-ти т../ Д.В. Сивухин- М.:ФИЗМАТЛИТ, 2010.-560с.- ISBN 978-5-9221-0715-0.
3. Сивухин, Д.В. **Общий курс физики Т.2.Термодинамика и молекулярная физика** [Текст]: Учеб. пособие для вузов в 5-ти т../ Д.В. Сивухин- М.:Наука, 1979.-551с.
4. Сивухин, Д.В. **Общий курс физики** [Текст]: Учеб. пособие для вузов в 5-ти т.Т.3.Электричество./ Д.В. Сивухин- М.:ФИЗМАТЛИТ, 2009.-656 с.-ISBN 978-5-9221-0673-3.
3. Сивухин, Д.В. **Общий курс физики Т IV Оптика** [Текст]: Учеб. пособие для вузов в 5-ти т../ Д.В. Сивухин- М.:Наука, 1985.-752 с.
3. Сивухин, Д.В. **Общий курс физики Т.5.Атомная и ядерная физика** [Текст]: Учеб. пособие для вузов в 5-ти т../ Д.В. Сивухин- М.:ФИЗМАТЛИТ, 2008.-784 с.-ISBN 978-5-9221-0645-0.
4. Волькенштейн, В.С. **Сборник задач по общему курсу физики** [Текст]/В.С.Волькенштейн- С-Пб:Специальная литература, 1997.-328 с.-ISBN 5-86457-033-8.

б) дополнительная литература:

1. **Физика. Методические указания по выполнению лабораторных работ по разделу «Механика»** [Текст]: методич. указания /В.И.Арбузов [и др.]-С-Пб: Университет ГА, 2012.-140 с.
2. **Физика. Методические указания по выполнению лабораторных работ по разделу «Молекулярная физика и термодинамика»** [Текст]: методич. указания /В.И.Арбузов [и др.]-С-Пб: Университет ГА, 2012.-57 с.
3. **Физика. Методические указания по выполнению лабораторных работ по разделу «Электричество и магнетизм»** [Текст]: методич. указания /В.И.Арбузов [и др.]-С-Пб: Университет ГА, 2012.-106 с.
4. Гусев, В.Г. **Сборник задач по физике** [Текст]: сб. задач /Гусев В.Г., Павлов С.С., Сипаров С.В.- С-Пб, Университет ГА, 2009.- 98 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы :

Электронная библиотека [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

Онлайн переводчик [www.lingvo.ru](http://www.lingvo.ru)

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Плакаты;  
Макеты;  
Демонстрационные установки;  
Лабораторные установки.

## 8. Образовательные технологии:

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии:

Л- традиционная лекция, 5мТ – пятиминутный тест, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, ВК – входной контроль, СР-самостоятельная работа.

## 9. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

**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.

**Тестирование (5-ти минутный тест):** предназначен для проверки студентов на предмет освоения материала предыдущей лекции.

**Экзамен:** заключительный контроль, оценивающий уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины 288 часов; 8 з.е.

Вид итогового контроля – зачет, экзамен (2,5 семестр)

№ п/п	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.		
I.	Обязательные виды занятий				
1.	Раздел (тема) 1. Физические основы механики				



<b>1.1.</b>	<b>Аудиторные занятия</b>				
1.1.1.	Лекция №5 – тестирование	8	12	11	
1.1.5.	Практич. занятия №1-5- работа у доски	10	15	11	
<b>1.2.</b>	<b>Самостоятельная работа студента</b>				
1.2.1.	Подготовка теоретического материала	4	6	11	
	<b>Итого баллов по разделу (теме) №1</b>	<b>22</b>	<b>33</b>		
<b>2.</b>	<b>Раздел (тема) 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>				
<b>2.1</b>	<b>Аудиторные занятия</b>				
2.1.1.	Лекция №9 – тестирование	5	7	18	
2.1.5.	Практическое занятие №6 работа у доски	2	8	12	
2.1.6.	Практическое занятие №7 работа у доски	2	8	14	
2.1.7.	Практические занятия №8-9 работа у доски	3	5	18	
<b>2.2.</b>	<b>Самостоятельная работа студента</b>				
2.2.1.	Подготовка теоретического материала	2	5	12	
	<b>Итого баллов по разделу (теме) №2</b>	<b>14</b>	<b>33</b>		
	Посещение занятий	-	2	21	
	Своевременность выполнения заданий	-	2	21	
	<b>Итого по обязательным видам занятий</b>	<b>36</b>	<b>70</b>		
	<b>Зачёт</b>	<b>24</b>	<b>30</b>		
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>60</b>	<b>100</b>		
<b>II.</b>	<b>Премиальные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)</b>				
1.	Научные публикации по теме дисциплины		7		
2.	Участие в конференциях по теме дисциплины		7		
3.	Участие в предметной олимпиаде		6		
	<b>Итого дополнительно</b>		<b>20</b>		

	премиальных баллов				
	<b>Всего по дисциплине (для рейтинга)</b>		<b>120</b>		
<p>*) – разделы (темы) могут не выделяться, а их названия не приводиться;          **) – может вводиться для дополнительного стимулирования текущей работы студента в семестре.</p>					
<b>Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку по 5-ти балльной «академической» шкале</b>					
	<b>Количество баллов по БРС</b>	<b>Оценка (по 5-ти балльной «академической» шкале)</b>			
	90 и более	5 - «отлично»			
	70÷89	4 - «хорошо»			
	60÷69	3 - «удовлетворительно»			
	менее 60	2 - «неудовлетворительно»			

### 5-ый семестр:

№ п/п	Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций студенту	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Прим.
		миним. (порог. зн.)	максим.		
3.	<b>Раздел (тема) 3. Электричество и магнетизм</b>				
3.1.	<i>Аудиторные занятия</i>				
3.1.1.	Лекция №16 – тестирование	4	6	2	
3.1.4.	Практические занятия №10-16 работа у доски	4	6	1-2	
3.2.	<i>Самостоятельная работа студента</i>				
3.2.1.	Подготовка теоретического материала	-	1		
	<b>Итого баллов по разделу (теме) №3</b>	<b>8</b>	<b>13</b>		
4.	<b>Раздел 4. Физика колебаний и волн</b>				
4.1	<i>Аудиторные занятия</i>				
4.1.1.	Лекция №19 – тестирование	2	4	3	
4.1.3.	Практические занятия №17-19 работа у доски	2	4	3	

4.2.	<i>Самостоятельная работа студента</i>				
4.2.1.	Подготовка теоретического материала	-	1		
	<b>Итого баллов по разделу (теме) №4</b>	<b>4</b>	<b>9</b>		
<b>1.</b>	<b>Раздел 5. Оптика</b>				
<i>1.1</i>	<i>Аудиторные занятия</i>				
1.1.1	Лекция №31– тестирование	8	11	8	
1.1.2.	Практические занятия №20-31- работа у доски	8	11	4-8	
<i>1.2.</i>	<i>Самостоятельная работа студента</i>				
1.2.1.	Подготовка теоретического материала	2	3	4	
1.2.2.	Самостоятельная работа - решение задач	3	4	4	
	<b>Итого баллов по разделу №5</b>	<b>21</b>	<b>29</b>		
<b>2.</b>	<b>Раздел 6. Квантовая физика</b>				
<i>2.1</i>	<i>Аудиторные занятия</i>				
2.1.1.	Лекция №34 – тестирование	2	3	10	
2.1.2.	Практические занятия №32-34- работа у доски	2	3	8-10	
2.1.3.	<i>Самостоятельная работа студента</i>				
2.1.4.	Подготовка теоретического материала	2	3	10	
	<b>Итого баллов по разделу №6</b>	<b>6</b>	<b>9</b>		
<b>3.</b>	<b>Раздел 7. Атомная и ядерная физика</b>				
<i>3.1.</i>	<i>Аудиторные занятия</i>				
3.1.1.	Лекция №37 – тестирование	1	3	14	
3.1.3.	Практические занятия №35-37 - работа у доски	2	3	14	
<i>3.2.</i>	<i>Самостоятельная работа студента</i>				
3.2.1.	Подготовка теоретического материала	2	2	14	
3.2.4.	Самостоятельная работа - решение задач	1	2	13	
	<b>Итого баллов по разделу №7</b>	<b>6</b>	<b>10</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>II.</b>	<b>Премиальные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)</b>				
1.	Научные публикации по теме дисциплины		7		
2.	Участие в конференциях по теме дисциплины		7		
3.	Участие в предметной олимпиаде		6		
	<b>Итого дополнительно премиальных баллов</b>		<b>20</b>		
	<b>Всего по дисциплине (для рейтинга)</b>		<b>120</b>		

\*) – разделы (темы) могут не выделяться, а их названия не приводиться;

\*\*) – может вводиться для дополнительного стимулирования текущей работы студента в семестре.

#### **Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку по 5-ти балльной «академической» шкале**

<b>Количество баллов по БРС</b>	<b>Оценка (по 5-ти балльной «академической» шкале)</b>
90 и более	5 - «отлично»
70÷89	4 - «хорошо»
60÷69	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.**

Преподавателю следует:

- Иметь собственный конспект лекций
- Контролировать посещение лекций студентами
- Вести журналы регистрации лабораторных работ и практических занятий
- Проводить входную и промежуточную аттестацию студентов
- Ежемесячно подводить итоги успеваемости студентов
- Ежемесячно подавать сведения в соответствующие деканаты о неуспевающих студентах
- Повышать свою квалификацию, изучая опыт преподавания физики в других ВУЗах
- Внедрять современные образовательные технологии
- Проводить открытые лекции

- Содействовать обновлению лабораторного и демонстрационного оборудования
- Разрабатывать и обновлять методические указания по изучению тем курса, выполнению лабораторных работ и контрольных заданий
- Корректировать учебную программу с учетом изменений характеристики профессиональной деятельности выпускника, новых открытий в области физики.

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

Курсовая работа (проект) учебным планом не предусмотрена.

### 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
<p>ОК-40 владение методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов.  <i>Знать:</i> основные законы классической и современной физики, взаимосвязь между физическими явлениями;  <i>Уметь:</i> определить принципы и физические законы, лежащие в основе явлений;  <i>Владеть:</i> методами построения физической модели явлений, теоретическими оценками и экспериментальными методами измерения физических.</p>	<p>- способность дать описание наблюдаемых явлений в рамках законов физики.    - способность обосновать технические процессы физическими законами</p>	<p>Максимальное количество баллов за экзамен – 30.  Минимальное (зачетное) количество баллов («экзамен сдан») – 15 баллов.  При наборе менее 15 баллов – экзамен не сдан по причине недостаточного уровня знаний.  Экзаменационная оценка выставляется как сумма набранных баллов за ответы на вопросы билета.  <i>1 балл:</i> отсутствие продемонстрированных знаний и компетенций в</p>

<p>ОК-41 способность и готовность осознавать роль естественных наук в развитии науки, техники и технологии.</p> <p><i>Знать:</i> основные законы классической и современной физики, историю построения физических теорий и открытий в свете развития техники.</p> <p><i>Уметь:</i> определить круг физических явлений, их междисциплинарные связи.</p> <p><i>Владеть:</i> методами построения физической картины явлений, методами самостоятельного освоения междисциплинарных вопросов.</p>	<p>- способность связать законы физики с историческими, техническими и общекультурными процессами в обществе.</p>	<p>рамках образовательного стандарта (нет ответа на вопрос) или отказ от ответа;</p> <p><i>2 балла:</i></p> <p>- нет удовлетворительного ответа на вопрос;</p> <p>- фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта, незнание лекционного материала;</p> <p><i>3 балла:</i></p> <p>-нет удовлетворительного ответа на вопрос, много наводящих вопросов, отсутствие ответов по основным положениям вопроса, незнание лекционного материала;</p>
<p>ОК-42 способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p> <p><i>Знать:</i> основные теоретические положения и законы классической и современной физики,</p> <p><i>Уметь:</i> проводить теоретические оценки и экспериментальные измерения широкого диапазона явлений</p> <p><i>Владеть:</i> методами</p>	<p>- способность дать описание наблюдаемых явлений в рамках законов физики,</p> <p>- способность выбрать оборудование и измерить физические характеристики процесса,</p> <p>- способность оценить погрешность полученных результатов измерений.</p>	<p>лекционного материала;</p> <p>- недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта;</p> <p><i>4 балла:</i></p> <p>-ответ удовлетворительный, оценивается как минимально необходимые 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>построения физической модели явлений, экспериментальными методами измерения физических величин в широком диапазоне технических направлений.</p>		<p>5 баллов: -ответ удовлетворительный, достаточные знания в объеме учебной программы, ориентированные на воспроизведение;</p>
<p>ПК-11 владение культурой профессиональной безопасности, способностью идентифицировать опасности и оценивать риски в сфере своей профессиональной деятельности. <i>Знать:</i> основные законы и теоретические положения физики, <i>Уметь:</i> идентифицировать потенциально опасное физическое явление и дать ему физическую оценку <i>Владеть:</i> методами построения физической модели явлений, теоретическими подходами оценки физических величин и экспериментальными методами их измерения.</p>	<p>- способность дать описание наблюдаемых явлений в рамках законов физики, - способность самостоятельно создать теоретическую модель физического явления - способность обосновать технические процессы физическими законами</p>	<p>- использование научной (технической) терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы; 6 баллов: -ответ удовлетворительный, студент достаточно ориентируется в основных аспектах вопроса, достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы; 7 баллов: -ответ хороший (достаточное знание материала), но требовались наводящие вопросы</p>
<p>ПК-15 способность эксплуатировать аэродромы (взлетно-посадочные полосы, рулежные дорожки, перроны, места стоянок воздушных судов, площадки специального назначения), специальные средства и технологическое оборудование аэродромов</p>	<p>- способность дать описание наблюдаемых явлений в рамках законов физики, - способность обосновать технические процессы, связанные с эксплуатацией аэродромов</p>	<p>-систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; 8 баллов: -ответ хороший, ответом достаточно охвачены все разделы вопроса, единичные наводящие вопросы; - способность</p>

<p>в соответствии с нормативными правовыми актами, устанавливающими правила эксплуатации и технического обслуживания аэродромов и средств аэродромного обеспечения полетов воздушных судов.</p> <p><i>Знать:</i> основные теоретические положения и законы классической и современной физики, в особенности механики, термодинамики и оптики,</p> <p><i>Уметь:</i> проводить теоретические оценки и экспериментальные измерения физических и оптических величин;</p> <p><i>Владеть:</i> методами построения физической модели явлений, экспериментальными методами измерения механических и оптических физических величин.</p>	<p>физическими законами</p>	<p>самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;</p> <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>ПК-17 способность эксплуатировать радиотехническое оборудование и средства связи в соответствии с нормативными правовыми актами, устанавливающими правила эксплуатации наземных средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи.</p> <p><i>Знать:</i> основные теоретические положения и законы классической и</p>	<p>- способность дать описание наблюдаемых явлений в рамках законов физики,</p> <p>- способность обосновать радиотехнические процессы, физическими законами</p>	

<p>современной физики, в особенности электродинамики и теории волновых процессов.  <i>Уметь:</i> делать измерения волновых параметров, оценивать характеристики электромагнитных волн и связанных с их распространением процессов.  <i>Владеть:</i> электротехническим оборудованием, методами оценки параметров электромагнитных волн.</p>		
<p>ПК-18 способность эксплуатировать светосигнальное и электротехническое оборудование, средства централизованного снабжения электроэнергией аэропортов и их объектов в соответствии с нормативными правовыми актами, устанавливающими правила эксплуатации наземных средств электросветотехнического обеспечения полетов воздушных судов.  <i>Знать:</i> основные теоретические положения и законы классической и современной физики, в особенности оптики и фотометрии.  <i>Уметь:</i> измерять оптические характеристики и оценивать их теоретически.</p>	<p>- способность дать описание наблюдаемых явлений в рамках законов физики,  - способность обосновать светотехнические процессы, физические законами</p>	



<p><i>Владеть:</i> способами измерения и расчёта фотометрических величин.</p>		
<p>ПК-19 способность и готовность эксплуатировать энергетическое оборудование, электрические и тепловые сети.</p> <p><i>Знать:</i> основные теоретические положения и законы классической и современной физики, в особенности электродинамики и термодинамики.</p> <p><i>Уметь:</i> делать измерения и расчёты электрических и мощностных параметров.</p> <p><i>Владеть:</i> электротехническим и тепловым оборудованием.</p>	<p>- способность дать описание наблюдаемых явлений в рамках законов физики,</p> <p>- способность обосновать электрические и тепловые процессы, физическими законами</p>	
<p>ПК-25 способность и готовность осуществлять проверку работоспособности эксплуатируемого оборудования.</p> <p><i>Знать:</i> основные теоретические положения и законы классической и современной физики, методы измерения физических величин и оценку погрешности измерений.</p> <p><i>Уметь:</i> делать измерения и расчёты физических величин и погрешностей.</p> <p><i>Владеть:</i> электротехническим, оптическим и тепловым</p>	<p>- способность провести измерение физических величин и оценить погрешность</p> <p>- способность обосновать технические процессы физическими законами</p>	

оборудованием.		
<p>ПК-36                    готовность участвовать в разработке и реализации мероприятий по повышению эффективности деятельности воздушного транспорта, обеспечению безопасности полетов воздушных судов, обеспечению авиационной безопасности и предотвращению актов незаконного вмешательства в деятельность авиации, обеспечению охраны окружающей среды, обеспечению качества работ и услуг.</p> <p><i>Знать:</i> основные законы и понятия физики, междисциплинарные связи физических явлений,</p> <p><i>Уметь:</i> идентифицировать физические явления, определяющие экономические затраты на воздушном транспорте,</p> <p><i>Владеть:</i> методами построения физической модели явлений, теоретическими подходами и экспериментальными методами измерения и оценок физических величин, влияющих на эффективность деятельности.</p>	<p>Способность построить физическую модель явлений, влияющих на эффективность деятельности воздушного транспорта, обеспечивающих безопасность полетов воздушных судов.</p>	

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

Демонстрационный вариант для тестирования по разделу «Механика»:

	Что представляет собой левая часть равенства?
1	$?\ = \frac{d\vec{r}}{dt}$
2	$?\ = \frac{d\vec{v}}{dt}$
3	$?\ = \frac{d\varphi}{dt}$
4	$?\ = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$
5	$?\ = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$
6	$?\ = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$
7	$?\ = \frac{v^2}{R}$
8	$?\ = \frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t}$
9	$?\ = \frac{d\omega}{dt}$
10	$?\ = \frac{dv}{dt}$

	Возможные варианты ответа
А	Средняя скорость
Б	Среднее ускорение
В	Нормальное ускорение
Г	Скорость
Д	Касательное ускорение
Е	Ускорение
Ж	Угловая скорость
З	Угловое ускорение
И	Ускорение свободного падения
К	Ответа нет

**Демонстрационный вариант для тестирования по разделу «Термодинамика»:**

Что представляет собой левая часть равенства?
---

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

1	$?\ = c\mu$
2	$?\ = -D\frac{d\rho}{dx}$
3	$?\ = -6\pi\eta r\nu$
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	$?\ = -\eta\frac{dv}{dx}$

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

**Демонстрационный вариант для тестирования по разделу «Электродинамика»:**

	Что представляет собой левая часть равенства?
1	$?\ = \frac{\sum \vec{p}_i}{V}$
2	$?\ = CU$
3	$?\ = Ed$
4	$?\ = \frac{\epsilon_0 \epsilon E^2}{2}$
5	$?\ = \frac{E_0}{E}$

	Возможные варианты ответа
А	Работа сил электрического поля по перемещению заряда
Б	Сила электрического поля
В	Напряженность электрического поля
Г	Потенциал электрического поля
Д	Поток вектора напряженности

6	$? = \varepsilon_0 \varepsilon E$
7	$? = qU$
8	$? = \vec{E}q$
9	$? = \frac{\Sigma q}{\varepsilon_0}$
10	$? = -\frac{d\varphi}{dr}$

Е	Разность потенциалов
Ж	Заряд конденсатора
З	Объемная плотность энергии электрического поля
И	Диэлектрическая проницаемость среды
К	Ответа нет

**Демонстрационный вариант для тестирования по разделам «Квантовая оптика»:**

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.

**Демонстрационный вариант для тестирования по разделам «Атомная и ядерная физика»:**

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  ${}_{18}^{37}Ar$ ?

- 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 вопросов к зачёту:

#### 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 вопросов к экзамену:**

##### 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.

В рамках практического занятия могут быть проведены: слушание и обсуждение докладов, устный опрос, тестирование.

Отсутствие обучающихся на занятиях или их неактивное участие на них может быть компенсировано самостоятельным выполнением дополнительных заданий и представлением их на проверку преподавателю.

*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, на которых базируется изучавшееся явление, а также правильность и самостоятельность написания отчёта.

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.

В процессе самостоятельной работы обучающийся должен воспринимать, осмысливать и углублять получаемую информацию, решать практические задачи, подготавливать доклады, выполнять домашние задания, овладевать профессионально необходимыми навыками. Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий:



- самостоятельный подбор, изучение, конспектирование, анализ учебно-методической и научной литературы, периодических научных изданий,
- индивидуальная творческая работа по осмыслению собранной информации, проведению сравнительного анализа и синтеза материалов, полученных из разных источников, интерпретации информации, выполнение домашних заданий;
- завершающий этап самостоятельной работы – подготовка к сдаче экзамена по дисциплине, предполагающая интеграцию и систематизацию всех полученных при изучении учебной дисциплины знаний.

По Положению о самостоятельной работе студентов Университета содержание внеаудиторной самостоятельной работы для изучения дисциплины «Физика» может быть рекомендовано в соответствии со следующими ее видами, разделенными по целевому признаку:

а) для овладения знаниями:

- чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);
- составление плана текста;
- конспектирование текста;
- работа со словарями и справочниками;
- работа с электронными информационными ресурсами и информационной телекоммуникационной сети Интернет и др.;

б) для закрепления и систематизации знаний:

- работа с конспектом лекции (обработка текста);
- работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);
- составление плана и тезисов ответа;
- составление альбомов, таблиц, схем для систематизации учебного материала;
- ответы на контрольные вопросы;
- подготовка тезисов сообщений к выступлению на практическом занятии;
- подготовка к сдаче зачета и др.;

в) для формирования умений и навыков:

- решение физических задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

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.

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в следующих формах:

- по итогам работы на практических занятиях,
- итоги тестирования,
- выполнение лабораторных работ.

В методике преподавания дисциплины учитываются форма обучения, специальность и специализация студентов следующим образом:

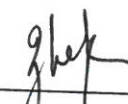
- включение соответствующих тем в содержание дисциплины,

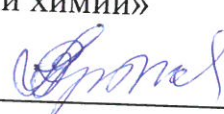
- в курсе учитывается подготовка, полученная студентами в рамках таких дисциплин как Математика (Б2.Б.01), Информатика (Б2.Б.02), Философия (Б1.Б.02).

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 25.03.04 Эксплуатация аэропортов и обеспечение полетов воздушных судов.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 5 «Физики и химии» «16» 01 2018 года, протокол № 6.

Разработчики:

д.ф.-м.н., доцент  Зверева Г.Н.

Заведующий кафедрой № 5 «Физики и химии»  
профессор, доктор ф.-м. наук  В.И. Арбузов

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.т.н., профессор  Балясников В. В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «14» 02 2018 года, протокол № 5.