



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»**



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

Ю.Ю. Михальчевский

2021 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Специальность:

**25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация
воздушного движения**

Специализация:

Организация летной работы

Квалификация выпускника:

инженер

Форма обучения:

очная

Санкт-Петербург

2021

1 Цели освоения дисциплины

Цели дисциплины:

- формирование у студентов современного естественнонаучного мировоззрения;
- освоение ими современного стиля физического мышления;
- выработка навыков использования фундаментальных законов, теорий классической и современной физики;
- выработка методов физического исследования как основы решения проблем 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 различных областей физики.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологической деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВПО

Дисциплина «Физика» является одной из дисциплин Базовой части Математического и естественнонаучного цикла (С2).

Студенты, изучающие дисциплину «Физика», должны владеть знаниями таких основ дисциплины "Математика", как математический анализ, линейная алгебра, дифференциальное и интегральное исчисление.

Дисциплина «Физика» является обеспечивающей (предшествующей) для дисциплин: «Механика», «Электротехника и электроника», «Радиотехническое оборудование аэродромов», «Электросветотехническое оборудование аэродромов», «Авиационные приборы», «Аэродинамика и динамика полетов», «Безопасность жизнедеятельности», «Авиационная метеорология», «Авиационная безопасность», «Термодинамика и теория авиационных двигателей».

Дисциплина изучается во 2 и 3 семестрах.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код	Результат обучения: наименование компетенции;
-----	---

компетенции/ индикатора	индикаторы компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ИД ¹ _{УК-1}	Осуществляет поиск информации об объекте, определяет достоверность полученной информации, формирует целостное представление об объекте, а также о сущности и последствиях его функционирования
ИД ² _{УК-1}	Решает поставленные задачи, исходя из целостности объекта, выявления механизмов его функционирования и многообразных связей во внутренней и внешней среде объекта
ОПК-10	Способен использовать основные законы математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) в профессиональной деятельности, в том числе с использованием стандартных программных средств
ИД ¹ _{ОПК-10}	Знает и понимает основные законы математики и естественных наук и важность их использования в профессиональной деятельности
ИД ² _{ОПК-10}	Использует основные законы математики и естественных наук, в том числе для решения профессиональных задач, применяет стандартные программные средства

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

- основные понятия, законы и модели механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, квантовой физики, молекулярной физики и термодинамики, оптики, атомной и ядерной физики.

- методы теоретического и экспериментального исследования в физике;

- математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике.

Уметь:

- решать типовые задачи по основным разделам курса физики, используя методы математического анализа;

- употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов;

- использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности;

- применять математические методы при решении типовых профессиональных задач.

Владеть:

- методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов;
- методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Наименование	Всего часов	Семестры	
		2	3
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	288	144	144
Контактная работа:	115	58,5	56,5
лекции (Л)	64	36	28
практические занятия (ПЗ)	62	28	34
семинары (С)	-	-	-
лабораторные работы (ЛР)	16	8	8
курсовой проект (работа)	-	-	-
Самостоятельная работа студента (СРС)	119	63	56
Контрольные работы (количество) (КР)		-	
в том числе контактная работа			
Промежуточная аттестация	26,2	8,7	17,5
контактная работа	0,8	0,3	0,5
самостоятельная работа по подготовке к зачету		зачет	диф.зач.

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Разделы (темы) дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		УК -1	ОПК -10		

Раздел 1. Механика					
Тема 1. Кинематика	10	+	+	Л, ПЗ, РКС, СРС	ВК, УО, РЗ, СЗ
Тема 2. Динамика материальной точки	12	+	+	Л, ПЗ, РКС, СРС	УО, РЗ, СЗ
Тема 3. Работа и энергия	13	+	+	Л, ПЗ, РКС, СРС	УО, РЗ, СЗ
Тема 4. Механика твёрдого тела	11	+	+	Л, ПЗ, РКС, СРС	УО, РЗ, СЗ
Тема 5. Кинематика гармонически х колебаний	10	+	+	Л, ПЗ, РКС, СРС	УО, РЗ, СЗ
Тема 6. Динамика гармонически х колебаний	12	+	+	Л, ПЗ, РКС, СРС	УО, РЗ, СЗ
Тема 7. Тяготение	10	+	+		
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика					
Тема 8. Молекулярно- кинетическая теория идеальных газов	10	+	+	Л, ПЗ, РКС, СРС	УО, РЗ, СЗ
Тема 9. Статистическая физика	11	+	+	Л, ПЗ, РКС, СРС	УО, РЗ, СЗ
Тема 10. Термодинамика	12	+	+	Л, ПЗ, РКС, СРС	УО, РЗ, СЗ
Раздел 3. Электричество и магнетизм					
Тема 11. Электростатика	12	+	+	Л, ПЗ, РКС, СРС	УО, РЗ, СЗ
Тема 12. Постоянный	12	+	+	Л, ПЗ, РКС, СРС	УО, РЗ, СЗ

электрический ток					
Тема 13. Магнитное поле	15	+	+	Л, ПЗ, РКС, СРС	УО, РЗ, СЗ
Тема 14. Волны	11	+	+	Л, ПЗ, РКС, СРС	УО, РЗ, СЗ
Раздел 4. Оптика					
Тема 15. Элементы геометрической оптики	11	+	+	Л, ПЗ, РКС, СРС	УО, РЗ, СЗ
Тема 16. Интерференция света	13	+	+	Л, ПЗ, РКС, СРС	УО, РЗ, СЗ
Тема 17. Дифракция света	15	+	+	Л, ПЗ, РКС, СРС	УО, РЗ, СЗ
Тема 18. Поляризация света	15	+	+	Л, ПЗ, РКС, СРС	УО, РЗ, СЗ
Раздел 5. Квантовая физика					
Тема 19. Квантовая природа излучения	14	+	+	Л, ПЗ, РКС, СРС	УО, РЗ, СЗ
Тема 20. Элементы квантовой механики	10	+	+	Л, ПЗ, РКС, СРС	УО, РЗ, СЗ
Раздел 6. Атомная и ядерная физика					
Тема 21. Теория атома водорода	12	+	+	Л, ПЗ, РКС, СРС	УО, РЗ, СЗ
Тема 22. Атомное ядро	10	+	+	Л, ПЗ, РКС, СРС	УО, РЗ, СЗ

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, РКС – разбор конкретной ситуации, ВК – входной контроль, УО – устный опрос, РЗ – расчетная задача, СЗ – ситуационная задача.

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	КР	СРС	ЛР	Всего часов
2 семестр						
Тема 1. Кинематика	3	2		5		10
Тема 2. Динамика	3	4		5		12
Тема 3. Работа и энергия	3	2		6	2	13
Тема 4. Механика твердого тела	3	2		6		11
Тема 5. Кинематика гармонических колебаний	3	2		5		10
Тема 6. Динамика гармонических колебаний	3	2		5	2	12
Тема 7. Тяготение	3	2		5		10
Тема 8. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов	3	2		5		10
Тема 9. Статистическая физика	3	2		6		11
Тема 10. Термодинамика	3	2		5	2	12
Тема 11. Электростатика	3	4		5		12
Тема 12. Постоянный ток	3	2		5	2	12
контактная работа			0,3			0,3
Зачёт			8,7			8,7
Итого за 2 семестр	36	28	9	63	8	144
3 семестр						
Тема 13. Магнитное поле	3	4		6	2	15
Тема 14. Волны	3	3		5		11
Тема 15. Элементы геометрической оптики	3	3		5		11
Тема 16. Интерференция света	3	4		6		13
Тема 17. Дифракция света	3	4		6	2	15
Тема 18. Поляризация света	3	4		6	2	15
Тема 19. Квантовая теория излучения	3	3		6	2	14
Тема 20. Элементы квантовой механики	2	3		5		10
Тема 21. Теория атома водорода	3	3		6		12
Тема 22. Атомное ядро	2	3		5		10
контактная работа			0,5			0,5
самостоятельная работа по подготовке к (зачёту, экзамену)			17,5			17,5
Итого за 3 семестр	28	34	18	56	8	144
ИТОГО:	64	62	27	119	16	288

5.3 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Механика

Тема 1 Кинематика

Уравнения кинематики. Траектория, перемещение, скорость и ускорение материальной точки. Вращательное движение, угловая скорость, угловое ускорение. Соотношение между линейными и угловыми характеристиками. Нормальное уравнение.

Кинематика поступательного и вращательного движения при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Тема 2 Динамика материальной точки

Законы Ньютона, сила упругости, сила трения, сила инерции. Импульс, закон изменения и закон сохранения импульса. Движение тел переменной массы. Формула Циолковского.

Динамика материальной точки при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Тема 3 Работа и энергия

Механическая работа, частные случаи вычисления работы. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии, центральный удар шаров. Энергия пружины. Неупругий удар.

Работа и энергия при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Тема 4 Тяготение

Гравитационное взаимодействие, законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести, зависимость g от высоты и глубины. Первая космическая скорость. Расчет координат центра тяжести воздушного судна на различных этапах полета.

Учет сил тяготения при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Тема 5 Механика твердого тела

Центр и момент инерции, теорема Гюйгенса-Штейнера. Момент силы относительно оси, работа силы, приложенной к вращающемуся телу. Кинетическая энергия вращающегося тела. Момент импульса, закон изменения и закон сохранения момента импульса. Гироскоп, свойства свободного гироскопа.

Механика твердого тела при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Тема 6 Кинематика гармонических колебаний

Колебательное движение. Гармонические колебания. Идеальный гармонический осциллятор. Уравнение идеального осциллятора и его решение. Амплитуда, частота и фаза колебаний. Сложение гармонических колебаний. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Анализ и синтез колебаний, понятие о спектре колебаний. Исследование электромагнитных процессов в линейных цепях под действием гармонической эдс.

Кинематика гармонических колебаний при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Тема 7 Динамика гармонических колебаний

Математический и пружинный маятники. Физический маятник. Свободные колебания. Энергия свободных колебаний. Затухающие колебания. Логарифмический декремент. Вынужденные колебания. Резонанс. Нелинейный осциллятор. Автоколебания. Исследование затухающих колебаний.

Динамика гармонических колебаний при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Раздел 2 Молекулярная физика и термодинамика

Тема 8 Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов

Идеальный газ. Опытные законы идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Явления переноса. Законы Фика, Фурье, Ньютона.

Явления переноса при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Тема 9 Статистическая физика

Опыт Штерна. Скорости молекул идеального газа. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям. Барометрическая формула. Средняя длина свободного пробега молекул идеального газа. Закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы молекул.

Применение законов статистической физики при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Тема 10 Термодинамика

Внутренняя энергия и работа термодинамической системы, теплота и теплоемкость. Работа газа в изопроцессах. Круговые процессы.

Термический коэффициент полезного действия. Энтропия. Изменение энтропии в изопроцессах. Обратимые процессы. Второе начало термодинамики. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Реальные газы. Изотермы Эндрюса. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

Термодинамика при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Раздел 3 Электричество и магнетизм

Тема 11 Электростатика

Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса и ее применение для расчета электрических полей в вакууме. Потенциальная энергия системы электрических зарядов. Потенциал. Напряженность как градиент потенциала. Поляризация диэлектриков. Электрическое поле в диэлектрике. Электрическое смещение. Электрическая емкость плоского и сферического конденсаторов. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии электрического поля. Исследование электростатических полей.

Электростатические взаимодействия при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Тема 12 Постоянный электрический ток

Сила и плотность тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление и его зависимость от температуры. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Электронная теория проводимости. Исследование удельного сопротивления проводника и корректная оценка погрешности.

Постоянный ток при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Тема 13 Магнитное поле

Магнитное взаимодействие постоянных токов. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле в центре кругового проводника с током. Магнитное поле прямого тока. Закон Ампера. Магнитное поле соленоида. Поток магнитной индукции, работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Индуктивность контура. Импульс напряжения при размыкании цепи. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Явление электромагнитной индукции. Закон

Фарадея. Правило Ленца. Природа ЭДС индукции. Самоиндукция. Исследование удельного заряда электрона.

Учет магнитного поля при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Тема 14 Волны

Волновое движение. Плоская гармоническая волна. Уравнение бегущей волны. Упругие волны в газах, жидкостях и твердых телах. Поляризация волн. Звуковые волны. Эффект Доплера. Характеристики звуковых волн. Электромагнитные волны. Характеристики электромагнитных волн. Исследование звуковых волн.

Волновые процессы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Раздел 4 Оптика

Тема 15 Элементы геометрической оптики

Принцип Ферма. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Аберрации линз. Исследование тонких линз

Законы геометрической оптики при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Тема 16 Интерференция света

Когерентные волны. Опыт Юнга. Интерференция света в тонких пленках. Кольца Ньютона.

Интерференция света при анализе и решении проблем профессиональной деятельности

Тема 17 Дифракция света

Метод зон Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели, на дифракционной решетке. Разрешающая способность оптических устройств.

Дифракция света при анализе и решении проблем профессиональной деятельности

Тема 18 Поляризация света

Поляризация. Двойное лучепреломление. Закон Малюса. Поляризация при падении света на диэлектрик. Закон Брюстера. Искусственная оптическая анизотропия.

Явление поляризации света при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Раздел 5 Квантовая физика

Тема 19 Квантовая природа излучения

Тепловое излучение. Спектр излучения абсолютно черного тела. Законы теплового излучения. Формула Релея – Джинса. Гипотеза Планка. Рентгеновские спектры. Законы внешнего фотоэффекта. Гипотеза Эйнштейна. Опыт Боте. Связь корпускулярных и волновых свойств

Природа излучения при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Тема 20 Элементы квантовой механики

Волны де Бройля. Опыт Девиссона-Джермера. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера.

Природа излучения при анализе и решении проблем профессиональной деятельности

Элементы квантовой механики при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Раздел 6 Атомная и ядерная физика

Тема 21 Теория атома водорода

Линейчатый спектр атома водорода. Формула Бальмера. Модели атома. Постулаты Бора. Опыт Франка-Герца. Спектр излучения атома водорода по Бору. Атом водорода в квантовой механике. Поглощение. Спонтанное и вынужденное излучение. Ионизация. Квантовые генераторы.

Квантовые генераторы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

Тема 22 Атомное ядро

Состав атомного ядра. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Классификация элементарных частиц.

Радиоактивное излучение при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

5.4 Практические занятия

№ раздела, темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
2 семестр		
1	Кинематика поступательного и вращательного движения при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	2
2	Динамика материальной точки и закон сохранения импульса при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	4

3	Работа и энергия, закон сохранения энергии при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	2
4	Тяготение при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	2
5	Механика твердого тела и закон сохранения момента количества движения при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	2
6	Кинематика механических колебаний при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	2
7	Динамика механических колебаний, затухающие колебания и резонанс при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	2
8	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	2
9	Применение законов статистической физики при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	2
10	Термодинамика при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	2
11	Электростатика. Напряженность потенциал и емкость при анализе и решении проблем профессиональной деятельности при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	4
12	Постоянный ток, Последовательное и параллельное соединение проводников, мощность при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	2
Итого за 2 семестр		28
3 семестр		
13	Закон Био-Савара-Лапласа, закон индукции Фарадея, экстратоки, Движение зарядов в электрических и магнитных полях при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	4
14	Колебательный контур и волновые процессы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	3

15	Геометрическая оптика при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	3
16	Интерференция света при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	4
17	Дифракция света, дифракционная решетка и спектроскопия при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	4
18	Поляризация света при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	4
19	Тепловое излучение и элементы квантовой механики при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	3
21	Теория атома водорода, ионизация при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	3
22	Атомное ядро и радиоактивность и при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	3
Итого за 3 семестр		34
Итого по дисциплине		62

5.5 Лабораторный практикум

№ раздела, темы дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (часы)
2 семестр		
1	Измерение плотности и погрешности. Измерение g с помощью математического маятника	2
7	Исследование затухающих колебаний	2
10	Определение отношения c_p/c_v	2
12	Определение удельного сопротивления проводника.	2
Итого за 2 семестр		8
3 семестр		
13	Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли	2

17	Определение постоянной дифракционной решетки	2
18	Исследование поляризации света	2
19	Определение энергии диссоциации двуххромовоокислого калия	2
Итого за 4 семестр		8
Итого		16

5.6. Самостоятельная работа

№ раздела, темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
2 семестр		
1	Изучение теоретического материала. Нормальное ускорение [1]	5
2	Изучение теоретического материала. Формула Циолковского [1]	5
3	Изучение теоретического материала. Энергия пружины. Неупругий удар [1]	5
4	Изучение теоретического материала. Первая космическая скорость [1].	5
5	Изучение теоретического материала. Момент импульса, закон изменения и закон сохранения момента импульса. Гироскоп, свойства свободного гироскопа [1].	6
6	Изучение теоретического материала. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Анализ и синтез колебаний, понятие о спектре колебаний [1].	5
7	Изучение теоретического материала. Нелинейный осциллятор. Автоколебания [1]	6
8	Изучение теоретического материала. Явления переноса. Средняя длина свободного пробега молекул идеального газа. Законы Фика, Фурье, Ньютона [1].	5
9	Изучение теоретического материала. Закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы	6

	молекул [1].	
10	Изучение теоретического материала. Реальные газы. Изотермы Эндрюса. Уравнение Ван-дер-Ваальса [1].	5
11	Изучение теоретического материала. Электрическая емкость плоского и сферического конденсаторов. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии электрического поля [1].	5
12	Изучение теоретического материала. Электронная теория проводимости [1].	5
Итого за 2 семестр		63
3 семестр		
13	Изучение теоретического материала Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Природа ЭДС индукции. Самоиндукция [1].	6
14	Изучение теоретического материала Упругие волны в газах, жидкостях и твердых телах. Поляризация волн. [1]	5
15	Изучение теоретического материала Аберрации линз [1]	5
16	Изучение теоретического материала Когерентные волны. Опыт Юнга. Интерференция света в тонких пленках. Кольца Ньютона [1].	6
17	Изучение теоретического материала Метод зон Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели, на дифракционной решетке. Разрешающая способность оптических устройств [1].	6
18	Изучение теоретического материала Поляризация. Двойное лучепреломление. Закон Малюса. Поляризация при падении света на диэлектрик. Закон Брюстера. Искусственная оптическая анизотропия [1].	6
19	Изучение теоретического материала Тепловое излучение. Спектр излучения абсолютно черного тела. Законы теплового излучения. Формула Релея – Джинса. Гипотеза Планка. Рентгеновские спектры.	5

	Законы внешнего фотоэффекта. Гипотеза Эйнштейна. Опыт Боте. Связь корпускулярных и волновых свойств [1].	
20	Изучение теоретического материала Волны де Бройля. Опыт Девиссона-Джермера. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера [1]	6
21	Изучение теоретического материала Линейчатый спектр атома водорода. Формула Бальмера. Модели атома. Постулаты Бора. Опыт Франка-Герца. Спектр излучения атома водорода по Бору. Атом водорода в квантовой механике. Поглощение. Спонтанное и вынужденное излучение. Квантовые генераторы [1]	6
22	Изучение теоретического материала Состав атомного ядра. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Классификация элементарных частиц [1]	5
Итого за 3 семестр		56
Итого по дисциплине		119

5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 Зисман, Г.А., Курс общей физики: в 3 т.: учебное пособие для высших технических учебных заведений [Текст] / Г.А. Зисман, Ю.М. Тодес. – 5-е изд., стереотип. – М. : Наука, 2009. (Главная редакция физико-математической литературы). – ISBN 978-5-8114-0752-1 (Всего 120+100+64=284 экз.)

2 Физика. Методические указания по выполнению лабораторных работ (в 4-х частях). – С-Пб., Изд. ГУГА, 2013.

3 Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики: учебное пособие для высших технических учебных заведений / В.С. Волькенштейн. – 10-е изд., стереотип. – С-Пб.: Наука, 2009. – 464 с. – (Главная редакция физико-математической литературы), (Всего 535 экз.).

б) дополнительная литература:

4 Савельев И.В. Курс общей физики: в 3 т.: учебное пособие для высших технических учебных заведений / И.В.Савельев. – 7-е изд., стереотип. – М. : Высшая школа, 2009. (Главная редакция физико-математической литературы). – ISBN 978-5-8114-0629-6 (Всего 248+141+202=591 экз.)

5 Гусев В.Г. Сборник задач по физике: учебное пособие / В.Г. Гусев, С.С. Павлов, С.В. Сипаров. – С-Пб. : РИО Академии ГА, 2009. – 98 с. (Всего 268 экз.)

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Студенческий портал ГУГА [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://ga-spб.ucoz.ru/load/1-1-0-5>.- Загл. с экрана.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

Википедия [Электронный ресурс].- Режим доступа: ru.wikipedia.org/wiki/

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины:

- Плакаты;
- Макеты;
- Презентации;
- Демонстрационные установки;
- Лабораторные установки;
- Ноутбук;
- Проектор.

8 Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Физика» используются следующие образовательные и информационные технологии:

Лекция является основой теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для раскрытия состояния и перспектив развития научного знания о природе и физических процессах. На лекции внимание студентов концентрируется на возникновении вопросов, связанных с познанием природных и технических процессов, на формировании непротиворечивых, наиболее адекватных и последовательных ответов на них, стимулируется активная познавательная деятельность студентов.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, которое может сопровождаться демонстрацией плакатов, макетов или слайдов.

Практические занятия проводятся в целях практического использования и закрепления теоретического материала, излагаемого на

лекции. На практическом занятии производится решение задач, осуществляется анализ и расчет. Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого студента направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины «Физика».

Лабораторные работы проводятся с целью выработки навыков и умений непосредственного выявления закономерностей в природных и технических процессах, определения их параметров и оценки точности полученных результатов измерений.

Интерактивные занятия могут являться частью лекций, практических занятий и лабораторных работ. При этом информация, передаваемая студентам, имеет визуальную форму в виде рисунков, диаграмм, слайдов, презентаций, построенных с помощью оболочки PowerPoint, видеоматериалов, как созданных специально, так и находящихся в сети Интернет. Также может осуществляться и аудиовизуализация. Представленная информация обсуждается и развернуто комментируется как студентами, так и преподавателем.

Самостоятельная работа студента состоит в самостоятельном изучении основных и дополнительных элементов курса, в систематизации, планировании, самоконтроле и активизации собственных познавательно-мыслительных действий без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя. Самостоятельная работа проводится с целью закрепления и совершенствования осваиваемых компетенций, предполагает сочетание самостоятельных теоретических занятий и самостоятельное выполнение практических заданий, описанных в рекомендованной литературе.

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

Уровень и качество знаний студентов оцениваются по результатам входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам каждого семестра.

9.1 Балльно - рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

Не применяется.

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

Этапы формирования компетенций

Название и содержание этапа	Код(ы) формируемых на этапе компетенций
Этап 1. Формирование базы знаний: лекции; практические занятия по темам теоретического содержания; лабораторные работы; самостоятельная работа обучающихся по вопросам тем теоретического содержания	УК-1 ОПК-6
Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний: работа с текстом лекции, работа с учебниками, учебными пособиями и проч. из перечня основной и дополнительной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», баз данных, информационно-справочных и поисковых систем и т.п.; самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям и лабораторным работам, решению задач и т.д.	УК-1 ОПК-6
Этап 3. Проверка усвоения материала: проверка готовности и усвоения материала на практических занятиях; проведение устных опросов при защите отчетов по лабораторным работам, заслушивание докладов по темам практических занятий; зачеты и экзамены.	УК-1 ОПК-6

Входной контроль – предназначен для выявления уровня усвоения компетенций обучающимся, необходимых перед изучением дисциплины. Он проводится в форме письменного тестирования или устного опроса с целью оценки остаточных знаний по ранее изученному курсу физики.

Устный опрос является методом проверки степени усвоения студентом полученных знаний в течение семестра. Применяется в ходе лекций, практических занятий и лабораторных работ.

Проверочная работа проводится в виде контрольной или расчетно-графической работы, по решению задач данного раздела курса. Студенты,

успешно написавшие все проверочные работы по разделам курса, рассматривавшимся в данном семестре, получают допуск к соответствующему этапу промежуточной аттестации.

Защита лабораторной работы состоит в представлении студентом отчета по лабораторной работе и проверке понимания студентом смысла результатов, полученных в ходе ее выполнения, их места в соответствующем разделе теории и обоснованности их точности. Студенты, защитившие отчеты по всем лабораторным работам данного семестра получают допуск к соответствующему этапу промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа подразумевает проработку теоретических разделов курса, изложенных на лекциях, подготовку к практическим занятиям, связанным с решением задач и предстоящей проверочной работе, изучение материала, необходимого для выполнения лабораторных работ, изготовление заготовки к лабораторной работе, являющейся основой будущего отчета по лабораторной работе и подготовку к ее защите. Перед этапами промежуточной аттестации студент самостоятельно готовится к ним, используя конспект лекций и рекомендованную литературу. Кроме того, самостоятельно подготавливаются презентации и доклады к студенческим конференциям.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета во 2 семестре и зачета с оценкой в 3 семестре.

Зачет во 2 семестре предусматривает допуски к зачету по практическим занятиям и лабораторным работам и состоит из двух частей: ответ на 1 теоретический вопрос и решение 1 задачи по курсу 2 семестра. Зачет проводится письменно, время на подготовку составляет 60 минут. При этом зачет не может быть поставлен при наличии только одной из частей.

Зачет с оценкой в 3 семестре предусматривает наличие допусков к зачету по практическим занятиям и лабораторным работам и состоит из двух частей: ответ на 1 теоретический вопрос по курсу 3 семестра и выполнение 1 лабораторной работы (по курсу 2 и 3 семестров). Зачет с оценкой проводится письменно, время на подготовку составляет 60 минут. Удовлетворительная оценка не может быть поставлена при наличии только одной из частей.

Методика формирования результирующей оценки учитывает как непосредственные результаты промежуточной аттестации (ответ на зачете или экзамене), так и активность студента на занятиях, посещаемость занятий, участие студента в дополнительных мероприятиях (олимпиадах, конференциях), связанных с изучаемой дисциплиной.

Перечень вопросов к зачету доводится преподавателем до обучающихся не позднее, чем за месяц до начала сессии.

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Написание курсовых работ учебным планом не предусмотрено.

9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам (модулям)

ПРИМЕР БИЛЕТА С ВОПРОСАМИ

1. Какой из графиков соответствует циклу Карно?

А Б В Г Д

2. Какой из графиков соответствует изотермическому процессу?

А Б В Г Д

3. Дан график затухающих гармонических колебаний.

Какая физическая величина отложена вдоль оси ординат?

А - амплитуда; Б – круговая частота; В - время; Г – смещение;
Д – длина волны.

4. Дан сплошной спектр излучения.

Какая физическая величина отложена вдоль оси абсцисс?

А - интенсивность; Б - температура; В - длина волны;
Г – скорость света; Д – поток излучения.

5. Какому закону соответствует формула $pV = \nu RT$?

А - закону Шарля; Б – закону Клапейрона - Менделеева; В - закону Кулона;
Г - закону Бойля - Мариотта; Д – закону Гей-Люссака.

6. Какому закону соответствует формула $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$?

А – закону Кулона; Б - закону Ома для полной цепи; В – закону Фарадея;
Г – закону Джоуля - Ленца; Д – закону Ампера.

7. Какая из формул соответствует закону Эйнштейна для фотоэффекта?

А - $h\nu = A + W_{\kappa \max}$; Б - $p = nkT$; В - $A = -\Delta U$; Г - $Q = IUt$; Д - $\sum q_i = const$.

8. Какая из формул соответствует закону Ньютона?

А - $P = mV$; Б - $A = mgh$; В - $\vec{P} = \sum \vec{p}_i$; Г - $m\vec{a} = \sum \vec{F}_i$; Д - $F = fN$.

9. Что означает символ m_0 в формуле $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \beta^2}}$?

А – масса не распавшихся ядер; Б – количество вещества; В – молярная масса;
Г – масса покоя; Д – масса ядра.

$$\bar{\varepsilon} = \frac{3}{2}kT$$

10. Что означает символ k в формуле

А - постоянная Больцмана; Б – коэффициент упругости; В – коэффициент поглощения; Г – постоянная Планка; Д – показатель преломления.

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

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
Зачет с оценкой		
<p>Знает: Основные физические явления и процессы, и соответствующие объясняющие их физические теории</p>	<p>Может ответить на соответствующие вопросы</p>	<p>3 (удовл.) – Знает некоторые основные черты физического явления или процесса, и имеет представление о соответствующей физической теории; иногда допускает неточности и пропуски в их описании; умеет собрать лабораторную установку и попытаться выполнить измерения; может грубо оценить полученный экспериментальный результат</p>
<p>Умеет: Описывать физические явления и процессы, наблюдаемые в природе и в лаборатории, как словесно, так и с помощью математических, графических и электронных средств</p>	<p>Может последовательно описать физические явления и процессы, наблюдаемые в природе и в лаборатории; строить необходимые математические модели и решать соответствующие задачи;</p>	<p>4 (хор.) – Знает все основные черты физического явления или процесса, и имеет представление о соответствующей физической теории; допускает незначительные неточности и пропуски в их описании и отдает себе в этом отчет;</p>

	выполнять графические построения; использовать электронные средства расчета и графического построения	умеет собрать лабораторную установку и выполнить измерения; может оценить полученный экспериментальный результат, допустив незначительные ошибки
Владеет: Приемами доказательств адекватности теории, решения задач, лабораторных исследований, оценки адекватности и точности полученных результатов, прогнозирования результата эксперимента	Может доказать правомерность использования той или иной теории, сделать количественную оценку предполагаемого результата эксперимента, найти характерные параметры явления, выполнить экспериментальное исследование и оценить точность его результатов	5 (отл.) – Знает все основные черты физического явления или процесса и соответствующую физическую теорию; умеет собрать лабораторную установку и грамотно выполнить измерения; может оценить полученный экспериментальный результат
Зачет		
Знает: Основные физические явления и процессы, и соответствующие объясняющие их физические теории	Может ответить на соответствующие вопросы	Зачтено – Знает основные черты физического явления или процесса, и имеет представление о соответствующей физической теории; допускает незначительные неточности и пропуски в их описании; Умеет формализовать поставленную задачу, знает основные физические закономерности, необходимые для ее решения, может получить ее решение,

		допуская незначительные неточности.
<p>Умеет: Описывать физические явления и процессы, наблюдаемые в природе и в лаборатории, как словесно, так и с помощью математических, графических и электронных средств</p>	<p>Может последовательно описать физические явления и процессы, наблюдаемые в природе и в лаборатории; строить необходимые математические модели и решать соответствующие задачи; выполнять графические построения; использовать электронные средства расчета и графического построения</p>	<p>Не зачтено – Знает лишь некоторые основные черты физического явления или процесса, не имеет представление о соответствующей физической теории; Не умеет формализовать поставленную задачу, не знает основные физические закономерности, необходимые для ее решения, не может получить ее решение.</p>
<p>Владеет: Приемами доказательств адекватности теории, решения задач, лабораторных исследований, оценки адекватности и точности полученных результатов, прогнозирования результата эксперимента</p>	<p>Может доказать правомерность использования той или иной теории, сделать количественную оценку предполагаемого результата эксперимента, найти характерные параметры явления, выполнить экспериментальное исследование и оценить точность его результатов</p>	

9.6 Вопросы и задания для зачета и зачета с оценкой

Вопросы к зачету во 2-м семестре Теоретические вопросы

1. Основные понятия. Кинематика поступательного движения. Дифференциальные уравнения равномерного прямолинейного движения, равноускоренного движения.
2. Траекторная задача для произвольной пары параметров.
3. Кинематика вращательного движения. Равномерное движение по окружности. Центробежное ускорение.
4. Динамика поступательного движения. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса.
5. Силы упругости и трения. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения.
6. Работа. Энергия. Закон сохранения энергии.
7. Центральный удар.
8. Центр масс. Момент инерции. Формула Штейнера.
9. Динамика вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Гироскопический эффект.
10. Колебательное движение. Маятники. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.
11. Молекулярная физика и термодинамика. Изопроцессы. Идеальный газ.
12. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории и его следствия.
13. Средние скорости молекул. Опыт Штерна. Распределение Максвелла.
14. Барометрическая формула Больцмана.
15. Явления переноса. Градиентные законы Фика, Ньютона и Фурье.
16. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Формула Майера.
17. Работа газа в изопроцессах и адиабатическом процессе.
18. Прямые и обратные циклические процессы. Цикл Карно и его к.п.д.
19. Понятие об энтропии. Формула Клаузиуса. Второе начало термодинамики.
20. Реальные газы. опыты Эндрюса и уравнение Ван дер Ваальса.
21. Электрические силы. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Напряженность. Основная задача электростатики.
22. Теорема Остроградского-Гаусса.
23. Поля шара, нити, плоскости. Поле в веществе. Поляризация диэлектриков.
24. Работа в электрическом поле и ее независимость от пути. Потенциал. Связь потенциала и напряженности.
25. Емкость проводников. Батареи конденсаторов. Энергия конденсатора. Плотность энергии электрического поля.
26. Электрический ток. Закон Ома. Сопротивление. Батареи сопротивлений.
27. Зависимость сопротивления от температуры. Закон Джоуля-Ленца.
28. Контактная разность потенциалов. Эффект Пельтье.

29. Закон Ома для замкнутой цепи. Ток к.з. Правила Кирхгофа.
30. Зонная теория. Проводники, полупроводники, диэлектрики. Проводимость полупроводников (электронная, дырочная, собственная, примесная). p-n переход.

Примеры типовых практических заданий (задач), выносимых для проведения зачета во 2-м семестре

1. Два точечных электрических заряда $60 \cdot 10^{-9}$ Кл и $2,4 \cdot 10^{-7}$ Кл находятся в трансформаторном масле на расстоянии 16 см друг от друга. Где между ними следует поместить третий заряд $30 \cdot 10^{-8}$ Кл, чтобы он под действием электрических сил оставался в равновесии?
2. В углах квадрата расположены четыре одинаковых заряда величиной q . Найти, какой заряд надо поместить в центр квадрата, чтобы система оказалась в равновесии.
3. Расстояние между двумя точечными зарядами $22,5$ СГС_q и -44 СГС_q равно 5 см. Найти напряженность электрического поля в точке, находящейся на расстоянии 3 см от положительного заряда и 4 см от отрицательного заряда.
4. Шарик массой в 40 мг, заряженный положительным зарядом в 10^{-9} Кл, движется со скоростью 10 см/с. На какое расстояние сможет приблизиться шарик к положительному точечному заряду, равному 4 СГС_q ?
5. Шар радиусом 5 см, заряженный до потенциала 100 кВ, соединили проволокой с шаром радиусом 6 см. Найти заряды шаров и их потенциалы.
6. В каких пределах может меняться емкость системы, состоящей из двух конденсаторов, если известно, что площадь пластин первого из них равна 5 см^2 , расстояние между пластинами 0,1 мм, диэлектрик – слюда, а емкость второго может меняться в пределах от 20 СГС_с до 500 СГС_с?
7. Два цилиндрических проводника, один из меди, а другой из алюминия, имеют одинаковую длину и одинаковое сопротивление. Во сколько раз медный провод тяжелее алюминиевого?
8. Гальванический элемент создает напряжение 2,1 В. Цепь состоит из сопротивления 5 Ом, соединенного последовательно с двумя сопротивлениями 6 Ом и 3 Ом, соединенными параллельно. Найти ток через сопротивление 3 Ом.
9. Полезная мощность, выделяемая одним и тем же источником на внешних сопротивлениях 5 Ом и 0,2 Ом, одинакова. Найти внутреннее сопротивление источника и к.п.д. для каждого случая.
10. Разность потенциалов между двумя точками А и В равна 9 В. Имеются два проводника, сопротивления которых равны соответственно 5 Ом и 3 Ом. Найти количества тепла, выделяющиеся в каждом из

проводников за 1 с, если проводники включены 1) последовательно, 2) параллельно.

Вопросы к зачету с оценкой в 3-м семестре **Теоретические вопросы**

1. Магнитные силы и поля. Сила Лоренца. Сила Ампера.
2. Закон Био-Савара-Лапласа. Поля: витка, отрезка прямого проводника, бесконечно длинного прямого проводника.
3. Поле на оси витка с током. Сила взаимодействия проводников с током.
4. Работа и энергия магнитного поля. Опыты и закон Фарадея. Электродвигатель и генератор.
5. Взаимная индукция, самоиндукция, экстраток замыкания. Энергия и плотность энергии магнитного поля.
6. Движение заряда в магнитном поле вдоль, поперек, под углом к силовым линиям. Приборы.
7. Магнитное поле в веществе. Ферро-, пара-, диамагнетики. Гистерезис.
8. Колебательный контур. Уравнение колебаний (вывод). Формула Томпсона
9. Электромагнитные волны. Их происхождение и параметры.
10. Природа света. Законы геометрической оптики. Принцип Ферма (вывод закона преломления).
11. Волны. Когерентность. Интерференция. Оптическая и геометрическая разность хода. Условия максимума и минимума.
12. Получение когерентных волн. Опыт Юнга и его расчет.
13. Интерференция света. Интерференция в тонких пленках (расчет). Интерференционные приборы.
14. Кольца Ньютона. Вывод формулы радиуса кольца. Учет преломляющей среды.
15. Дифракция Френеля. Зоны Френеля. 1-я зона и открытый фронт – расчет интенсивностей.
16. Дифракция Френеля. Расчет зонной пластинки. Линза Френеля.
17. Дифракция Фраунгофера на полуплоскости. Метод сложения амплитуд. Спираль Корню.
18. Дифракция Фраунгофера на щели. Условия $\sin \theta$ при дифракции на щели – вывод.
19. Дифракционная решетка. Формула главных максимумов – вывод.
20. Общее число главных максимумов дифракционной решетки. Исчезновение некоторых главных максимумов. Условие наложения.
21. Вторичные максимумы и их интенсивность. Разрешающая способность дифракционной решетки (вывод).

22. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллах. Голография.
23. Поляризация. Три способа получения поляризованных волн.
24. Закон Малюса (вывод). Оптическая активность. Закон Био.
25. Искусственная анизотропия (три примера) и применение поляризованных волн. Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно черное и белое тела. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана.
26. «Ультрафиолет. катастрофа». Формулы Вина, Рэлея-Джинса и Планка. Формула Планка (без вывода).
27. Фотоэффект, его законы и типы. Формула Эйнштейна для фотоэффекта. Опыт Боте. Энергия и импульс фотона.
28. Опыт Лебедева. Световое давление (вывод). Эффект Комптона.
29. Мысленные опыты Гейзенберга. Принцип неопределенности Гейзенберга.
30. Волны де Бройля. Опыт Дэвиссона-Джермера, его результат и смысл.
31. Вывод соотношения неопределенности Гейзенберга и его смысл.
32. Модель атома по Томсону. Спектры атомов. Обобщенная формула Бальмера. Опыт Резерфорда и планетарная модель атома.
33. Постулаты Бора. Вывод формулы Бальмера.
34. Опыт Франка-Герца. Энергетические уровни. Квантовые числа и представление об атоме в квантовой механике.
35. Спонтанные и вынужденные переходы. Принцип работы лазера, его устройство и применение.
36. Явление радиоактивности. Типы и характеристики радиоактивности. Правила смещения. Семейства.
37. Ур. радиоактивного распада (из опыта Резерфорда и из общих соображений). Период полураспада.
38. Устойчивость ядер. Дефект массы. Формула Эйнштейна для дефекта массы. Ядерные реакции деления и синтеза.
39. Солнечный цикл и его реакции.
40. Состав ядра. Ядерные силы и другие типы сил. Опыт Чедвика. Элем. частицы.
41. Расчет критической массы и принципиальное устройство АЭС.
42. Основы СТО. Постулаты, одновременность, интервал, собственные величины.
43. Относительность электрического и магнитного полей.
44. Основы ОТО. Фотометрический парадокс. Космологическая проблема. Темная материя и темная энергия.

Перечень лабораторных работ, выносимых для проведения зачета с оценкой в 3-м семестре

1. Измерение плотности и погрешности. Измерение g с помощью математического маятника
2. Исследование затухающих колебаний
3. Определение отношения c_p/c_v
4. Определение удельного сопротивления проводника.
5. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли
6. Определение постоянной дифракционной решетки
7. Исследование поляризации света
8. Определение энергии диссоциации двуххромовокислого калия

Типовые ситуационные задачи

- Самолет летит относительно воздуха со скоростью $v_0 = 800$ км/ч. Ветер дует с запада на восток со скоростью $u = 15$ м/с. С какой скоростью v самолет будет двигаться относительно земли и под каким углом? к меридиану надо держать курс, чтобы перемещение было: а) на юг; б) на север; в) на запад; г) на восток?
- Воздушный винт, момент инерции которого $J = 63,6$ кг•м² вращается с частотой 2800 об/мин. Найти момент сил торможения M , под действием которого винт остановится через 10 сек.
- На какой высоте h давление воздуха составляет 75% от давления на уровне моря? Температуру воздуха считать постоянной и равной $t = 0^\circ$ С. (Сравнить с практической формулой)
- Найти напряженность горизонтальной составляющей магнитного поля Земли, если катушка радиусом 15 см и числом витков 100, через которую идет ток 0,5А, отклоняет магнитную стрелку, помещенную в ее центр, на 20° от меридиана.
- В центре квадратной комнаты площадью $S=25$ м² висит лампа. На какой высоте h от пола должна находиться лампа, чтобы освещенность в углах комнаты была наибольшей?
- На щель шириной $a = 20$ мкм падает нормально параллельный пучок монохроматического света ($\lambda = 500$ нм). Найти ширину A изображения щели на экране, удаленном от щели на расстояние $l=1$ м. Шириной изображения считать расстояние между первыми дифракционными минимумами, расположенными по обе стороны от главного максимума освещенности.
- Под каким углом должен падать солнечный луч на мокрую ВПП, чтобы отраженный луч был полностью поляризован?

- Чему равна активность радона, образовавшегося из 1 г радия за один час?

10 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Приступая к изучению дисциплины «Физика», студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий и списком рекомендованной литературы. Студенту следует уяснить, что уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от его активной и систематической работы на лекциях и практических занятиях. В этом процессе важное значение имеет самостоятельная работа, направленная на вовлечение студента в самостоятельную познавательную деятельность с целью формирования самостоятельности мышления, способностей к профессиональному саморазвитию.

При проведении всех видов занятий основное внимание уделяется рассмотрению научных принципов, используемых для описания физических процессов и явлений, а также места применения изучаемого материала в профессиональной деятельности.

Теоретическая подготовка студентов по дисциплине обеспечивается на лекциях, где обучаемым даются систематизированные основы знаний по дисциплине. Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Для повышения эффективности лекционных занятий рекомендуется до начала занятий самостоятельно провести предварительное ознакомление с материалом предстоящей лекции.

Проведение практических занятий осуществляется после изучения на лекциях соответствующего теоретического материала, и служит средством закрепления полученных знаний и формирования навыков и умений по проведению конкретных количественных оценок и расчетов.

Все виды учебных занятий проводятся с использованием технических средств обучения и имеющихся в наличии образцов. При этом студентам рекомендуется использовать как материалы, имеющиеся на кафедре в электронном виде, так и сторонние источники, размещенные в сети интернет.

Самостоятельное изучение позволяет привить навык поиска интересных вопросов в источниках, в том числе и дополнительных.

Самостоятельная работа обучающегося включает следующие виды работы:

- самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала в течении семестра;


- подготовка к выполнению лабораторных работ и изготовление отчетов по лабораторным работам;
- подготовка к практическим занятиям (решение задач);
- подготовка к этапам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (защитам лабораторных работ, зачетам и экзамену).

Преподаватель дисциплины имеет право на некоторые непринципиальные отступления от содержания программы в научных и педагогических целях.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» специализации «Организация летной работы».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры №5 «Физика» «13» 02 2021 года, протокол № 7.

Разработчики:

д.ф.-м.н., профессор  Сипаров С.В.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Заведующий кафедрой № 5

д.ф.-м.н., профессор  Арбузов В.И.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ООП
к.т.н., доцент  Костылев А.Г.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «16» 06 2021 г, протокол № 7.