

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

« 30 »

2017 года



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Физика**

Направление подготовки

**25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей**

Направленность программы (профиль)

**Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных двигателей**

Квалификация выпускника  
**бакалавр**

Форма обучения  
**заочная**

Санкт-Петербург  
2017

### **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 производственно-технологическому виду профессиональной деятельности.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Физика» представляет собой дисциплину, относящуюся к Базовой части Блока 1. дисциплин ОПОП ВО.

Дисциплина «Физика» базируется на результатах обучения, полученных при изучении школьного курса физики.

Дисциплина «Физика» является обеспечивающей для следующих дисциплин: «Механика», «Материаловедение», «Конструкция и прочность авиационных двигателей», «Конструкция и техническое обслуживание воздушных судов», «Механизация и автоматизация технического обслуживания воздушных судов», «Техническое обслуживание и ремонт воздушных судов».

Дисциплина изучается в 2 и 3 семестрах.

## **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**

Процесс освоения дисциплины «Физика» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1. Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5).	Знать: - методы и приемы организации процесса получения и систематизации знаний; основные единицы измерения физических величин, методику самообразования, касающуюся решения

	<p>физических задач</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для объяснения физических явлений и для решения физических задач.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологиями организации процесса самообразования, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки;</li> <li>- основными методами измерения физических величин и решения физических задач.</li> </ul>
<p>2. Способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- как выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе производственно-технологической деятельности в области технической эксплуатации летательных аппаратов и двигателей, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</li> <li>- приемы применения основных законов физики при обсуждении полученных результатов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе производственно-технологической деятельности в области технической эксплуатации летательных аппаратов и двигателей, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</li> <li>- используя знания основных физических процессов и явлений, применять их при обсуждении полученных результатов..</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе производственно-технологической деятельности в области технической эксплуатации летательных аппаратов и их двигателей, привлекать для решения соответствующий физико-</li> </ul>

	<p>математический аппарат</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- используя знания основных физических процессов и явлений, применять их при обсуждении полученных результатов.</li> </ul>
<p>3. Готовностью к использованию основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, мер по ликвидации их последствий и по их предотвращению (ПК-19)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- как использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, мер по ликвидации их последствий и по их предотвращению</li> <li>- используя знания об основных физических процессах и явлений, применять их при обсуждении, полученных результатов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, осуществлять меры по ликвидации их последствий и по их предотвращению,</li> <li>- используя знания об основных физических процессах и явлениях, применять их при обсуждении полученных результатов.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью и быть готовым к использованию основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий,</li> <li>- методами применения мер по ликвидации их последствий и по их предотвращению,</li> <li>- используя знания об основных физических процессах и явлениях, применять их при обсуждении полученных результатов.</li> </ul>



#### 4 Объем дисциплины и виды учебной нагрузки

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 академических часа.

Наименование	Всего часов	Курсы	
		1	2
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	144
Контактная работа	16,8	8.3	14.5
- лекции,	8	2	6
- практические занятия (ПЗ),	8	4	4
- лабораторные работы (ЛР),	4	2	2
- семинары (С),	-	-	-
- другие виды аудиторных занятий.	-	-	-
- курсовой проект	-	-	-
Самостоятельная работа студента	219	96	123
Контрольные работы	-	-	-
в том числе контактная работа	-	-	-
Промежуточная аттестация	13	4	9
контактная работа	2,8	0,3	2,5
Самостоятельная работа по подготовки к зачету, экзамену	10,2	3,7	6.5

#### 5 Содержание дисциплины

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

Разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-5	ОПК-2	ПК-19		
1 курс						
Раздел 1. Механика	38	+	+	+	Л, ЛР	ЗачЛР
Раздел 2. Молекулярная	33	+	+	+	Л, ЛР	ЗачЛР

Разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-5	ОПК-2	ПК-19		
физика и термодинамика						
Раздел 3. Электродинамика	33	+	+	+	Л, ЛР	ЗачЛР
Итого за курс	104					
Промежуточная аттестация	4					
Всего за курс	108					
2 курс						
Раздел 4. Колебания и волны	36,5	+	+	+	Л, ЛР	ЗачЛР
Раздел 5. Оптика	36,5	+	+	+	Л, ЛР	ЗачЛР
Раздел 6. Квантовая физика	32,5	+	+	+	Л, ЛР.	ЗачЛР
Раздел 7. Атомная физика	29,5	+	+	+	Л	
Итого 3 семестр	135					
Промежуточная аттестация	9					
Всего за курс	144					
Всего по дисциплине	252					

Сокращения: Л – лекция, ЛР - лабораторная работа, ЗачЛР – защита лабораторной работы.

## 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

Наименование раздела, темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Раздел 1. Механика	1	2		1	34		38
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика	0.5			0.5	32		33
Раздел 3. Электродинамика	0.5	2		0.5	30		33
Итого за 1 курс:	2	4		2	96		104
Промежуточная аттестация							4
Всего за курс:							108
2 курс							
Раздел 4. Колебания и волны	1	2		0.5	33		36,5
Раздел 5. Оптика	1	2		0.5	33		36,5
Раздел 6. Квантовая физика	2			0.5	30		32,5
Раздел 7. Атомная физика	2			0.5	27		29,5

Наименование раздела, темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Итого за курс:	6	4		2	123		135
Промежуточная аттестация							9
Всего за курс							144
Итого по дисциплине	8	8		4	219		252

### 5.3 Содержание дисциплины

#### Семестр 2. Раздел 1. Механика

##### Тема 1.1. Кинематика Динамика материальной точки

Перемещение. Скорость и ускорение материальной точки. Законы Ньютона. Импульс. Закон сохранения полного импульса. Движение тел переменной массы. Механическая работа. Кинетическая энергия. Потенциальная сила. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.

##### Тема 1.2. Механика твердого тела

Вращательное движение. Угловая скорость. Угловое ускорение. Соотношение между линейными и угловыми характеристиками. Момент силы относительно оси. Момент импульса. Момент инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Работа силы, приложенной к вращающемуся телу. Кинетическая энергия вращающегося тела. Закон сохранения момента импульса.

##### Тема 1.3. Механика сплошных сред

Деформации твердого тела. Закон Гука. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Вязкость. Формула Ньютона. Метод Пуазейля. Метод Стокса. Эффект Магнуса. Аэродинамическая сила крыла.

##### Тема 1.4. Элементы специальной теории относительности

Преобразования Галилея. Принцип относительности Галилея. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Релятивистское сокращение длины. Релятивистское замедление времени. Относительность одновременности событий. Пространственно-временной интервал. Формулы релятивистской динамики. Полная энергия. Связь между массой и энергией.

#### Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

##### Тема 2.1. Первый закон термодинамики

Статистический и термодинамический методы. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Внутренняя энергия и работа термодинамической

системы. Теплота. Теплоемкость. Работа газа в изопроцессах. Уравнение адиабаты идеального газа. Политропические процессы.

#### Тема 2.2. Кинетическая теория газов

Уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям. Опыт Штерна. Барометрическая формула. Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле. Средняя длина свободного пробега молекул идеального газа. Законы Фика, Фурье, Ньютона. Диффузия в газах. Теплопроводность газов. Вязкость газов.

#### Тема 2.3. Второй закон термодинамики. Реальные газы

Обратимые и необратимые процессы. Микро- и макро-состояния. Энтропия. Второе начало термодинамики. Круговые процессы. КПД цикла. Цикл Карно. Реальные газы. Изотермы Эндрюса. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.

### **Семестр 3. Раздел 3. Электродинамика**

#### Тема 3.1. Электростатика

Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Потенциал. Напряженность как градиент потенциала. Теорема Остроградского-Гаусса для электрического поля в вакууме. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Электрическое смещение.

#### Тема 3.2. Проводники в электростатическом поле

Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость уединенного проводника. Взаимная электрическая емкость двух проводников. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии электрического поля. Сила и плотность электрического тока. Закон Ома для участка цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.

#### Тема 3.3. Магнитное поле в вакууме

Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Магнитное поле движущегося заряда. Закон полного тока. Магнитное поле соленоида. Поток магнитной индукции. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Эффект Холла.

#### Тема 3.4. Магнитные свойства вещества

Намагниченность. Магнитное поле в веществе. Напряженность магнитного поля. Связь магнитной индукции с напряженностью и намагниченностью. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность контура. Импульс напряжения при размыкании цепи.

Трансформаторы. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля.

#### **Раздел 4. Колебания и волны**

Тема 4.1. Кинематика гармонических колебаний

Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Свободные колебания. Сложение гармонических колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Упругие волны. Скорость звуковой волны. Эффект Доплера. Энергия упругой волны. Электромагнитные волны. Характеристики электромагнитных волн.

#### **Раздел 5. Оптика**

Тема 5.1. Волновая оптика

Принцип Ферма. Центрированная оптическая система. Тонкая линза. Интерференция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели, на дифракционной решетке.

Тема 5.2. Взаимодействие света с веществом.

Закон Малюса. Двойное лучепреломление. Поляризация при падении света на диэлектрик. Закон Брюстера. Дисперсия света. Поглощение света. Рассеяние света.

#### **Раздел 6. Квантовая физика**

Тема 6.1. Квантовая природа излучения

Тепловое излучение. Законы теплового излучения. Законы внешнего фотоэффекта. Гипотеза Эйнштейна. Давление света. Эффект Комптона. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера.

#### **Раздел 7. Атомная физика**

Тема 7.1. Теория атома водорода

Линейчатый спектр атома водорода. Формула Бальмера. Модели атома. Постулаты Бора. Опыт Франка-Герца. Модели атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Закономерности  $\alpha$ - и  $\beta$ -распада. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Термоядерный реактор.

#### **5.4 Практические занятия**

№ раздела, темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоёмкость (часы)
1 курс		
1	ПР №1 Механика	2
2	ПР №2 Электродинамика	2
Итого за 1 курс		4
2 курс		
3	ПР №3 колебания и волны	2
3	ПР №4 Оптика	2
Итого за 2 курс		4
Итого по дисциплине		8

### 5.5 Лабораторный практикум

Номер раздела, темы дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость (часы)
1 курс		
1	ЛР №1 Теория погрешностей, Простейшие измерения	1
2	ЛР №2 Определение динамической вязкости авиационного масла	0.5
3	ЛР №3 Измерение удельного сопротивления проводника	0.5
Итого за 1 курс		2
5	ЛР №4 Исследование свойств поляризованного света	1
5	ЛР №5 Определение постоянной дифракционной решетки	0.5
5	ЛР №6 Исследование свойств электромагнитных волн	0.5
Итого за 2 курс		2
Итого по дисциплине		4

### 5.6 Самостоятельная работа

Номер раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоёмкость (часы)
1 курс		
1	Раздел 1. Механика.	34



Номер раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоёмкость (часы)
2	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.	32
3	Раздел 3. Электродинамика	30
Итого за 1 курс		96
2 курс		
4	Раздел 4. Колебания и волны	33
5	Раздел 5. Оптика	33
6	Раздел 6. Квантовая физика	30
7	Раздел 7. Атомная физика	27
Итого за 2 курс		123
Итого по дисциплине		219

### 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

### 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. Количество экземпляров 50.

2 Бондарев, Б. В. **Курс общей физики**. В 3-х т. Книга 1: Механика. Учебник для бакалавров [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин — Электрон. дан. — М.: Юрайт, 2017 — 353с. — ISBN: 978-5-9916-1753-6, 978-5-9916-2321-6 — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/C58E0BBB-C423-4759-959F-9274A38E679B/kurs-obschey-fiziki-v-3-kn-kniga-1-mehanika> свободный. - Загл. с экрана (дата обращения 01. 05.17).

3 Бондарев, Б. В. **Курс общей физики**. В 3-х т. Книга 2: Электромагнетизм, оптика, квантовая физика. Учебник для бакалавров [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин — Электрон. дан. — М.: Юрайт, 2017 — 353с. — ISBN: 978-5-9916-1754-3, 978-5-9916-2321-6— Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/E7ADA2F4-0719-4286-99F9-C06E830661D3/kurs-obschey-fiziki-v-3-kn-kniga-2-elektromagnetizm-optika-kvantovaya-fizika#page/1> свободный — Загл. с экрана (дата обращения 01. 05.17).

4 Бондарев, Б. В. **Курс общей физики**. В 3-х т. Книга 3: Термодинамика, статистическая физика, строение вещества. Учебник для бакалавров [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Б. В. Бондарев, Н. П.

Калашников, Г. Г. Спирин — Электрон. дан. — М.: Юрайт, 2017 — 353с. — ISBN: 978-5-9916-1755-0, 978-5-9916-2321-6 — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/96A19159-3AD2-4326-A052-BBE0D3BBF93F/kurs-obschey-fiziki-v-3-kn-kniga-3-termodynamika-statisticheskaya-fizika-stroenie-veschestva> свободный — Загл. с экрана (дата обращения 01. 05.17).

5 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. Количество экземпляров 80.

б) дополнительная литература:

6 **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. Количество экземпляров 150.

7 **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. Количество экземпляров 150.

8 **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. Количество экземпляров 150.

9 **Физика. Методические указания по выполнению лабораторных работ по разделу «Оптика»** [Текст]: методич. указания /В.И.Арбузов [и др.]-С-Пб: Университет ГА, 2012.-82 с. Количество экземпляров 150.

10 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. Количество экземпляров 75.

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

11 Электронная библиотека Википедия <http://ru.wikipedia.org> свободный (дата обращения 01. 05.17).

12 Система поиска в сети Интернет [www.Google.com](http://www.Google.com) . свободный (дата обращения 01. 05.17).

13 Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/> свободный (дата обращения 01. 05.17).

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

14 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>. - свободный (дата обращения 17. 05.17).

15 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/> – свободный.

16 **Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://biblio-online.ru> . свободный.

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

Материально-техническое обеспечение учебного процесса включает в себя:

- специализированные лабораторные помещения кафедры физики и химии с соответствующим оборудованием, приборами, лабораторными установками;
- компьютер, мультимедийный проектор и экран;
- специализированный компьютерный класс для проведения тестирования.

## **8 Образовательные и информационные технологии**

В процессе преподавания дисциплины «Физика» используются классические формы и методы обучения: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов, консультации.

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии.

Традиционная лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для раскрытия состояния и перспектив естественных наук в современных условиях. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, который сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, созданных в среде PowerPoint, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы.

Лабораторная работа - это метод обучения, при котором студенты под руководством преподавателя и по заранее намеченному плану проделявают опыты или выполняют определенные практические задания и в процессе их воспринимают и осмысливают новый учебный материал.

Самостоятельная работа студента (обучающегося) является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях. Самостоятельная работа подразумевает выполнение учебных заданий.

Все задания, выносимые на самостоятельную работу, выполняются студентом либо в конспекте, либо на отдельных листах формата А4 (по

указанию преподавателя). Контроль выполнения заданий, выносимых на самостоятельную работу, осуществляет преподаватель.

Консультации являются одной из форм руководства самостоятельной работой студентов (обучающихся) и оказания им помощи в освоении учебного материала. Консультации проводятся регулярно не менее двух раз в неделю в часы, свободные от учебных занятий, и носят в основном индивидуальный характер. На консультациях повторно рассматриваются вопросы, на которых базируется изучаемая дисциплина, и которые по результатам входного и текущего контроля не достаточно усвоены обучающимися.

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

Уровень и качество знаний студентов оцениваются по результатам аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета и экзамена.

Контроль выполнения задания, выдаваемого на самостоятельную работу, преследует собой цель своевременного выявления плохо усвоенного материала дисциплины для последующей корректировки или организации обязательной консультации. Проверка выданного задания производится не реже чем один раз в две недели.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета в 2 семестре и экзамена в 3 семестре.

Зачет позволяет оценить уровень освоения компетенций за первый период обучения.

Экзамен предполагает ответ на теоретические вопросы билета из перечня вопросов, вынесенных на экзамен по всему курсу. К моменту сдачи экзамена должны быть благополучно пройдены предыдущие формы контроля.

Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за защиту лабораторных работ, выполнение самостоятельных заданий.

#### **9.1. Балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов**

Общая трудоемкость освоения дисциплины 252 часа; 7 з.е.

Вид итогового контроля – зачет, экзамен (2 и 3 семестр)

#### **2-й семестр:**

№ п/п	Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели начала)	Прим.
		миним. (порог. зн.)	макс.		

				семестра)	
<b>I.</b>	<b>Обязательные виды занятий</b>				
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Физические основы механики</b>				
<b>1.1.</b>	<b>Аудиторные занятия</b>				
1.1.1.	Лабораторная работа №1-защита	2	3	21-36	
1.1.2.	Лабораторная работа №2-защита	2	3	22-36	
1.1.3.	Лабораторная работа №3-защита	2	3	23-36	
<b>1.2.</b>	<b>Самостоятельная работа студента</b>				
1.2.1.	Изучение теоретического материала	1×6=6*	2×6=12	21-27	
1.2.2.	Решение задач	1×8=8**	1×8=8	21-27	
	<b>Итого баллов по разделу №1</b>	<b>22</b>	<b>36</b>		
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>				
<b>2.2.</b>	<b>Самостоятельная работа студента</b>				
2.2.1.	Изучение теоретического материала	1×8=8	2×8=16	21-36	
	<b>Итого баллов по разделу №2</b>	<b>19</b>	<b>33</b>		
	Посещение занятий	-1	-1	21-36	
	Своевременность выполнения заданий	-1	-1	36	
	<b>Итого по обязательным видам занятий</b>	<b>41</b>	<b>69</b>		
	<b>Зачёт</b>	<b>15</b>	<b>30</b>		
	<b>Итого за 2 семестр</b>	<b>56</b>	<b>99</b>		

\*) ИТМ×ТТ=БТ, где ИТМ – баллы за изучение теоретического материала в соответствии со шкалой оценивания, ТТ – количество теоретических тем в разделе для самостоятельного изучения, БТ – баллы, полученные за самостоятельное изучение теоретического материала в данном разделе.

\*\*) 1×ЧРЗ=БЗ, где ЧРЗ – количество часов в разделе для самостоятельного решения задач, БЗ – баллы, полученные за самостоятельное решение задач в данном разделе.

#### Перевод балльно-рейтинговой системы в зачетную оценку

Количество баллов по балльно-рейтинговой оценке	Результат сдачи зачета
56 баллов и более	Зачтено
менее 56 баллов	Не зачтено

### 3-й 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.)	максим.		
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Электричество и магнетизм</b>				
<b>3.1.</b>	<b>Аудиторные занятия</b>				
3.1.1.	Лабораторная работа №4-защита	2	3	1-14	
<b>3.2.</b>	<b>Самостоятельная работа студента</b>				



3.2.1.	Изучение теоретического материала	1×4=4	2×4=8	1-14	
	<b>Итого баллов по разделу №3</b>	<b>16</b>	<b>26</b>		
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Физика колебаний и волн</b>				
<b>4.1.</b>	<i>Аудиторные занятия</i>				
<b>4.2.</b>	<i>Самостоятельная работа студента</i>				
4.2.1.	Изучение теоретического материала	1×1=1	2×1=2	1-8	
4.2.2.	Решение задач	1×4=4	1×4=4	1-8	
	<b>Итого баллов по разделу №4</b>	<b>5</b>	<b>8</b>		
<b>5.</b>	<b>Раздел 5. Оптика</b>				
<b>5.1</b>	<i>Аудиторные занятия</i>				
5.1.1.	Лабораторная работа №5-защита	2	3	10-14	
5.1.2.	Лабораторная работа №6-защита	2	3	12-14	
<b>5.2.</b>	<i>Самостоятельная работа студента</i>				
5.2.1.	Изучение теоретического материала	1×3=1	2×3=2	1-14	
	<b>Итого баллов по разделу №5</b>	<b>13</b>	<b>20</b>		
<b>6.</b>	<b>Раздел 6. Квантовая физика</b>				
<b>6.1</b>	<i>Аудиторные занятия</i>				
<b>5.2.</b>	<i>Самостоятельная работа студента</i>				
6.2.1.	Изучение теоретического материала	1×1=1	2×1=2	1-14	
	<b>Итого баллов по разделу №6</b>	<b>5</b>	<b>8</b>		
<b>7.</b>	<b>Раздел 7. Атомная и ядерная физика</b>				
<b>7.1.</b>	<i>Аудиторные занятия</i>				
<b>7.2.</b>	<i>Самостоятельная работа студента</i>				
7.2.1.	Изучение теоретического материала	1×1=1	2×1=2	1-14	
	<b>Итого баллов по разделу №7</b>	<b>5</b>	<b>8</b>		
	Посещение занятий	-1	-1		
	Своевременность выполнения заданий	-1	-1		
	<b>Итого по обязательным видам занятий</b>	<b>44</b>	<b>70</b>		
	<b>Экзамен</b>	<b>15</b>	<b>30</b>		
	<b>Итого за 3 семестр</b>	<b>59</b>	<b>100</b>		
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>115</b>	<b>199</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>219</b>		
<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>			
175 и более		5 - «отлично»			
145÷174		4 - «хорошо»			



115÷144	3 - «удовлетворительно»
менее 115	2 - «неудовлетворительно»

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

**Проверка знаний теоретического материала:**

2 балла

- имеет конспект по теме теоретического материала;
- при изучении теоретического материала пользуется различной справочной, учебной и научной литературой;
- владеет систематизированными, глубокими и полными знаниями по теме теоретического материала.

1 балл

- имеет конспект по теме теоретического материала;
- при изучении материала пользуется рекомендованной справочной и учебной литературой;
- ориентируется в основных аспектах заданного теоретического материала.

**Проверка решения задач для самостоятельной работы:**

1 балл

- определяет все законы физики, которым подчиняется физический процесс, рассматриваемый в условии задачи;
- делает вывод уравнения (системы уравнений), отображающий данный физический процесс;
- решает уравнение в общем виде и находит правильное численное значение искомой величины в соответствующих единицах измерения.

**Защита лабораторной работы:**

3 балла

- хорошо знает теорию физического явления, рассматриваемого в лабораторной работе;
- правильно собирает экспериментальную установку и проводит измерение физической величины;
- знает статистические методы обработки результатов измерения и находит погрешность измерения.

2 балла

- не в полной мере знает и понимает теорию физического явления, рассматриваемого в лабораторной работе;
- правильно собирает экспериментальную установку и проводит измерение физической величины;
- находит погрешность измерения.

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

Рефераты, курсовые работы, эссе и т.д. по разделам дисциплины не предусмотрены учебным планом

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

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.
4. Момент силы. Момент импульса. Момент инерции. Закон изменения момента импульса.
5. Законы сохранения в механике.
6. Начала термодинамики.
7. Законы идеальных газов.
8. Реальные газы.
9. Капиллярные явления
10. Электрические заряды. Закон Кулона.
11. Напряжённость электрического поля. Потенциал электрического поля. Напряжённость как градиент потенциала.
12. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля.
13. Закон Ома для участка цепи.
14. Магнитное поле. Сила Ампера.
15. Закон Био-Савара-Лапласа.
16. Переменный ток, ёмкость, индуктивность, активное сопротивление в цепи переменного тока, мощность.
17. Электромагнитная индукция.

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

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
1. Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5).	Знать: - методы и приемы организации процесса получения и	Шкала оценивания - одна из самых важных составляющих учебного процесса.

	<p>систематизации знаний; основные единицы измерения физических величин, методику самообразования, касающуюся решения физических задач</p> <p>Уметь: - строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для объяснения физических явлений и для решения физических задач.</p> <p>Владеть: - технологиями организации процесса самообразования, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки; - основными методами измерения физических величин и решения физических задач.</p>	<p>Так как в билете 3 вопроса каждый оценивается в 10 баллов. Ответы на вопросы билета оцениваются следующим образом:</p> <p>– 1 балл: отсутствие каких-либо знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта (нет ответа на вопрос) или отказ от ответа;</p> <p>– 2 балла: нет удовлетворительного ответа на вопрос, демонстрация фрагментарных знаний в рамках образовательного стандарта, незнание лекционного материала;</p> <p>– 3 балла: нет связного ответа на вопрос, много наводящих вопросов, отсутствие ответов по основным положениям вопроса, незнание лекционного материала;</p> <p>– 4 балла:</p>
<p>2. Способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)</p>	<p>Знать: - как выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе производственно-технологической деятельности в области технической эксплуатации летательных аппаратов и двигателей, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат - приемы применения основных законов физики при обсуждении полученных результатов.</p> <p>Уметь: - выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе</p>	<p>ответ удовлетворительный, оценивается как минимально необходимые знания по вопросу, при этом показано лишь минимальное знание всех разделов вопроса в пределах лекционного материала. При этом студентом демонстрируется достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;</p> <p>– 5 баллов: ответ удовлетворительный, достаточные знания в объеме учебной программы, ориентированные на воспроизведение; использование научной (технической) терминологии, стилистически грамотное, логи-</p>

	<p>производственно-технологической деятельности в области технической эксплуатации летательных аппаратов и двигателей, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</p> <p>- используя знания основных физических процессов и явлений, применять их при обсуждении полученных результатов..</p> <p>Владеть:</p> <p>- приемами выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе производственно-технологической деятельности в области технической эксплуатации летательных аппаратов и их двигателей, привлекать для решения соответствующий физико-математический аппарат</p> <p>- используя знания основных физических процессов и явлений, применять их при обсуждении полученных результатов.</p>	<p>чески правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;</p> <p>– <i>6 баллов:</i></p> <p>ответ удовлетворительный, студент ориентируется в основных аспектах вопроса, демонстрирует полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;</p> <p>– <i>7 баллов:</i></p> <p>ответ хороший, но студент демонстрирует не систематизированные, не глубокие и не полные знания по всем разделам учебной программы, потребовались наводящие вопросы;</p> <p>– <i>8 баллов:</i></p> <p>ответ хороший, ответом достаточно охвачены все разделы вопроса, единичные наводящие вопросы, студент демонстрирует способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;</p> <p>– <i>9 баллов:</i></p> <p>систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; студент уверенно демонстрирует способность формулировать ответ;</p>
<p>3. Готовностью к использованию основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, мер по ликвидации их последствий и по их предотвращению (ПК-19)</p>	<p>Знать:</p> <p>- как использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, мер по ликвидации их последствий и по их предотвращению</p> <p>- используя знания об основных физических процессах и явлений, применять их при</p>	<p>– <i>10 баллов:</i></p> <p>ответ на вопрос полный, не было необходимости в дополнительных (наводящих вопросах); студент показывает систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, самостоятельно и творчески решает сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной</p>

	<p>обсуждении, полученных результатов.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, осуществлять меры по ликвидации их последствий и по их предотвращению,</li> <li>- используя знания об основных физических процессах и явлениях, применять их при обсуждении полученных результатов.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью и быть готовым к использованию основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий,</li> <li>- методами применения мер по ликвидации их последствий и по их предотвращению,</li> <li>- используя знания об основных физических процессах и явлениях, применять их при обсуждении полученных результатов.</li> </ul>	<p>программы, а также демонстрирует знания по проблемам, выходящим за ее пределы.</p>
--	---	---

## **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.

*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 изучаемое 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 по итогам:

- работы на практических занятиях,
- выполнения лабораторных работ,
- защиты решения задач для самостоятельной работы.


Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей».

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

«08» февраля 2017 года, протокол № 6.

Разработчики:

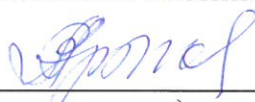
д.ф.-м.н., проф

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

Старцев Ю.К.

Заведующий кафедрой № 5 «Физики и химии»:

д.ф.-м.н., проф


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

Арбузов В.И.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.т.н., с.н.с, доцент

  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Тарасов В.Н.

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»).