



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

**Школа естественных наук**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП  
24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

\_\_\_\_\_ К.В. Змеу

(подпись)

«4» июля 2020 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой общей и  
экспериментальной физики

\_\_\_\_\_ В.В. Короченцев

(подпись)

«4» июля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Физика

Специальность 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение»

Специализация «Самолетостроение»

**Форма подготовки очная/заочная**

курс 1, 2, 3/1, 2, 3,4 семестр 2, 3, 4, 5 / -

лекции 140/48 час.

практические занятия — 88/24 час.

лабораторные работы 70/14 час.

в том числе с использованием МАО лек. 20/12 час. пр. 20/6 час., лаб. 48/4 час.

в электронной форме лек-/пр/- лаб.-.

всего часов контактной работы 298/86 час.

в том числе с использованием МАО час, в электронной форме - час.

самостоятельная работа 242/423 час.

в том числе на подготовку к зачету, экзамену 81/27 час.

контрольные работы (количество), -/3

курсовая работа - курс / курсовой проект не предусмотрена

зачет 4/- семестр /-/-, 2/- курс

экзамен – 2, 3, 5/- семестр, 1, 2, 3/1, 2, 3 курс

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12 сентября 2016 г. № 1165

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей и экспериментальной физики, протокол № 10 от «4» июля 2020г.

Заведующий кафедрой В.В. Короченцев  
Составитель: Дьяченко О.И.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»

Учебная дисциплина «Физика» разработана для студентов специальности 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение» специализации «Самолетостроение» и входит в число дисциплин базовой части блока 1 дисциплины учебного плана.

Дисциплина реализуется в 2,3,4,5 семестрах для студентов очной формы обучения, на 1,2,3,4 курсе для студентов заочной формы обучения. Общая трудоемкость дисциплины составляет 540 часов (15 зачетных единиц), в том числе 161/86 часов контактной работы (140/48 часов лекционные занятия, 70/14 часов лабораторные работы, 88/24 часов практические занятия), 161/423 часов на самостоятельную работу студента и изучено и зачтено 0/0 часа. Оценка результатов обучения, для студентов очного обучения:

экзамен 2,3,5 семестры, зачет - 4 семестр; экзамен 1-3 курс для студентов заочной формы обучения, зачет - 4 семестр.

Полученные в ходе изучения дисциплины «Физика» знания, умения и навыки будут полезны при изучении следующих дисциплин:

- теоретическая механика; - сопротивление материалов•.
- детали механизмов и машин .- теория механизмов и машин• .- гидравлика и гидропривод;
- аэродинамика;
- динамика полета вертолѐта.

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся устойчивых теоретических знаний, практических умений и навыков, а также компетенций необходимых для решения технических проблем с помощью принципов и законов физики.

Задачи:

- получение теоретических знаний по физическим явлениям и законам, физическим величинам, методам их измерения;

- приобретение практических умений и навыков решения технических проблем с помощью физических принципов и законов;

- формирование компетенций, позволяющих использовать физические принципы и законы для решения технических проблем\

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций	
ОК-1 - способность представить современную картину мира на основе целостной системы естественно-научных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры;	знает	историю и философию развития современного мира; основные философские категории; конкретные правовые нормы; основы взаимодействия личности и общества
	умеет	ориентироваться в ценностях бытия, жизни и культуры; применять философские знания в формировании программ жизнедеятельности;
	владеет	способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественно-научных и математических знаний
	умеет	Составлять и оформлять документы на русском и иностранном языках, используемые в профессиональной деятельности для межличностного и межкультурного взаимодействия.
	владеет	Правилами составления и оформления документов на русском и иностранном языках, используемых в профессиональной деятельности для межличностного и межкультурного взаимодействия.
ОК-7 - владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, критическому осмыслению систематизации, прогнозированию постановке целей и выбору путей их достижения•	знает	методы анализа и обобщения
	умеет	обобщать, проводить анализ, критически осмысливать, систематизировать, прогнозировать, ставить цели и выбирать пути их достижения
	владеет	культурой мышления, способностью к обобщению, анализу критическому осмыслению систематизации, прогнозированию

ОПК-4 - способностью организовывать свой труд и самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владеть навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований:	знает	Методы проведения научных исследований
	умеет	способность к работе в коллективе, способностью в качестве руководителя подразделения, лидера группы работников
	владеет	навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований
	умеет	использовать методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий
	владеет	основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК-1 - готовность к решению сложных инженерных задач с использованием базы знаний математических и естественнонаучных дисциплин (модулей);	знает	математические и естественно-научные дисциплины в области принятия решений сложных инженерных задач
	умеет	решать сложные инженерные задачи с использованием базы знаний математических и естественнонаучных дисциплин
	владеет	знаниями математических и естественнонаучных дисциплин в решении сложных инженерных задач
	умеет	проводить исследования по смоделированным процессам и объектам
	владеет	навыками математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов исследований
ПК- 18 - готовность к подготовке и проведению экспериментов и анализу их результатов	знает	устройство и принципы действия физических приборов и их элементов
	умеет	проводить измерения физических величин
	владеет	применять логические приемы мышления - анализ и синтез при решении задач
ПК-20 - готовность к участию в составлении отчетов по выполненному заданию;	знает	структуру и содержание отчетов по выполняемым заданиям
	умеет	составлять отчет по выполненному заданию
	владеет	навыками участия в составлении отчетов по выполненному заданию

умеет	распределять работу между членами коллектива, работающих над проектом создания вертолета
владеет	организаторскими способностями
умеет	производить расчет аэродинамических и летных характеристик вертолета, рассчитывать отдельные узлы и детали на прочность, определять экономическую целесообразность создания вертолета
владеет	методиками проектировочных расчётов аэродинамики динамики полёта, прочности и экономики проектируемого вертолётa

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Физика» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения:

- проблемная лекция;
- денотатный граф;
- групповое практическое занятие.

## **1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**2 семестр**  
**Механика (36 / 18 часов)**

### ***Тема 1. Движение материальной точки (6/4 часов)***

Векторы, перемещение и путь, средняя и мгновенная скорости. Тангенциальное и нормальное ускорение. Полное ускорение. Угловая скорость и угловое ускорение

### ***Тема 2. Инерциальные системы отсчета (4/2 часа)***

Законы Ньютона. Силы. Преобразование Галилея. Принцип относительности

### ***Тема 3. Работа и энергия (4/2 часа)***

Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Связь силы и потенциальной энергии

### ***Тема 4. Движение системы материальных точек (5/2 часов)***

Закон сохранения энергии. Закон сохранения импульса

### ***Тема 5. Основное уравнение динамики вращательного движения (6/4 часов)***

Закон сохранения момента импульса.

### ***Тема 6. Виды сил (5/2 часов)***

Контактные силы (силы давления и трения). Упругие силы. Потенциальная энергия сжатой пружины

### ***Тема 7 Гравитационные силы (6/2 часов)***

Закон Всемирного тяготения. Потенциальная энергия в поле тяжести. Первая и вторая космические скорости

## **3 семестр**

### **Электричество и магнетизм (36 /12 часов)**

#### ***Тема 8. Электрическое поле (2/1 часа)***

Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса. Напряженность поля заряженной плоскости, плоского конденсатора

#### ***Тема 9. Работа по перемещению заряда (6/1 часов)***

Циркуляция вектора магнитной напряженности. Потенциал поля. Связь напряженности и потенциала. Разность потенциалов между пластинами плоского конденсатора

***Тема 10. Электрический диполь. Потенциал диполя (4/1 часа)***

Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков.

Проводники в электрическом поле

***Тема 11. Емкость проводников. (4/1 часа)***

Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электрического поля.

***Тема 12. Постоянный ток. (6/1 часов)***

Закон Ома в дифференциальной форме. Закон Джоуля -Ленца в дифференциальной форме. Закон Ома для неоднородного участка цепи, однородного участка цепи, замкнутой цепи.

***Тема 13. Магнитное поле (2/1 часа)***

Сила Лоренца. Закон Ампера. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции.

***Тема 14. Магнитная индукция. (2/1 часа)***

Магнитная индукция поля прямолинейного проводника с током. Магнитная индукция поля соленоида. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитная индукция в центре кругового проводника тока.

***Тема 15. Контур с током в магнитном поле (2/1 часа)***

Магнитный момент. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Вещество в магнитном поле. Намагниченность. Магнетики.

***Тема 16. Индуктивность. (4/2 часа)***

Индуктивность соленоида. Энергия магнитного поля в соленоиде. Плотность энергии магнитного поля.

***Тема 17. Электромагнитное поле (4/2 часа)***

Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Ток смещения. Вихревое электрическое поле. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля в вакууме.

#### **4 семестр**

#### **Оптика (32 /6 часов)**

##### ***Тема 18. Оптика (4 /1часа)***

Развитие представлений о природе света. Корпускулярная и волновая гипотезы. Электромагнитная и квантовая теории света

##### ***Тема 19. Явление интерференции (6/1 часов)***

Условие возникновения когерентных волн. Когерентные источники

##### ***Тема 20. Дифракция света (6/1 часов)***

Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Объяснение дифракции Френеля на круглом отверстии и круглом экране при помощи зон Френеля

##### ***Тема 21. Дифракция Фраунгофера на щели (4/1 часа)***

Дифракционная решетка. Дисперсия и разрешающая способность решетки. Рентгеновские лучи. Дифракция их на макромолекулах. Закон Вульфа-Брегга

##### ***Тема 22. Поляризация света (6/1 часов).***

Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Поляризация света при двойном лучепреломлении в анизотропных кристаллах.

##### ***Тема 23. Интерференция поляризованных лучей (6/1 часов)***

Эллиптическая и круговая поляризация. Внешний фотоэффект и его законы. Масса и импульс фотона. Световое давление.

#### **5 семестр**

#### **Строение атома и атомного ядра (36/8 часов)**

##### ***Тема 24. Явления подтверждающее сложное строение атома (6/1 часов)***

Модели атома по Томпсону и Резерфорду

***Тема 25. Квантовые постулаты Бора, их экспериментальное подтверждение (6/1 часов)***

Теория строения атома водорода по Бору. Энергия и радиус орбит стационарных состояний. Диаграмма энергетических уровней водорода, объяснение спектральных закономерностей

***Тема 26. Искусственное превращение атомных ядер (4/1 часа)***

Открытие нейтрона. Строение атомного ядра. Запись ядерных реакций. Изотопы.

***Тема 27. Понятие и мезонной теории ядерных сил (8/3 часов)***

Энергия связи и дефект массы. Использование ядерных превращений; цепная реакция деления ядер. Меченые атомы

***Тема 28. Термоядерные реакции (6/1 часов)***

Элементарные частицы и их свойства. Методы регистрации частиц

***Тема 29 Радиоактивность (6/1 часов)***

Правило сдвига. Закон радиоактивного распада; период полураспада; альфа- бета-, гамма-излучения

**II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **Практические занятия (48/24 час.)**

Тема	Содержание	Объём часов
1. Механика	Решение задач	6
2. Электричество и магнетизм	Решение задач	6
3. Оптика	Решение задач	6
4. Строение атома и атомного ядра	Решение задач	6

## **Лабораторные работы (88 /14 часов)**

### **2 Семестр (18/4 часа)**

Лабораторная работа № 1. Определение объёма цилиндра

Лабораторная работа № 2. Определение плотности твердого тела

Лабораторная работа № 3. Определение коэффициентов сил трения и скольжения

Лабораторная работа № 4. Измерение температурного коэффициента линейного расширения

Лабораторная работа № 5. Определение электродвижущей силы и внутреннего сопротивления источника тока

### **3 Семестр (18/6 часов)**

Лабораторная работа № 6. Изучение явления электромагнитной индукции и взаимной индукции

Лабораторная работа № 7. Исследование явления дифракции света

Лабораторная работа № 8. Исследование электросопротивления металлов от температуры

### **4 семестр (16/4 часов)**

Лабораторная работа № 9. Измерение показателя преломления твердых и жидких веществ

Лабораторная работа № 10 Изучение спектра водорода

Лабораторная работа № 11. Изучение явления поляризации света

Лабораторная работа № 12. Вращение плоскости поляризации

Лабораторная работа № 13. Изучение основных законов фотоэффекта и определение постоянной Планка

Лабораторная работа № 14. Ознакомление с работой оптического квантового лазера и некоторые его применения

Лабораторная работа № 15. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки

### **5 семестр (18/- часов)**

Лабораторная работа № 17. Определение концентрации растворов с помощью интерферометра

Лабораторная работа № 18. Исследование поглощения радиоактивного излучения в веществе

Лабораторная работа № 19. Моделирование опыта Резерфорда на ЭВМ

## **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Физика» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению; - требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

## **КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

п/п		Оценочные средства
-----	--	--------------------

	Контролируемые темы дисциплины	текущий контроль	промежуточная аттестация зачет/экзамен
1	Механика	ПР-1 «тест»	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 14, 15
		Практическая работа, Лабораторная работа	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
		Практическая работа, Лабораторная работа	14, 15, 16, 17,19, 20, 21, 22, 24, 25
3	Электричество и магнетизм	ПР-1 «тест»	25, 26, 27 28 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 43, 44, 45, 46, 47, 48 49, 50, 51, 52, 53
		Практическая работа, Лабораторная работа	26, 27, 28 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38
4	Оптика	ПР-1 «тест»	54, 55, 56, 57, 58
		Практическая работа, Лабораторная работа	39,40, 41, 42, 43
5	Строение атома и атомного ядра	ПР-1 «тест»	59, 60, 61, 62, 63, 64
		Практическая работа, Лабораторная работа	44, 45, 47, 48 49, 50, 51

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

#### **IV. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОМЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **Основная литература**

(электронные и печатные издания)

1. Савельев, И В. Курс общей физики. В 3-х т. Т. 1. Механика. Молекулярная физика : учеб. пособие / И В. Савельев. — 10-е изд., стереотип. \_СПб. : лань, 2011. - 432 с. : ил.

2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3-х т. Т.2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика : учеб. пособие / И.В. Савельев. 10-е изд., стереотип. — СПб. : Лань, 2011. — 496 с. : ил.
3. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3-х т. Т.В. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела : учебное пособие / И.В. Савельев. — 10-е изд., стереотип. — СПб. : Лань, 2011. 320 с. : ил.
4. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-ти т. Т. 1. Механика: учебное пособие / И.В. Савельев. — 5-е изд., испр. — СПб. : Лань, 2011. 352 с. : ил.
5. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-ти т. Т.2. Электричество и магнетизм : учебное пособие / И.В. Савельев. — 5-е изд., испр. — СПб. : Лань, 2011 352 с. : ил.
6. Трофимова, Т.И. Курс физики с примерами решения задач: в 2-х кн.: учебник / Т.И. Трофимова. - М. : ТОРУС, 2010. - 584 с.
7. Трофимова, Т.И. Курс физики. Задачи и решения : учеб. пособие для вузов / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. — М. : Академия, 2009. — 592 с.
8. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник / В.Ф. Дмитриева. - 5-е изд., стер.- М.. Академия, 2012. - 448 с.
9. <http://znanium.com/bookread2.php?book=927200> Физика: учебник / В.И. Демидченко, ИВ. Демидченко. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : ИНФРАМ, 2018. - 581 с.
10. <http://znanium.com/bookread2.php?book=559355> Физика: учебник / А.А. Пинский, ГЛЮ. Граковский ; под общ. ред. Ю.И. Дика, НС. Пурышевой. - 4-е изд., испр. - М. : ФОРУМ • РЖФРА-М, 2017. - 560 с.
11. <http://znanium.com/bookread2.php?book=415038> Физика. Современный курс / Никеров В.А., - 3-е изд. - М.:Дашков и К, 2018. - 452 с.
12. <http://znanium.com/bookread2.php?book=412940> Кузнецов, С И. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика.

Термодинамика: учебное пособие / СИ. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 248 с.

13. <http://NTTium.com/hookread2.php?book=522108> Физика. Теория и практика: Учебное пособие ” Под ред. проф, СО, Крамарова. - 2-е изд., доп. и перераб, - М.: ИЦ МОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016, - 380 с,

14. <https://Ye.lanbook.com/headed/booW91065,###1> Савельев, Курс общей физики. В 3 т, Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. „СПб, Лань, 2017, - 500 с,

15. <https://ie.lanbook.com/reader/book,91064i#1> Савельев, И-В. Курс физики (в 3 тт.), Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика, Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц- - СПб, : Лань, 2017- -308 с.

### **Дополнительная литература (печатные и электронные издания)**

1. Астахов А,В. Курс физики: учебное пособие для ВТУЗОВ т. 1 , Механика.

Кинетическая энергия материи А, В, Астахов; под ред- Ю. М, Широкова. \_М.: наука, 1977. - 384 с.

2. Астахов А.В., Курс физики: учебное пособие для втузов т, 2 . Электромагнитное поле ” А, В, Астахов, Ют М, Широков, — М.: Наука, 1980, \_359 с,

3. Астахов Л.В, Курс физики: учебное пособие для втузов: г 3 Квантовая физика А- В- Астахов, Ю, М, Широков под ред- Ю. М- Широкова- - М.? наука. 1983, -240 с,

4. Иродов И.Е. Задачи по квантовой физике: Учеб- пособие! И.Е, Иродов, — Высшая школа, 1991. — 280 с,

5. Иродов И.Е., Основные законы механики : Учеб, пособие Под ред.Е.С.Гридасовой. — М.: Высшая школа, 1978, — 240 с,

6. Иродов И.Е., Основные законы электромагнетизма: Учебное пособие? И.Е, Иродов. — Высшая школа, 1992, — 175 с,

7. Калашников С.Г, Электричество: Учебное пособие! СГ. Калашников — 3-е изд стер, — Мл Наука, 1970, -660 с,
8. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм учебное пособие для физических специальностей вузов ” А- Н, Матвеев. М.: Высшая школа, 1983. — 463 с,
9. Савельев, И.В, Курс общей физики, В 3-х тт. учеб, пособие. И.В. Савельев. — 7-е изд. — Санкт-Петербург : лань, 2011, - 496, 432, 320 с,
10. Хайкин, С Э., Физические основы механики: учеб. пособие.' С.Э, Хайкин. — М.: Наука, 1971-751

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Виртуальная академия физики высоких энергий для школьников и учителей. <http://kteachers-jinr.ru>
2. Астрофизический портал, Задачи и решения, Вопросы и ответы, тесты. Олимпиады. Другая полезная информация по физике и астрономии <http://www.afoortal.ru>
3. Дистанционное обучение и помощь в решении задач по физике для школьника, абитуриента, учителя, олимпиадника,, <http://iitizportal>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Образовательный процесс по дисциплине «Физика» реализуется с использованием

- Интернет-технологий, которые используются обучающимися и преподавателем для взаимодействия с друг другом и для поиска необходимой информации;
- стандартных офисных программ;
- специальных компьютерных программ, позволяющих моделировать физические явления и процессы.

## **V. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Трудоемкость дисциплины «Физика» составляет 540 часов (15 зачетных единиц), из которых 298 час. аудиторных занятий и 242 час. самостоятельной работы. Дисциплина изучается в течение двух семестров.

Аудиторные занятия включают лекционные, практические и лабораторные занятия. На лекционных занятиях изучаются теоретические основы дисциплины. Практические занятия проводятся после теоретических занятий и предназначены для закрепления полученных знаний. Практические занятия по дисциплине «Физика» проводятся в форме решения задач по темам курса. При выполнении практических задач обучающиеся могут пользоваться стандартными и специализированными программными продуктами. Лабораторные работы предназначены для получения знаний, формирования практических умений и навыков исследования физических явлений и процессов. Практические и лабораторные работы могут проводиться в групповой форме. Если по теме дисциплины предусмотрено проведение нескольких занятий, то практические работы могут проводиться или после изучения всего лекционного материала, или его определенной части.

На первом занятии преподаватель предоставляет студентам план изучения дисциплины: последовательность тем, рассматриваемые в каждой теме вопросы, трудоемкость каждой темы, литературу и другие необходимые информационные материалы. Материалы практических и лабораторных занятий предоставляются перед началом практических и лабораторных занятий. В ходе практических и лабораторных занятий преподаватель оказывает студентам помощь при решении задач. По лабораторным работам предусмотрена защита отчетов.

На первых занятиях по дисциплине преподаватель даёт студентам задание для самостоятельной работы и методические указания по её выполнению устанавливает график выполнения и представления результатов самостоятельной работы.

В процессе изучения дисциплины студенты могут обращаться к преподавателю на консультацию, согласно графику консультаций. Форма взаимодействия между преподавателем и студентами определяется преподавателем.

Важной составляющей изучения дисциплины является формирование у обучающихся навыков работы с информационными источниками, в частности с учебной и научной литературой. Обучающиеся должны пользоваться учебной и научной литературой из предлагаемого списка при подготовке к лекциям, также они могут пользоваться и другой литературой, в которой раскрываются рассматриваемые темы. Особо внимание формированию навыков работы с информационными источниками уделяется при проведении практических, лабораторных занятий и выполнении обучающимися самостоятельной работы.

По завершению изучения дисциплины «Физика» обучающиеся сдают экзамен. Экзамен сдаётся во втором семестре. В первом семестре изучения дисциплины сдаётся зачет. Преподаватель на первом занятии выдает вопросы к экзамену и типы практических задач, которые обучающийся должен решить на экзамене. В ходе изучения дисциплины обучающиеся могут обращаться к преподавателю для разъяснения вопросов, которые могут вызвать у них трудности на экзамене. Перед экзаменом проводится консультация, согласно установленного графика, на которой обучающиеся могут уточнить непонятные им вопросы.

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
--	--

<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, № помещения 524, Мультимедийная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 25), Место преподавателя (стол, стул), Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF AVervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS). Microsoft Office – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.)- лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18.</p>
--	--



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Физика»

Специальность 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение»

Специализация «Самолетостроение»

Форма подготовки очная/заочная

**Владивосток**

**2020**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	Май 20 г.	Индивидуальное задание	4 Нед.	Отчет
2	Декабрь 20 г.	Индивидуальное задание	4 нед.	Отчет
3	Май 20 г.	Индивидуальное задание	4 нед.	Отчет
4	Декабрь 20 г.	Индивидуальное задание	4 нед.	Отчет

### Методические указания к самостоятельной работе

Задания для самостоятельной работы по дисциплине «Физика» для специальности 24.05.07 «Самолёто- и вертолётостроение» специализация «Самолетостроение» предназначены для закрепления теоретических знаний студентов, получения навыков самостоятельного решения задач по физике. Самостоятельная работа по дисциплине «Физика» включает выполнение индивидуального задания, содержащего задачи по курсу. Каждое индивидуальное задание содержит 5 задач.

В ходе решения предлагаемых задач у студентов развивается способность к самостоятельной работе, работе в группе, умение пользоваться учебной и справочной литературой, а также ресурсами сети Интернет.

Задания для самостоятельной работы даются студентам на первом занятии курса. Задания для самостоятельной работы содержат варианты задач и методические рекомендации по их выполнению.

Студенты после изучения теоретического материала и практических занятий по соответствующей теме приступают к решению задач для самостоятельной работы. При решении задач студенты пользуются учебной литературой из списка основной и дополнительной литературы, нормативными материалами по разработке и постановке на производство

новой продукции, ресурсами сети Интернет. Для проведения расчетов можно пользоваться табличным редактором MS Excel.

Возможно выполнение работы в группах. Размер группы должен быть не более 5 человек.

Если у студента возникнут затруднения при выполнении самостоятельной работы, то он может обратиться к преподавателю для консультации. Время проведения консультаций устанавливается графиком консультаций в начале семестра.

### **Требования к представлению и оформлению результатов работы**

Выполненная самостоятельная работа представляется в форме отчета, оформленного в соответствии с требованиями по оформлению курсовых и выпускных квалификационных работ. Отчет по самостоятельной работе включает:

- титульный лист;
- задание;
- решение задачи;
- список использованной литературы.

### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

Самостоятельная работа оценивается по 5-ти бальной шкале. Студенту может выставляться следующая оценка:

- «отлично» если студент демонстрирует свободное владение теоретическим материалом; умения пользоваться учебной и научной литературой; владение методами определения оптимальной конструкции изделия и наиболее рационального технологического процесса изготовления изделия. Умеет определять календарно-плановые нормативы для организации

производства новой продукции, правильно оформлять отчет по проделанной работе.

-«хорошо» - если студент сумел решить задачи по самостоятельной работе, оформить работу в соответствии с установленными требованиями, но допустил не более 2 ошибок в расчетах и трех ошибок в оформлении;

-«удовлетворительно» - если студент, решил не менее 3 задач, допустил одну ошибку в вычислениях и не более двух ошибок в оформлении отчета;

-«неудовлетворительно» - если студент решил менее 3 задач, допустил ошибки в вычислениях, оформление работы небрежно, не соответствует установленным требованиям.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

Фонд **ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ** по  
дисциплине «Физика»  
Специальность 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение»  
Специализация: «Самолетостроение»  
Форма подготовки очная/заочная

**Владивосток**  
**2020**

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

Оценка результатов освоения дисциплины осуществляется путем проведения текущей аттестации в течение семестра и промежуточной аттестации по окончании семестра.

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Физика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Текущая аттестация осуществляется для проверки хода и качества усвоения студентами учебного материала, управления учебным процессом, активизации самостоятельной работы студентов и совершенствования методики проведения занятий в форме избранной преподавателем.

Текущая аттестация по дисциплине «Физика» проводится в форме контрольных мероприятий тестирования, практической работы лабораторных работ— по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов занятий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине) — оценивается с помощью выполнения практической работы, выполнения лабораторных работ, самостоятельной работы тестирования;

- степень усвоения теоретических знаний оценивается с помощью тестирования;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы — оценивается с помощью выполнения лабораторной работы практической работы и самостоятельной работы

- результаты самостоятельной работы — оцениваются с помощью отчета по самостоятельной работе.

Промежуточная аттестация проводится с целью комплексной и объективной оценки знаний, умений и навыков в процессе освоения дисциплины. Промежуточная аттестация по дисциплине «Физика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По дисциплине «Физика» предусмотрена промежуточная аттестация в виде зачета и экзамена, которые проводятся в устной форме. Экзамен проводится с использованием экзаменационных билетов. Каждый билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание. Проводит экзамен - ведущий преподаватель.

При проведении экзамена студент сам выбирает экзаменационный билет. В процессе сдачи устного экзамена экзаменатор имеет право задавать студентам дополнительные вопросы. Если студент испытывает затруднения при подготовке к ответу по выбранному билету, то преподаватель может разрешить ему выбрать ему другой с соответствующим продлением времени на подготовку, при этом оценка снижается на балл.

При подготовке к экзамену студенту разрешается оформлять ответы на вопросы в письменной форме полностью или тезисно. Во время проведения экзамена студенту разрешается пользоваться справочной литературой. В случае использования студентом технических средств, нормативной или справочной литературы, не разрешенной экзаменатором, студент может быть удален экзаменатором, а в экзаменационную ведомость будет внесена неудовлетворительная оценка.

Время, предоставляемое студенту на подготовку ответа по экзаменационному билету должно составлять не более 45 минут. В отдельных случаях время на подготовку экзаменационного билета может быть увеличено.

В аудитории, где принимается устный экзамен, могут находиться одновременно не более 8 экзаменуемых. Выходить из аудитории во время подготовки к ответам без разрешения экзаменатора студентам запрещается.

Приём экзамена у инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей организации учебного процесса для данных категорий обучающихся, которые регламентированы локальными нормативными актами ДВФУ.

На зачете студент берет билет, в котором содержится вопрос по дисциплине из списка вопросов для зачета. Студент готовится в течение 20 минут, после чего отвечает на вопрос и дополнительные вопросы, которые может задать преподаватель.

Оценка студенту объявляется после окончательного ответа по билету, в том числе и по дополнительным вопросам. Критерии выставления оценки студенту на зачете и экзамене по дисциплине «Физика» представлены в таблице:

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка экзамена стандартная	Требования к сформированным компетенциям
100-86	«отлично» «зачтено»	<p>Знает: основные физические явления и процессы на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности, физические величины и константы, методы их измерения, методы решения физических задач важных для технического приложения. Порядок и методику проведения физического эксперимента, методы анализа его результатов. Структуру и порядок составления отчетов по исследованию физических явлений и процессов. Умеет: ставить цели исследования физических явлений и процессов, выбирать методы решения физических задач в профессиональной деятельности. Проводить экспериментальные работы в физике, анализировать их результаты. Составлять и оформлять отчет по исследованию физических явлений и процессов. Владеет: способностью решать физические задачи в профессиональной деятельности.</p>
		<p>Методикой проведения экспериментальных работ в физике, методами и инструментами их анализа. Способностью составления и оформления отчета по исследованию физических явлений и процессов.</p>

85-76	«хорошо» «зачтено»	<p>Знает: основные физические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности, физические величины и константы, методы их измерения, методы решения физических задач важных для технического приложения. Порядок и методику проведения физического эксперимента, методы анализа его результатов. Структуру и порядок составления отчетов по исследованию физических явлений и процессов. При ответе на теоретический вопрос допускает одну-две неточности.</p> <p>Умеет: ставить цели исследования физических явлений и процессов, выбирать методы решения физических задач в профессиональной деятельности. Проводить экспериментальные работы в физике, анализировать их результаты. Составлять и оформлять отчет по исследованию физических явлений и процессов. При выполнении практических задач делает не более одной ошибки.</p> <p>Владеет: способностью решать физические задачи в профессиональной деятельности. Методикой проведения экспериментальных работ в физике, методами и инструментами их анализа. Способностью составления и оформления отчета по исследованию физических явлений и процессов.</p>
75-69	«удовлетворительно» «зачтено»	<p>Знает: основные физические явления и процессы на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности физические величины и константы, простые методы их измерения, элементарные методы решения физических задач важных для технического приложения. Порядок и методику проведения физического эксперимента, методы анализа его результатов. Структуру и порядок составления отчетов по исследованию физических явлений и процессов. При ответе на теоретические вопросы допускает не более трех неточностей.</p> <p>Умеет: ставить цели исследования физических явлений и процессов, выбирать простые методы решения физических задач в профессиональной деятельности. Проводить элементарные экспериментальные работы в физике, проводить простейший анализ их результаты. Составлять и оформлять отчет по исследованию физических явлений и процессов. При решении практических задач делает не более трех ошибок.</p> <p>Владеет: элементарной способностью решать физические задачи в профессиональной</p>

		деятельности. Методикой проведения экспериментальных работ в физике, методами и инструментами их анализа. Способностью составления и оформления отчета по исследованию физических явлений и процессов.
60-50	«неудовлетворительно» «не зачтено»	Оценка неудовлетворительно выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно с большими затруднениями выполняет практические работы. Как, правило, студентам требуются дополнительные занятия по соответствующей дисциплине.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации** **Вопросы к итоговому контролю**

1. Механическое движение. Системы отсчета.
2. Характеристики механического движения. Понятие скорости.
3. Способы описания движения тел.
4. Виды механического движения в зависимости от характера изменения скорости.
5. Свободное падение тел.
6. Движение материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью.
7. Динамика. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона.
8. Взаимодействие тел. Инерция. Второй закон Ньютона.
9. Силы в природе. Силы упругости, трения, тяжести. Вес тела.
10. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения.
11. Импульс тела. Закон сохранения импульса.
12. Работа и мощность в механике. Мощность.
13. Механическая энергия и ее виды.
14. Характеристики колебательных движений. Амплитуда колебаний. Период, частота, фаза колебаний.
15. Механические волны. Свойства механических волн.

16. Основные положения молекулярно-кинетической теории вещества.
17. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
18. Уравнение состояния идеального газа. Термодинамическая шкала температур.
19. Изопроцессы и их графики.
20. Термодинамическая система. Термодинамический процесс. Внутренняя энергия идеального газа.
21. Изменение внутренней энергии идеального газа в процессе теплообмена. Первое начало термодинамики.
22. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
23. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы.
24. Насыщенный пар. Влажность воздуха.
25. Электростатика. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.
26. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона.
27. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.
28. Линии напряженности электростатического поля. Свойства линий напряженности.
29. Потенциал электростатического поля.
30. Электрическая емкость. Конденсаторы.
31. Типы соединений конденсаторов.
32. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока.
33. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи.
34. Типы соединений проводников в электрической цепи.
35. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.
36. Разветвление токов. Правила Кирхгофа.
37. Работа и мощность постоянного тока.
38. Источники тока. Соединения источников тока.

39. Электрический ток в полупроводниках. Собственная проводимость полупроводников.
40. Примесная проводимость полупроводников.
41. Постоянные магниты. Магнитное поле постоянного тока.
42. Замкнутый контур с током в магнитном поле.
43. Вектор магнитной индукции. Линии векторы магнитной индукции.
44. Магнитный поток. Работа магнитного поля по перемещению проводника с током.
45. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея.
46. Индуктивность. Явление самоиндукции.
47. Электромагнитный колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания.
48. Превращение энергий в электромагнитном колебательном контуре.
49. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток.
50. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока.
51. Закон Ома для цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока.
52. Резонанс в электрической цепи. Резонансная частота.
53. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн.
54. Свет как электромагнитная волна. Законы отражения света.
55. Законы преломления света.
56. Полное отражение света.
57. Интерференция света.
58. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
59. Шкала электромагнитных волн.
60. Световые кванты. Квантовая теория Планка.
61. Фотоэлектрический эффект.
62. Строение атома. Квантовые постулаты Бора.
63. Атомное ядро. Состав атомных ядер.

#### 64. Оптические квантовые генераторы.

**Примеры задач, включаемых в экзаменационный билет приведены ниже:**

1. Тело, брошенное вертикально вверх, вернулось на землю через 4 с. Какова была начальная скорость полета и на какую высоту поднялось тело?

2. Колесо вращается с угловым ускорением  $2 \text{ рад/с}^2$ . Через одну секунду после начала вращения полное ускорение колеса  $27,2 \text{ см/с}^2$ . Найти радиус колеса.

3. Из одного и того же места начали равноускорено двигаться в одном и том же направлении две материальные точки, причем, вторая начала движение на 2 с после первой. Первая двигалась с начальной скоростью  $2 \text{ м/с}$  и ускорением  $1 \text{ м/с}^2$ , вторая - с начальной скоростью  $8 \text{ м/с}$  и ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ . Через какое время и на каком расстоянии от исходного положения вторая материальная точка догонит первую?

4. Автомобиль, трогаясь с места, движется с постоянным ускорением  $0,3 \text{ м/с}^2$ . Через 12 с мотор выключается, и автомобиль движется по инерции до остановки. На всем пути движения действует сила трения с коэффициентом трения 0,2. Определить наибольшую скорость движения автомобиля за время движения, расстояние, пройденное автомобилем за все время движения.

5. Через блок перекинута нить, к концам которой привязаны одинаковые гири массой по 0,5 кг. Какой дополнительный груз нужно положить на гири, чтобы они стали двигаться с ускорением  $0,2 \text{ м/с}^2$ ? Массой блока и нити пренебречь.

6. Тело скользит по наклонной плоскости, составляющей угол  $45^\circ$  с горизонтом. Пройдя расстояние 40 м, тело приобретает скорость  $2 \text{ м/с}$ . Чему равен коэффициент трения тела о плоскость?

7. Пуля массой 10 г летит со скоростью  $800 \text{ м/с}$ , вращаясь около продольной оси с частотой  $300 \text{ с}^{-1}$ . Принимая пулю за цилиндр диаметром 8 мм, определить полную кинетическую энергию пули.

8. Найти скорость, при которой релятивистский импульс частицы в 2 раза превышает ее классический импульс.

9. Шар массой  $M_1$  сталкивается с первоначально покоившимся шаром массой  $M_2$  ( $M_2$  больше, чем  $M_1$ ). В результате центрального упругого удара шар с меньшей массой потерял 90 % своей кинетической энергии. Определить отношение масс шаров  $M_1$  и  $M_2$ ].

10. Небольшое тело массой 40 г соскальзывает вниз по наклонному желобу, переходящему в «мертвую петлю» радиусом 60 см. Какую потенциальную энергию должно иметь тело в начале движения, чтобы не оторваться от желоба в верхней точке? Ускорение свободного падения принять равным  $10 \text{ м/с}^2$ .

11. На барабан массой 20 кг и радиусом 40 см намотан шнур, к концу которого привязан груз массой 5 кг. Найти ускорение, с которым опускается груз, если момент инерции барабана равен  $4 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$ .

12. Колесо вращается вокруг неподвижной оси так, что угол его поворота прямо пропорционален квадрату времени, причем коэффициент пропорциональности равен  $0,2 \text{ рад/с}^2$ . Найти полное ускорение точки на ободу колеса в момент времени, равный 2,5 с от начала движения. Линейная скорость точки в этот момент  $0,65 \text{ м/с}$ .

13. 10 г кислорода находятся под давлением 3 атм. при температуре  $10^\circ \text{C}$ . После расширения вследствие нагревания при постоянном давлении кислород занял объем 10 л. Найти объем и плотность кислорода до расширения.

14. Пылинки, взвешенные в воздухе, имеют массу 10-18 г. Во сколько раз уменьшится их концентрация при увеличении высоты на 1 м? Температура воздуха  $300 \text{ К}$ .

15. В цилиндре диаметром 20 см и высотой 42 см с подвижным поршнем находится газ под давлением 12 атм. при температуре  $300^\circ \text{C}$ . Определить работу, совершаемую газом при снижении температуры до  $10^\circ \text{C}$  при постоянном давлении.

16. На нагревание кислорода массой 100 г на 12 К было затрачено количество теплоты 1,76 кДж. Как протекал процесс при постоянном объеме или постоянном давлении?

17. 1 кг воздуха сжимают адиабатически так, что объем уменьшается в 6 раз, а затем при постоянном объеме давление повышают в 1,5 раза. Определить изменение энтропии.

18. Два киломоля азота, находящегося при нормальных условиях, расширяются адиабатически так, что занимаемый объем увеличивается в 3 раза. Определить изменение энтропии газа.

19. Один киломоль кислорода совершает цикл Карно в интервале температур от  $27^{\circ}\text{C}$  до  $327^{\circ}\text{C}$ . Известно, что отношение максимального за цикл давления к минимальному давлению равно 20. Определить КПД цикла. Ответ дать в процентах.

20. Найти среднюю кинетическую энергию поступательного движения капель тумана диаметром 10 мкм, находящегося в воздухе при температуре  $5^{\circ}\text{C}$ . Ответ дать в единицах СИ.

21. Закрытая пробкой колба наполнена азотом при давлении 507 мм РТ. ст. Объем колбы  $500\text{ см}^3$ . Какое количество воды войдет в колбу, если ее полностью погрузить в воду при нормальном атмосферном давлении вниз горлышком и вынуть пробку? Ответ дать в граммах.

22. Найти изменение внутренней энергии одноатомного идеального газа при изохорическом процессе, если объем газа 2 литра, а давление газа изменилось от  $1 \cdot 10^5\text{ Па}$  до  $2 \cdot 10^5\text{ Па}$ . Ответ дать в единицах СИ.

23. В сосуде объемом  $100\text{ см}^3$  находится 0,5 г азота. Найти среднюю длину свободного пробега молекул азота в нанометрах, если эффективный диаметр молекулы азота равен 0,3 нм.

24. Какая доля молекул азота имеет скорости в интервале от 600 до 650 м/с при температуре 300 К? Ответ дать в процентах.

25. Азот занимает объем  $V_1$  м<sup>3</sup> и находится под давлением  $P_1$  200 кПа. Газ нагрели сначала при постоянном давлении до объема  $V_2$  3 м<sup>3</sup>, а затем при постоянном объеме до давления  $P_2 = 500$  кПа. Найти количество теплоты, переданное газу. Ответ дать в мегаджоулях.

26. Четыре одинаковых точечных заряда одного знака величиной по 48 нкл закреплены в вершинах квадрата со стороной 82 см. Найти силу, действующую со стороны трех зарядов на четвертый.

27. Две одноименно заряженные бесконечно длинные параллельные нити с одинаковой плотностью заряда 10 мкКл/м находятся в вакууме на расстоянии 70 мм друг от друга. Какую работу на единицу длины нужно совершить, чтобы сблизить эти нити до расстояния 20 мм?

28. Плоский воздушный конденсатор с расстоянием между пластинами 8,5 мм заряжен до разности потенциалов 160 В и отключен от источника. Какова будет разность потенциалов, если пластины приблизить друг к другу до расстояния 3 мм?

29. Два параллельных тонких кольца, радиусы которых одинаковы и равны 7 см, находятся в вакууме на одной оси. Расстояние между центрами колец 15 см. На первом кольце равномерно распределен заряд 65 мккл, а на втором - 35 мккл. Какая работа совершается при перемещении заряда 20 нкл из центра одного кольца в центр другого?

30. Плоский конденсатор имеет площадь пластин 340 см<sup>2</sup>, а расстояние между пластинами 0,5 мм. В конденсаторе вблизи одной пластины находится слой диэлектрика проницаемостью 58 и толщиной 0,2 мм, а в остальной части - воздух. Определить емкость конденсатора.

31. Определить объемную плотность энергии электрического поля внутри плоского конденсатора, пространство между пластинами которого заполнено диэлектрической жидкостью с относительной диэлектрической проницаемостью 75, если напряженность поля между пластинами равна 9 кВ/см.

32. По железному проводнику течет ток плотностью  $104 \text{ А/м}^2$ . Считая, что на каждый атом металла приходится один свободный электрон, определить среднюю скорость упорядоченного движения электронов.

33. Бесконечно длинный прямой проводник имеет изгиб в виде перекрещивающейся петли радиусом 90 см. Найти силу тока, текущего по проводнику, если  $H$  магнитного поля в центре петли равна  $68 \text{ А/м}$ .

34. Горизонтальная составляющая напряженности магнитного поля Земли равна  $7 \text{ А/м}$ . Какой ток надо пропустить по кольцу радиуса 45 см, чтобы на его оси на расстоянии от центра 15 см создалось такое же магнитное поле?

35. По тонкому проводу, изогнутому в виде прямоугольника, течет ток 6А. Длины сторон прямоугольника равны 40 см и 20 см. Определить напряженность магнитного поля в точке пересечения диагоналей.

36. По двум большим кругам шара, вертикальному и горизонтальному, текут одинаковые токи по 3А. Найти радиус шара, если напряженность магнитного поля в его центре равна  $90 \text{ АЛЛ}$ .

37. Электрон в бетатроне движется по орбите радиусом 40 см и приобретает за один оборот кинетическую энергию 14 эВ. Вычислить скорость изменения магнитной индукции, считая ее постоянной в течение периода.

38. Короткая катушка, имеющая 370 витков, вращается с угловой скоростью 3 рад/с в однородном магнитном поле с индукцией  $6,6 \text{ мкТл}$  вокруг оси, совпадающей с ее диаметром и перпендикулярной линиям поля. Найти значение ЭДС индукции для момента времени, когда плоскость катушки составит угол  $60^\circ$  с линиями поля. Площадь поперечного сечения катушки  $120 \text{ см}^2$ .

39. Газообразный водород, возбужденный излучением определенной длины волны, при переходе в основное состояние испускает только три спектральных линии. Определить длину волны возбуждающего излучения.

40. Определить частоту колебаний световой волны, масса фотона которой равна  $3,3 \cdot 10^{-36} \text{ кг}$ .

41. Естественный луч света падает на плоскопараллельную стеклянную пластинку. Угол падения равен углу полной поляризации. При каком угле

падения на стекло, интенсивность отраженного света составляет от 10% интенсивности падающего естественного света. Определить интенсивность проходящего через пластинку света, приняв интенсивность падающего света за единицу. Поглощением в пластинке пренебречь.

42. Два когерентных источника света с длиной волны 600 нм находятся на расстоянии 3 м от экрана и на расстоянии 4 мм друг от друга. Найти расстояние между соседними интерференционными максимумами на экране.

43. Фотон с энергией, равной энергии покоя электрона, испытывает рассеяние на свободном электроны. Определить максимально возможное изменение энергии фотона.

44. Найти потенциал, полностью задерживающий фотоэлектроны, если максимальная кинетическая энергия составляет 20% энергии кванта падающего на фотокатод излучения с длиной волны 150 нм.

45. Длина волны, соответствующая максимуму энергии в спектре излучения абсолютно черного тела, 720 нм. Излучающая поверхность 5 см<sup>2</sup>. Определить мощность теплового излучения.

46. Поместим частицу в потенциальный ящик шириной L. Определить во сколько раз вероятность нахождения частицы в третьем возбужденном состоянии меньше вероятности нахождения частицы в первом возбужденном состоянии в интервале длиной L/4, равноудаленном от стенок ящика.

47. Электрон находится в потенциальном ящике шириной 0,2 нм. Определить наименьшую разность энергий энергетических уровней электрона.

48. Электрон в невозбужденном атоме водорода получил энергию 12,1 эВ. На какой энергетический уровень он перешел? Сколько линий может появиться в спектре водорода при переходе электрона в основное состояние?

49. Длина волны де Бройля электрона, движущегося по круговой орбите, атома водорода составляет 0,67 нм. Определить по какой орбите движется электрон.

50. За 1 год начальное количество радиоактивного изотопа уменьшилось в 3 раза. Во сколько раз оно уменьшится за 2 года?

51. Энергия связи ядра, состоящего из двух протонов и одного нейтрона равна 7,72 мэВ. Определить массу нейтрального атома, имеющего это ядро.

### **Оценочные средства для текущей аттестации Практические работы по дисциплине «Физика»**

#### ***Тема: «Механика»***

Студенту для выполнения даются задачи по следующим темам:

- прямолинейное движение;
- криволинейное и вращательное движение;
- законы Ньютона;
- импульс тела. Сохранение импульса тела.
- закон сохранения энергии. Мощность. Работа.

Студент выполняет практические задания, оформляет отчет по практической работе и защищает его. Возможно выполнение практических занятий в группах.

#### ***Тема: «Молекулярная физика и термодинамика»***

Студенту для выполнения даются задачи по следующим темам:

- тепловое расширение твердых тел и жидкостей;
- законы идеального газа и уравнение состояния;
- элементы молекулярной физики;
- внутренняя энергия и работа расширения газа.

Студент выполняет практические задания, оформляет отчет по практической работе и защищает его. Возможно выполнение практических занятий в группах.

### ***Тема: «Электричество и магнетизм»***

Студенту для выполнения даются задачи по следующим темам:

- электрическое поле;
- законы Кулона;
- постоянный электрический ток;
- работа и мощность тока;
- магнитное поле тока. Электромагнитная индукция;
- электромагнитные волны и колебания.

Студент выполняет практические задания, оформляет отчет по практической работе и защищает его. Возможно выполнение практических занятий в группах.

### ***Тема: «Оптика»***

Студенту для выполнения даются задачи по следующим темам:

- волновые и квантовые свойства света;
- отражение и преломление света на плоской границе;
- оптические системы.

Студент выполняет практические задания, оформляет отчет по практической работе и защищает его. Возможно выполнение практических занятий в группах.

### ***Тема: «Строение атома и атомного ядра»***

Студенту для выполнения даются задачи по следующим темам: - элементы физики атомного ядра и элементарных частиц;

- элементы квантовой механики.

Студент выполняет практические задания, оформляет отчет по практической работе и защищает его. Возможно выполнение практических занятий в группах.

**Критерии оценки:**

100-86 баллов - выставляется студенту, если он демонстрирует глубокое и системное знание всего программного материала и понимание поставленного задания. Может выразить и аргументировать свое мнение, пользоваться литературными источниками. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

85-76 баллов - выставляется студенту, если он демонстрирует глубокое и системное знание всего программного материала и понимание поставленного задания. Может выразить и аргументировать свое мнение, пользоваться литературными источниками. При выполнении практической работы допущено не более одной ошибки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

75-61 баллов - выполнен достаточно большой объем работы. Студент знает базовые основы программного материала. Допущено не более двух ошибок при выполнении задания.

60-50 баллов - если работа представляет собой полностью переписанный из другого источника текст, нет анализа проблемы. Студент испытывает трудности при ответе на поставленные вопросы. Работа оформлена небрежно.

### **Критерии оценки:**

100 – если работа показывает глубокое и систематическое знание программного материала. Студент демонстрирует умение выполнять задание лабораторной работы, проводить необходимые расчеты. Оформление отчета по лабораторной работе соответствует установленным требованиям.

85 -76 - если работа показывает глубокое и систематическое знание программного материала. Студент демонстрирует умение выполнять задание лабораторной работы, проводить необходимые расчеты. Оформление отчета по лабораторной работе соответствует установленным требованиям. В отчете по лабораторной работе допущено не более одной ошибки. При ответе на поставленные вопросы студент допускает не более двух неточностей

75-61 - если работа показывает глубокое и систематическое знание программного материала. Студент демонстрирует умение выполнять простое задание лабораторной работы, проводить простые расчеты. Оформление отчета по лабораторной работе выполнено с большими небрежностями. В отчете по работе допущено не более двух ошибок. При ответе на поставленные вопросы студент допускает не более трех неточностей.

60-50 - выставляется студенту, если он демонстрирует не знание программного материала. Не может выполнить задание лабораторной работы, проводить необходимые расчеты, оформлять отчет по лабораторной работе.