

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Факультет среднего профессионального образования



УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета СПО, к.т.н.  
С.Л. Поляков  
«19» июня 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Прикладная физика**

для специальности среднего профессионального образования

**12.02.01 «Авиационные приборы и комплексы»**

<u>Объем дисциплины, часов</u>	108
Учебные занятия, часов	80
в т.ч. лабораторно–практические занятия, часов	10
Самостоятельная работа, часов	16

Санкт-Петербург 2024

Рабочая программа дисциплины разработана на основе ФГОС СПО по специальности среднего профессионального образования

12.02.01

код

Авиационные приборы и комплексы

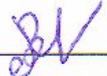
наименование специальности

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Цикловой комиссией

общепрофессиональных дисциплин

Протокол № 12 от 15.06.2024 г.

Председатель:  / Вещагина Т.Н./

РЕКОМЕНДОВАНА

Методическим

советом факультета СПО

Протокол № 8 от 19.06.2024 г.

Председатель:  /Шелешнева С.М./

Разработчики:

Хачатуров С.Е., преподаватель первой квалификационной категории

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИКА

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является составной частью программно-методического сопровождения образовательной программы (ОП) среднего профессионального образования (СПО) по специальности 12.02.01 «Авиационные приборы и комплексы».

### 1.2. Место дисциплины в структуре ОП СПО

Дисциплина «Прикладная физика» является дисциплиной общепрофессионального цикла.

### 1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 9, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты,</li> <li>– выдвигать гипотезы и строить модели,</li> <li>– применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ;</li> <li>– практически использовать физические знания;</li> <li>– оценивать достоверность естественно-научной информации;</li> <li>– использовать приобретенные знания и умения для решения практических профессиональных задач, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения;</li> <li>– смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;</li> <li>– смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;</li> <li>– вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики.</li> </ul>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем дисциплины</b>	<b>108</b>
<b>Объем учебных занятий</b>	<b>80</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	70
лабораторные и практические занятия	10
<b>Самостоятельная учебная работа</b>	<b>16</b>
<b>Консультации</b>	<b>4</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена в 3 семестре</b>	<b>8</b>

Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения практических занятий и (или) лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИКА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы	Объем часов	Формируемые общие и профессиональные компетенции
1	2	3	4
<b>Введение.</b> <b>Физика и методы научного познания</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	ОК 03 ОК 05
	Предмет физики. Роль физики в развитии науки и техники. Структура курса физики и цели обучения. Методы физической науки: теория и эксперимент. Физические величины. Система единиц СИ. Физика и математика. Физическое и математическое моделирование. Физика и философия. Структура и задачи курса физики. Пространство и время – фундаментальные физические понятия. Эталоны длины и времени. Модели физических объектов.		
<b>Раздел 1. Основы кинематики и динамики</b>		<b>8</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
<b>Тема 1.1</b> <b>Кинематическое описание движения</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	
	Материальная точка. Система отчета. Радиус-вектор материальной точки. Кинематическое описание движения. Закон движения материальной точки. Кинематическое описание движения. Закон движения материальной точки. Вектор перемещения. Скорость, ускорение, угловая скорость.		
<b>Тема 1.2</b> <b>Кинематика равномерного прямолинейного движения</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	
	Кинематика и динамика равномерного прямолинейного движения. Смысл производной и интеграла в приложении к физическим задачам. <b>Нормальное и тангенциальное ускорение.</b> Угловое ускорение		
<b>Тема 1.3</b> <b>Кинематика равноускоренного движения</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	
	Кинематика и динамика ускоренного движения. Кинематическое описание ускоренного движения.		
	<b>Лабораторные занятия:</b> <i>Лабораторная работа №1.</i> Измерение физических величин и оценка границы погрешностей измерений.	2	
<b>Раздел 2. Фундаментальные силы.</b>		<b>16</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
<b>Тема 2.1</b> <b>Закон сохранения импульса</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	6	
	1.Законы Ньютона. Сила как мера взаимодействия. Причинно-следственная связь в физических явлениях. Масса и импульс. Кинетическая энергия, работа и мощность силы. <b>Закон сохранения импульса. Релятивистская масса, релятивистский импульс.</b> 2.Импульс и энергия. Оценка численных порядков величин. 3.Релятивистская (полная) энергия. Энергия покоя и кинетическая энергия. Фундаментальная связь массы и энергии. Кинетическая энергия при малых скоростях. Решение основной задачи динамики. Ускорение частицы постоянной силой.		
	<b>Содержание учебного материала:</b>	4	

<p><b>Тема 2.2</b> <b>Закон сохранения полной механической энергии замкнутой системы</b></p>	<p>1.Условия применимости классической нерелятивистской динамики понятие состояния в классической механике. Силы в классической динамике. Фундаментальные силы. Гравитационная масса. Эквивалентность инертной и гравитационной масс. Примеры решения задач динамики. Описание движения в неинерциальных системах отсчета. 2.Силовое поле. Потенциальные силы. Потенциальная энергия и ее связь с механической работой. Закон сохранения полной механической энергии замкнутой системы. <b>Качественный анализ движения по графику изменения потенциальной энергии. Момент силы. Момент импульса.</b></p>		
<p><b>Тема 2.3</b> <b>Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела.</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b> 1.Момент импульса абсолютно твердого тела относительно неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Штейнера. 2.Модель абсолютно твердого тела. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Основное уравнение динамики вращательного движения абсолютно твердого тела. Уравнения движения и равновесия твердого тела. 3.Работа и кинетическая энергия при вращательном движении твердого тела. Работа и мощность при вращательном движении. Главные оси инерции. Гироскопический эффект.</p>	6	
<b>Раздел 3. Электродинамика</b>		<b>28</b>	
<p><b>Тема 3.1</b> <b>Электромагнитное взаимодействие</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b> 1.Электромагнитное взаимодействие, его роль в природе и технике. Электрический заряд и его свойства. <b>Закон сохранения заряда.</b> Закон Кулона. Электрическое поле, напряженность электрического поля, принцип суперпозиции. Расчет полей от протяженных заряженных тел. 2.Собственные колебания. Уравнение гармонических колебаний и его решение. Амплитуда, круговая частота, фаза. 3.<b>Физический и математический маятники. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.</b> Логарифмический декремент. Добротность. Принцип суперпозиций и сложение колебаний.</p>	6	<p>ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ПК1.2</p>
<p><b>Тема 3.2</b> <b>Законы постоянного тока</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b> 1.Закон сохранения заряда. Закон Кулона. 2.Потенциал точечного заряда и системы зарядов. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом. Циркуляция электростатического поля. Поток электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса для электрического поля в вакууме. 3.Поле внутри проводника и у его поверхности. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия системы зарядов, проводника и конденсатора. Энергия и плотность энергии электростатического поля.</p>	6	
	<p><b>Лабораторные занятия:</b> <i>Лабораторная работа №2.</i> Исследование неразветвленной цепи переменного тока с активной нагрузкой. <i>Лабораторная работа №3.</i> Исследование разветвленной цепи переменного тока с активной нагрузкой. <i>Лабораторная работа №4.</i> Исследование цепи переменного тока при смешанном соединении. <i>Практическая работа №1</i> «Электрическое поле. Законы постоянного тока»</p>	2 2 1 1	

<b>Тема 3.3</b> <b>Взаимодействие токов</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	
	Взаимодействие токов. Магнитное поле в вакууме. Сила Лоренца. Поле движущегося заряда. Электромагнитное поле. Основные характеристики магнитного поля. Магнитное поле соленоида. Магнитное поле прямого проводника с током. Действие магнитного поля на заряженную частицу. Правило Ленца.		
<b>Тема 3.4</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		
<b>Магнитное поле</b>	1.Напряженность электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса. 2.Закон Био-Савара-Лапласа. Расчет магнитных полей: поле прямолинейного тока; магнитное поле витка с током. Поток и циркуляция вектора магнитной индукции. Магнитное поле соленоида. Магнитный момент кругового тока. Контур с током в магнитном поле. Энергия контура с током во внешнем магнитном поле.	4	
<b>Тема 3.5</b> <b>Электромагнитная индукция</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	
	Потенциал электрического поля. Емкость. Энергия поля. <b>Электромагнитная индукция. Квазистационарные токи.</b>		
<b>Раздел 4. Электромагнитные колебания и волны</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 4.1</b> <b>Понятие о магнитных моментах</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ПК1.2
	Понятие о магнитных моментах элементарных частиц и атомов. Атомы и молекулы в магнитном поле.		
<b>Тема 4.2</b> <b>Электромагнитные колебания и волны</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	6	
	1.Парамагнетизм. Диамагнетизм. Вектор намагниченности. Магнитная проницаемость. Напряженность магнитного поля. Ферромагнетизм. Явление гистерезиса. 2.Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. 3.Закон Фарадея-Ленца. Правило Ленца. Возникновение ЭДС индукции в движущемся проводнике. Генератор переменного тока. Электромагнитная индукция. Вихревое электрическое поле. Механизмы возникновения ЭДС.		
	<b>Лабораторные занятия:</b> <i>Лабораторная работа №5.</i> Измерение потери напряжения в проводах линии электропередачи.	2	
<b>Раздел 5. Оптика</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 5.1</b> <b>Волновые свойства света</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	4	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05
	1.Интерференция волн. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике. 2. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Поляроиды. Дисперсия света. Виды излучений. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Спектральный анализ. Спектральные классы звезд. Ультрафиолетовое излучение. <i>Инфракрасное излучение.</i> Рентгеновские лучи. Их природа и свойства. Шкала электромагнитных излучений. Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы.		
<b>Тема 5.2</b> <b>Модель электромагнитных</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	
	Поляризация при отражении и преломлении. Двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации. Модель электромагнитных волн.Интерференция при отражении от тонких пластинок.		

<b>волн</b>	Многолучевая интерференция. Интерферометры. Принцип голографии. Перспективы использования лазерной техники.		
<b>Тема 5.3 Когерентность волн</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> Когерентные волны. Интерференционная картина от двух источников. Методы получения когерентных источников. Дифракции рентгеновских лучей на кристаллической решетке. Разложение белого света в спектр. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля от простейших преград. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракция на двух щелях. Дифракционная решетка.	2	
<b>Раздел 6. Квантовая физика</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 6.1 Квантовая оптика</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> Квантовые свойства элементарных частиц и атомов. Стабильность и размеры атомов. Спектр излучения атома водорода. Противоречия классической физики. Гипотеза Планка о квантовом характере излучения. Фотоэффект. Фотоны. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм фотонов. Модель корпускулы волны.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07
<b>Тема 6.2 Физика атома и атомного ядра</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> Развитие взглядов на строение вещества. Модели строения атомного ядра. Закономерности в атомных спектрах водорода. Ядерная модель атома. Опыты Э. Резерфорда. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Гипотеза де-Бройля. Опытные факты в доказательство волновых свойств вещества. Дифракция электронов и нейтронов.	2	
<b>Тема 6.3 Ядерные силы</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> Строение ядра, размер ядер, модели ядра. Ядерные силы. Энергия связи. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада, А-распад, В-распад.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04
<b>Тема 6.4. Ядерные реакторы</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> Деление ядер. Цепная реакция деления. Ядерные реакторы. Модель обменных сил при взаимодействии нуклонов.	2	ОК 05 ОК 06 ОК 07
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>16</b>	
<b>Консультация</b>		<b>4</b>	
<b>Экзамен</b>		<b>8</b>	
<b>Всего:</b>		<b>108</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения: кабинет физики, лаборатория физики.

Оснащение учебных кабинетов и лабораторий установлено в соответствии с протоколом Методического совета факультета № 8 от 19.06.2024 г.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### **Основные источники**

- 1 Касьянов В.А. Физика: учебник /В.А.Касьянов; под общ.ред. А.О.Тупикина. — 9-е изд., испр. — Москва :Просвещение, 2023. — 480 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-09079-385-8.
- 2 Мякишев Г.Л., Буховцев Б.Б. Физика: учебник /Г.Л. Мякишев, Б.Б.Буховцев; под общ.ред. Н.А.Парфентьевой. — 9-е изд., испр. — Москва :Просвещение, 2024. — 432 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-09071-603-1.  
ещагина Т.Н. Смирнов Н.В.Лабораторный практикум по физике: метод.пособие/ Т.Н.Вещагина СПб.:ГУАП, 2023. 55 с.

##### **Дополнительные источники**

1. Пинский, А. А. Физика : учебник / А.А. Пинский, Г.Ю. Граковский ; под общ. ред. Ю.И. Дика, Н.С. Пурышевой. — 4-е изд., испр. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 560 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-739-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=424878>

##### **Электронные ресурсы**

- 1 Российское образование. Федеральный портал. — URL: <http://www.edu.ru>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p><b>Знания:</b>  смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения;  смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;  смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;  вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики.</p>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p>	<p><b>Знания:</b>  – экспертная оценка выполнения практических заданий.  – Промежуточная аттестация.</p> <p><b>Умения:</b>  – экспертная оценка выполнения практических заданий.  – Промежуточная аттестация.</p>
<p><b>Умения:</b>  проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практически использовать физические знания; оценивать достоверность естественно-научной информации; использовать приобретенные знания и умения для решения практических профессиональных задач, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.</p>	<p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	