ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)

РОСТОВСКИЙ ФИЛИАЛ МГТУ ГА

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 13DE759CC81E7DCE9F325D44F50492B6
Владелец: Бобушев Сергей Алексеевич
Действителен: с 11.12.2023 до 05.03.2025

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по НиМР
_____ И.А. Сизько
«26» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **Б1.ОД.12 Физика**
(*шифр и название дисциплины*)

Направление подготовки	25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей		
Квалификация (степень)	Бакалавр		
Профиль подготовки	Поддержание летной годности		
Кафедра	Авиационного электрорадиоприборного оборудования		
Курс обучения	1		
Форма обучения	очная		
Общий объём учебных часов на дисциплину	324 *часа*	9 *з.е.*	
Семестр	1, 2		
Объём аудиторной нагрузки	152 *часа*		
Лекции	58 *часов*		
Практические занятия	50 *часов*		
Лабораторные работы	44 *часа*		
Курсовой проект			
Зачёт			
Дифференцированный зачёт			
Экзамен	1, 2 *семестры*		
Объём самостоятельной работы студента	172 *часа*		

Ростов-на-Дону, 2023 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями освоения дисциплины Физика являются:

– Формирование целостного представления о процессах и явлениях, происходящих в природе, о фундаментальных физических законах управляющих ими; навыков решения прикладных задач классической и квантовой физики; умение выделять и моделировать конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей профессиональной деятельности бакалавра.

Задачи изучения дисциплины:

– Сформировать знания основных законов механики и молекулярной физики, электричества и магнетизма, волновой и квантовой оптики.

– Сформировать представления о классических моделях, применяемых в механике и молекулярной физике, при изучении электричества, магнетизма и волновой оптики.

– Сформировать представления о современных методах при изучении квантовой оптики, атомной физики ядра и моделировании физических процессов.

– Научить самостоятельной работе с литературой при поиске информации для выбора наиболее подходящего метода решения поставленных задач.

– Сформировать навыки применения различных методов решения физических задач.

– Научить методам проведения физического эксперимента с использованием физического оборудования и компьютерных методов моделирования и обработки результатов измерений.

– Научить осуществлять обработку экспериментальных результатов с применением автоматизированных систем и компьютерной техники.

– Подготовить к применению полученных знаний при изучении и усвоении общепрофессиональных дисциплин, а также специальных дисциплин по направлению обучения.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины, наименование индикатора достижения, результаты обучения.

Универсальные:

УК–1 *Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.*

ИД-1УК-1 *применяет полученную информацию при решении поставленных задач*

знать:

УК–1.1.1. *– методики поиска, сбора и обработки информации;*

УК–1.1.2.*– актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности.*

уметь:

УК–1.2.1. *– применять методики поиска, сбора и обработки информации;*

УК–1.2.2. *– осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников.*

Общепрофессиональные:
ОПК–1 *Способность использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики, гидравлики, имеющие отношение к техническому обслуживанию воздушных судов.*
ИД–2 *Применять законы физики для оценки значений параметров физических систем.*
знать:
ОПК–1.1.22 *фундаментальные физические законы, описывающие процессы и явления в природе;*
ОПК–1.1.23 – *принятые в естественных науках методы познания и эксперимента.*

уметь:
ОПК–1.2.16– *применять физические законы для объяснения функционирования механизмов, явлений природы;*

владеть:
ОПК– 1.3.12– *владеть навыками применения физических законов для проведения оценок значений параметров физических систем*,

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Физика относится к учебным дисциплинам обязательной части учебного плана образовательной программы направления подготовки 25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей**,** квалификация (степень) – бакалавр.

Для успешного освоения данной дисциплины обучающийся должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными в средней школе, а также по дисциплине Высшая математика, в частности:

знать:

–основные физические законы в области механики, термодинамики, электромагнетизма, атомной физики в объеме средней школы;

– основные понятия дифференциального исчисления, основные понятия интегрального исчисления, основные методы исследования и построения графиков функций, основные понятия теории вероятностей;

уметь:

– применять физические законы для решения практических задач начального уровня в объеме средней школы;

– применять методы алгебры и аналитической геометрии при анализе и решении прикладных задач, применять методы дифференциального и интегрального исчисления функций одного и нескольких переменных при решении задач физики и

техники;

владеть:

–методами решения задач механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, термодинамики в объеме средней школы;

– владеть основными законами, положениями и методами высшей математики.

Освоение дисциплины Физика необходимо как предшествующее для формируемых дисциплин:
Информатика и информационные технологии; Основы электротехники и электроники; Цифровая техника; Электронные приборные системы; Безопасность жизнедеятельности; Безопасность полётов; Инженерная и компьютерная графика; Теоретическая механика; Сопротивление материалов; Детали машин; Химия; Моделирование систем и процессов; Аэродинамика; Гидравлика; Динамика и прочность авиационных конструкций; Техническая термодинамика и теплопередача; Автоматика и управление авиационными двигателями; Исследование операций и системный анализ; Введение в профессию; Метрология, стандартизация и сертификация; Основы теории надёжности; Основы теории технической эксплуатации ЛА; Технологические процессы технического обслуживания; Конструкция и прочность самолетов; Конструкция и прочность авиационных двигателей; Системы авиационных двигателей; Техническая эксплуатация ЛА и АД; Авиационные электросистемы и авионика самолетов; Эффективность процессов ТЭ ЛА; Технологические процессы технического обслуживания; Конструкция и прочность вертолетов; Конструкция и прочность вертолетных ГТД; Системы вертолетных ГТД; Техническая эксплуатация ЛА и АД; Авиационные электросистемы и авионика вертолетов; Эффективность процессов ТЭ ЛА; Технологические процессы технического обслуживания; Авиационно-механическая практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
			Л	Пр	Лаб	СРС	
1.	**РАЗДЕЛ. 1. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ**		**22**	**14**	**16**	**52**	
2.	Тема 1.1. Введение. Кинематика материальной точки.	1	4	2	4	12	
3.	Тема 1.2. Динамика. Законы сохранения в механике.	1	6	4	4	14	Защита отчета по ЛР1-2 Защита отчета по ЛР1-3 Защита КДЗ № 1
4.	Тема 1.3. Механика абсолютно твердого тела.	1	4	4	4	14	
5.	Тема 1.4. Механика жидкостей и газов.	1	4	2	4	6	
6.	Тема 1.5. Механические колебания.	1	4	2	–	6	
7.	**РАЗДЕЛ 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА**		**8**	**6**	**4**	**20**	
8.	Тема 2.1. Основы молекулярной физики.	1	2	2	–	8	
9.	Тема 2.2. Основы термодинамики.	1	6	4	4	12	Защита отчета по ЛР2-1
10.	**РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО**		**6**	**6**	**4**	**22**	
11.	Тема 3.1.Электростатика.	1	4	4	4	10	
12.	Тема 3.2.Электродинамика.	1	2	2	–	12	Защита КДЗ № 2
13.	ИТОГО по Разделам 1,2 и 3		36	26	24	94	
14.	**Форма промежуточной аттестации – экзамен**	1					
15.	**РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ**		**14**	**18**	**16**	**52**	
16.	Тема 4.1. Электромагнитное поле.	2	6	10	8	22	
17.	Тема 4.2. Электромагнитные волны.	2	8	8	8	30	Защита отчета по ЛР4-3 Защита КДЗ № 3
18.	**Раздел 5. ОСНОВЫ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ и АТОМНОЙ ФИЗИКИ**		**8**	**6**	**4**	**26**	
19.	Тема 5.1. Квантовая оптика	2	4	2	4	16	
20.	Тема 5.2. Элементы квантовой механики.	2	2	2	–	5	
21.	Тема 5.3. Физика атомного ядра.	2	2	2	–	5	Защита КДЗ №4
22.	ИТОГО по Разделам 4, 5 и 6		22	24	20	78	
23.	**Форма промежуточной аттестации – экзамен**	**2**					
	ИТОГО:		58	50	44	172	

Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций

Разделы дисциплины, темы (наименования)	*Коли-чест-во часов*	*Компетенции (знания, умения, навыки)*								
		УК-1.1.1	*УК-1.1.2*	*УК-1.2.1*	*УК-1.2.2*	*ОПК-1.1.22*	*ОПК-1.1.23*	*ОПК-1.2.16*	*ОПК-1.3.12*	*Σ общее кол-ство компетенций*
РАЗДЕЛ. 1. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ	**104**									
Тема 1.1. Введение. Кинематика материальной точки	22	+	+	+		+	+	+	+	2
Тема 1.2. Динамика. Законы сохранения в механике.	28	+	+	+	+	+	+	+	+	2
Тема 1.3. Механика абсолютно твердого тела	26	+		+		+	+	+	+	2
Тема 1.4. Механика жидкостей и газов.	16	+	+		+	+	+	+	+	2
Тема 1.5. Механические колебания.	12	+	+	+	+	+	+	+	+	2
РАЗДЕЛ 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА	**38**									
Тема 2.1. Основы молекулярной физики.	12	+				+	+	+	+	2
Тема 2.2. Основы термодинамики.	26	+		+	+	+	+	+	+	2
РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО	**38**									
Тема 3.1.Электростатика.	22	+	+	+	+	+	+	+	+	2
Тема 3.2.Электродинамика.	16	+	+	+	+	+	+	+	+	2
РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ	**100**									
Тема 4.1. Электромагнитное поле.	46	+	+	+	+	+	+	+	+	2
Тема 4.2. Электромагнитные волны.	54	+	+	+	+	+	+	+	+	2
Раздел 5. ОСНОВЫ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ и АТОМНОЙ ФИЗИКИ	**44**									
Тема 5.1. Квантовая оптика	26	+	+	+		+		+		2
Тема 5.2. Элементы квантовой механики.	9	+	+	+		+		+		2
Тема 5.3. Физика атомного ядра.	9	+	+	+	+	+		+		2
Итого:	324									

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКА
ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР

Раздел 1. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ

Тема 1.1. Введение. Кинематика материальной точки

Лекция 1.1.1. Предмет и задачи физики. Механика. Механическое движение (2 ч)

Предмет и задачи физики, роль физики в развитии техники и технологии, курс физики как база для изучения общетехнических дисциплин. Механическое движение. Координатный способ описания движения. Кинематика материальной точки и поступательного движения абсолютно твердого тела. Основные кинематические параметры: перемещение, траектория, путь; скорость и ускорение; связь между ними.

Литература:[1, §§1–3]

Лекция 1.1.2. Кинематика материальной точки. Кинематика вращательного движения твердого тела. (2 ч)

Зависимость скорости и перемещения от времени при равнопеременном движении. Основные кинематические параметры вращательного движения. Связь между линейными и угловыми параметрами.

Литература: [1, §§4–6]

Пр-1. Кинематика поступательного и вращательного движения. (2 ч)

Литература: [3, п. 1.1].

ЛР1-1. Изучение кинематических характеристик движения на установке «Математический маятник». Основы теории погрешностей (4 ч).

Литература:[4]

Самостоятельная работа студентов (СРС): проработка лекционного материала по теме, решение задач КДЗ, подготовка к ЛР (12 ч).

Литература: [1;2, 3; 4].

Тема 1.2. Динамика. Законы сохранения в механике

Лекция 1.2.1. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. (2 ч)

Сила и масса. Законы Ньютона. Типы фундаментальных взаимодействий. Основные силы в механике: гравитационное взаимодействие и сила тяжести (закон всемирного тяготения), силы упругости (закон Гука). Сила сухого трения.

Литература:[1, §§5–8, 22–23]

Лекция 1.2.2. Импульс. Закон изменения и сохранения импульса. (2 ч)

Импульс материальной точки и системы материальных точек. Центр масс и его движение. Закон изменения и сохранения импульса системы материальных точек. Реактивное движение, уравнение движения тела переменной массы (уравнение Мещерского).

Литература:[1, §§9–10]

Лекция 1.2.3. Работа и энергия в механике. Закон сохранения и превращения энергии. (2 ч)

Работа и мощность силы. Кинетическая энергия. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения и превращения энергии. Явление удара.

Литература:[1, §§11–15]

Пр-2. Динамика материальной точки. (2ч).

Литература: [3, п. 1.2].

Пр-3. Законы сохранения в динамике поступательного движения (2ч).

Литература: [3, п. 1.2].

ЛР1-2. Динамика вращательного движения (на установке «Маятник Обербека» (4 ч).

Литература:[4]

Самостоятельная работа студентов (СРС): проработка лекционного материала по теме, решение задач КДЗ, подготовка к ЛР (14 ч).

Литература: [1;2; 3; 4].

Тема 1.3. Механика абсолютно твердого тела

Лекция 1.3.1. Динамика вращательного движения твердого тела. (2 ч)

Момент инерции. Вычисление моментов инерции симметричных тел. Теорема Штейнера. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения тела вокруг закрепленной оси.

Литература: [1, §§16–20]

Лекция 1.3.2. Закон сохранения момента импульса. (2 ч)

Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Плоское движение. Работа и энергия при вращательном движении. Гироскоп.

Литература: [1, §§16–20]

Пр-4. Динамика вращательного движения АТТ. (2ч)

Литература: [3, п. 1.4].

Пр-5. Законы сохранения в динамике вращательного движения (2ч)

Литература: [3, п. 1.4].

ЛР1-3. Изучение прецессии гироскопа. (4 ч)

Литература: [4].

Самостоятельная работа студентов (СРС): проработка лекционного материала по теме, решение задач КДЗ, подготовка к ЛР (14 ч).

Литература: [1; 2;3; 4].

Тема 1.4. Механика жидкостей и газов.

Лекция 1.4.1. Гидродинамика идеальной жидкости. (2 ч)

Модель сплошной среды. Кинематика стационарного движения сплошной среды. Уравнение непрерывности. Уравнение Д. Бернулли. Следствия из уравнения Д. Бернулли.

Литература: [1, §§28–30].

Лекция 1.4.2. Гидродинамика вязкой жидкости. (2 ч)

Вязкость жидкости, газа. Коэффициент вязкости. Формула Ньютона. Движение тел в жидкостях и газах. Ламинарное и турбулентное течения. Лобовое сопротивление и подъемная сила крыла.

Литература: [1, §§31–33].

Пр-6. Механика жидкостей и газов. Защита КДЗ №1. (2 ч).

Литература: [3, п. 1.8].

ЛР 1-4. Движение тела в вязкой среде (4ч).

Литература: [4].

СРС: проработка лекционного материала по теме, решение задач КДЗ, подготовка к ЛР (6 ч).

Литература: [1;,3; 4].

Тема 1.5. Механические колебания

Лекция 1.5.1. **Гармонические колебания.** (2 ч)

Уравнение и закон движения при гармонических колебаниях Период математического, пружинного и физического маятников. Сложение колебаний (одного направления, перпендикулярных, биения).

Литература: [1, §§140–152)].

Лекция 1.5.2. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс. (2 ч)

Затухающие и вынужденные колебания. Декремент затухания и добротность колебательной системы. Резонанс. Энергия колебаний.

Литература: [1, §§140–152)].

Пр-7. Механические колебания. (2ч)

Литература: [3, п. 3.1].

СРС: проработка лекционного материала по теме, решение задач КДЗ. (6ч)

Раздел 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА и ТЕРМОДИНАМИКА

Тема 2.1. Основы молекулярной физики.

Лекция 2.1.1. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. (2 ч)

Основные понятия МКТ: давление, объем и температура идеального газа. Основное уравнение МКТ идеального газа и следствия из него. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Распределение молекул идеального газа по скоростям и кинетическим энергиям. Внутренняя энергия идеального газа. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.

Литература: [1, §§41–47].

Пр-8. Основное уравнение МКТ идеального газа и следствия из него. Уравнение состояния идеального газа. (2ч)

Литература: [3, п. 5.1].

СРС: проработка лекционного материала по теме, решение задач КДЗ (8ч)

Литература: [1; 3].

Тема 2.2. Основы термодинамики.

Лекция 2.2.1. Первое начало термодинамики. (2 ч)

Термодинамическая система. Внутренняя энергия идеального газа. Теорема о равнораспределении энергии по степеням свободы.Работа идеального газа. Теплоемкость идеального газа. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Первое начало термодинамики для изопроцессов.

Литература: [1, §§50–55]

Лекция 2.2.2. Второе начало термодинамики. (2 ч)

Обратимые и необратимые процессы. Циклы. КПД цикла. Цикл Карно. Энтропия как функция состояния. Второе начало термодинамики. Вероятностный смысл энтропии.

Литература: [1, §§56–59]

Лекция 2.2.3. Реальные газы. Конденсированное состояние вещества. (2 ч)

Уравнение состояния газа Ван-дер-Ваальса. Изотермы идеального и реального газов. Фазовые переходы жидкость-газ, температура. Жидкости. Ближний порядок. Силы поверхностного натяжения. Смачивание и не смачивание. Капиллярные явления. Кристаллическое состояние вещества. Теплоемкость твердых тел.

Литература: [1, §§60–76)

Пр-9. Расчет характеристик термодинамической системы. Первое начало термодинамики для изопроцессов. Адиабатный процесс. Замкнутые процессы для идеального газа. (2ч)

Литература: [3, п. 5.2].

Пр-10. Решение комплексных задач по термодинамике и молекулярной физике. Защита КДЗ №1. (2ч).

Литература: [3, п. 5.6].

ЛР 2-1. Определение показателя адиабаты воздуха (компьютерная модель). (4ч)

Литература: [4].

СРС: проработка лекционного материала по теме, решение задач КДЗ, подготовка к ЛР (14 ч).

Литература: [1;2; 3; 4].

Раздел 3. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Тема 3.1. Электростатика.

Лекция 3.1.1. Электрическое поле в вакууме. (2 ч)

Электрический заряд. Два рода электрических зарядов, их дискретность. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность

электрического поля. Силовые линии электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Теорема Гаусса. Вычисление полей заряженных тел с помощью теоремы Гаусса.

Литература: [1, §§77–83)

Лекция 3.1.2. Работа сил электростатического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. (2 ч)

Работа сил электростатического поля. Потенциал и разность потенциалов электрического поля. Связь напряженности и потенциала. Движение заряженной частицы в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Напряженность электрического поля в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость вещества. Электроемкость проводников. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия и плотность энергии электрического поля.

Литература: [1, §§84–95)

Пр-11. Взаимодействие электрических зарядов. Напряженность электрического поля. Применение теоремы Гаусса и принципа суперпозиции для расчета поля распределенного заряда для расчета электростатических полей (2ч).

Литература: [3, п.2.1, 2.2].

Пр-12. Работа электростатического поля. Потенциал. (2ч)

Литература: [3, п. 2.5].

ЛР 3-1. Изучение электростатического поля заряженных тел. (4ч)

Литература: [4].

СРС: проработка лекционного материала по теме, решение задач КДЗ, подготовка к ЛР (10 ч).

Литература: [1;2; 3].

Тема 3.2. Электродинамика.

Лекция 3.21. Постоянный электрический ток. (2 ч)

Условия существования электрического тока. Основные характеристики тока: сила и плотность тока, электродвижущая сила и напряжение. Сопротивление проводников. Закон Ома для однородного участка цепи, для неоднородного участка цепи и для замкнутой цепи. Закон Ома в дифференциальной форме. Соединение проводников. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля - Ленца. Основы классической теории проводимости металлов. Явление термоэлектронной эмиссии (работа выхода).

Литература: [1, §§96–104)

Пр-13. Законы постоянного тока. Защита КДЗ №2. (2ч)

Литература: [3, п. 2.6].

ЛР 3-2. Закон Ома для постоянного тока (компьютерная модель). (4ч)

Литература: [4].

СРС: проработка лекционного материала по теме, решение задач КДЗ, подготовка к ЛР (12ч).

Литература: [1;2; 3; 4].

ВТОРОЙ СЕМЕСТР

Раздел 4. ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ

Тема 4.1. Электромагнитное поле.

Лекция 4.1.1. Магнитное поле в вакууме. (2 ч)

Характеристики магнитного поля: индукция магнитного поля, напряженность магнитного поля в вакууме, линии магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле прямого тока, кругового витка с током, движущегося заряда. Циркуляция вектора магнитной индукции в вакууме. Магнитные поля соленоида и тороида.

Литература: [1, §§109–113]

Лекция 4.1.2. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Магнитное поле в веществе. (2 ч)

Сила Лоренца. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Единицы измерения электромагнитных величин. Работа, совершаемая при перемещении проводника с током в магнитном поле. Контур с током в магнитном поле: магнитный момент и момент сил, действующий на контур с током. Намагничивание вещества. Виды магнетиков

Литература: [1, §§114–121]

Лекция 4.1.3. Явление электромагнитной индукции. (2 ч)

Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля. Явление электромагнитной индукции (опыты Фарадея). Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля. Вихревое электрическое поле. Уравнения Максвелла.

Литература: [1, §§122–130]

Пр-1. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции магнитных полей**. (**2ч)

Литература: [3, п. 2.6].

Пр-2. Сила Ампера. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля. (2ч)

Литература: [3, п. 2.7].

Пр-3. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в электрическом и магнитных полях. (2ч)

Литература: [3, п. 2.8].

Пр-4. Закон электромагнитной индукции. (2ч)

Литература: [3, п. 2.11].

Пр-5. Решение комплексных задач по электромагнетизму. (2ч)

Литература: [3, п. 2.12].

ЛР 4-1. Исследование электромагнитной индукции. (4ч)

Литература: [4].

ЛР 4-2. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона (4ч)

Литература: [4].

СРС: проработка лекционного материала по теме, решение задач КДЗ, подготовка к ЛР (22 ч).

Литература: [1;2; 3; 4].

Тема 4.2. Волновая оптика

Лекция 4.2.1. Электромагнитные волны. (2 ч)

Свободные гармонические колебания в электрическом контуре без активного сопротивления. Волновые процессы и их характеристики. Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Уравнение плоской бегущей волны. Энергия и импульс электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Световые волны: интенсивность света, оптическая длина и оптическая разность хода, связь разности фаз и оптической разности хода, принцип Гюйгенса).

Литература: [1, §§153–164]

Лекция 4.2.2. Интерференция света. (2 ч)

Когерентный световые волны. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Двухлучевая интерференция, основные интерференционные схемы (метод Юнга, зеркала Френеля, бипризма Френеля). Ширина интерференционной полосы. Интерференция при отражении от тонких пленок (полосы равного наклона и равной толщины), кольца Ньютона.

Литература: [1, §§165–175]

Лекция 4.2.3. Дифракция света. (2 ч)

Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на решетке. Дифракционная решетка как спектральный прибор.

Литература: [1, §§176–184]

Лекция 4.2.4. Поляризация света. Распространение света в веществе. (2 ч)

Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы. Закон Малюса. Степень поляризации. Закон Брюстера. Оптические свойства анизотропной среды. Явление двойного лучепреломления. Модель среды с дисперсией. Комплексный показатель преломления. Нормальная и аномальная дисперсии. Поглощение волн. Закон Бугера. Фазовая скорость. Волновой пакет. Групповая скорость. Рассеяние света. Прохождение света через оптически неоднородную среду.

Литература: [1, §§185–196)

Пр-6. Электромагнитные колебания и волны. (2ч).

Литература: [3, п. 3.1].

Пр-7. Световые волны. Интерференция света. (2ч).

Литература: [3, п. 3.3].

Пр-8. Дифракция света. (2ч)

Литература: [3, п. 3.4].

Пр-9. Основы взаимодействия света с веществом: поляризация, дисперсия, поглощение света. Защита КДЗ №3. (2ч)

Литература: [3, п. 3.5].

ЛР 4-3. Поляризация электромагнитных волн (4ч)

Литература: [4].

ЛР 4-4. Дифракция Фраунгофера(4ч)

Литература: [4].

СРС: проработка лекционного материала по теме, решение задач КДЗ, подготовка к ЛР (30 ч).

30Литература: [1;2; 3; 4].

Раздел 5. ОСНОВЫ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ и АТОМНОЙ ФИЗИКИ

Тема 5.1. Квантовая оптика

Лекция 5.1.1. Квантовая оптика. Тепловое излучение. Фотоэффект. (2 ч)

Энергетическая светимость, спектральная плотность энергетической светимости, поглощательная способность. Законы излучения черного тела: законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Гипотеза Планка. Формула Планка. Фотоны. Импульс фотона. Открытие фотоэффекта, законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта.

Литература: [1, §§197–204)

Лекция 5.1.2. Корпускулярно-волновой дуализм. Волны де Бройля. (2 ч)

Гипотеза де Бройля. Волновые свойства частиц. Длина волны де Бройля. Дифракция электронов на кристаллах. Опыты с нейтронами и молекулярными пучками. Корпускулярно-волновая двойственность свойств частиц вещества. Соотношение неопределённостей.

Литература: [1, §§205–207)

Пр-10. Тепловое излучение и фотоэффект**.** (2ч)

Литература: [3, п. 6.1].

ЛР 5-1. Излучение АЧТ (4ч)

Литература: [4].

СРС: проработка лекционного материала по теме, решение задач КДЗ, подготовка к ЛР (16 ч).

Литература: [1;2; 3; 4].

Тема 5.2. Элементы квантовой механики

Лекция 5.2.1. Элементы квантовой механики. (2 ч)

Квантовые постулаты Бора. Элементарная теория Бора атома водорода. Уравнение Шредингера. Волновая функция и ее физический смысл. Квантование энергии и момента импульса. Прохождение частицы через потенциальный барьер.

Литература: [1, §§208–221)

Пр-11. Элементарная теория Бора атома водорода. (2ч)

Литература: [3, п. 7.1].

ЛР 5-2. Изучение термоэлектронной эмиссии. (4ч) *Литература:* [4].

СРС: проработка лекционного материала по теме, решение задач КДЗ. (5 ч).

Литература: [1;2; 3; 4].

Тема 5.3. Физика атомного ядра.

Лекция 5.3.1. Элементы физики атомного ядра. (2 ч)

Основные свойства и строение ядра. Ядерные силы. Масса и энергия связи ядер. Радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер. Проблема источников энергии и ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Проблема управляемых термоядерных реакций.

Литература: [1, §§251–267)

Пр-12. Решение комплексных задач. Защита КДЗ №4. (2ч)

Литература: [3, п. 7.3].

СРС: проработка лекционного материала по теме, решение задач КДЗ. (5 ч).

Литература: [1;2; 3; 4].

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Физика» проводится в следующих видах:

- проработка лекционного материала;
- подготовка к допуску, выполнению и защите лабораторных работ;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение КДЗ;
- подготовка к экзаменам.

Для самостоятельной работы студенту рекомендуется следующая литература:

Бутюгин М.А., Куколева А.А. Физика: ч. 1. Физические основы механики. Учебно-методическое пособие и контрольные задания. - М. МГТУ ГА, 2015

Куколева А.А., Спасибкина С.Н. Физика. Электростатика и постоянный ток. Ч. 3 Пособие по изучению дисциплины и контрольные задания. - М. МГТУ ГА, 2016.

Бутюгин М.А., Куколева А.А. Физика: ч. 5. Волновая и квантовая оптика. Пособие по изучению дисциплины и контрольные задания. - М. МГТУ ГА, 2009

Бутюгин М.А., Разумовский А.Н. Физика. Молекулярная физика и термодинамика: Пособие по изучению дисциплины и контрольные задания. - М. МГТУ ГА, 2014

Бутюгин М.А., Куколева А.А. Физика: ч. 6. Элементы квантовой механики. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. Пособие по изучению дисциплины и контрольные задания. - М. МГТУ ГА, 2009
Бутюгин М.А. Куколева А.А. Физика. Учебное пособие по изучению дисциплины. - М. МГТУ ГА, 2013.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Текущий контроль успеваемости

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Форма текущего контроля	**Типовые контрольные задания (вопросы)**	**Критерии оценивания**
Защита отчета по ЛР1-2**.** Изучение динамики вращательного движения твердого тела на установке «Маятник Обербека».	1.Дайте определения момента силы и момента инерции. Каким образом в установке можно регулировать и измерять эти величины? 2.Каким образом можно рассчитать момент инерции твёрдого тела при параллельном переносе оси вращения от центра масс на некоторое расстояние? 3.Сформулируйте основной закон динамики вращательного движения абсолютно твёрдого тела? 4.Как определить направление моментов вращающих сил в установке относительно оси вращения? 5.Какие приближения использованы в формуле для расчёта момента инерции?	Для успешной защиты отчета по ЛР необходимо: 1) корректно снять и обработать экспериментальные данные (ОПК-1), 2)результаты представить в виде графиков, доверительных интервалов для расчетных величин, (ОПК-1), 3) по результатам сделать вывод; 4)студент должен ответить на контрольные вопросы в конце учебно-методического пособия или успешно пройти компьютерный тест по теме ЛР (УК-1)
Защита отчета по ЛР1-3. Изучение прецессии гироскопа	1.Запишите основное уравнение вращательного движения АТТ. 2. Дайте определение момента импульса СМТ и АТТ. Какие свойства тела характеризует эта ФВ? 3. Сформулируйте теорему Штейнера 4. Вычислите момент инерции стержня (масса mи длинаL) относительно оси, перпендикулярной стержню и проходящей через его конец. 5. Что такое прецессия гироскопа и от каких параметров зависит ее угловая скорость?	

Защита отчета по ЛР2-1. Определение показателя адиабаты воздуха	1. Дайте определение адиабатического процесса, запишите уравнение адиабаты. 2. Что подразумевается под степенями свободы газа i? Какие их виды вы знаете? 3. Определите показатель адиабаты для метана (CH_4). 4. Почему процессы сжатия и расширения газа при распространении звуковой волны можно считать адиабатическими? 5. Оцените величину скорости звука в воздухе при температуре T = 300 К (молярная масса воздуха M = 0,029 кг/моль, универсальная газовая постоянная R = 8,31 Дж/мольК.)	
Защита отчета по ЛР 4-3. Поляризация электромагнитных волн	1.Что такое ЭМ волна и каковы ее основные свойства? 2.Чем отличается поляризованный свет от естественного? 3. Какие вы знаете виды поляризации? 4. Запишите уравнение ЭМВ, распространяющейся вдоль оси *OZ*, с колебаниями вектора $\vec{E}$ вдоль оси *OY*. 5. Сформулируйте закон Малюса.	

Защита КДЗ №1	1.Брусок массой m = 1 кг находится на неподвижной наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол α = 45˚. С какой минимальной горизонтальной силой F нужно действовать на брусок, чтобы он покоился? Коэффициент трения μ=0,25. 2.Орудие, установленное на железнодорожной платформе, стреляет под углом φ к горизонту. Снаряд массой 15 кг вылетает из орудия со скоростью 800 м/с. Вследствие отдачи платформа с орудием покатилась по рельсам со скоростью 0,5 м/с. Масса платформы с орудием 12 т. Определить угол φ. 3.Однородный стержень длиной ℓ = 0,2 м и массой m_1 = 50 г может вращаться без трения вокруг горизонтальной оси, проходящей через его центр. Первоначально стержень расположен вертикально. В его нижний конец попадает пуля массой m_2 = 10г, летящая горизонтально со скоростью v= 20 м/с, и застревает в стержне. На какой угол отклонится стержень с пулей? 4. .В цилиндре под поршнем находится водород, который имеет массу 0,02 кг и начальную температуру 27°С. Водород сначала расширился адиабатически, увеличив свой объем в 5 раз, а затем был сжат изотермически, причем объем газа уменьшился в 5 раз. Найти совершенную работу	Для успешной защиты КДЗ необходимо: 1)записать все данные величины в СИ, 2)сделать рисунок к задаче, указав на нем всю необходимую информацию, в т.ч. указать направления векторов физических величин, 3)пояснить решение записями используемых физических законов и определений, 4)сделать правильные математические расчеты, 5)ответить на вопросы преподавателя по теме задачи.
Защита КДЗ №2	1. Рассчитайте напряженность электростатического поля заряженной сферы E(r) с объемной плотностью заряда $\rho=Ae^{-kr}$ 2. Два медных цилиндрических проводника соединены последовательно. Диаметры проводников равны соответственно d_1= 2 мм, d_2= 4 мм. Найти отношение напряженностей полей в проводниках E_1/E_2. 3. Имеются два одинаковых несовершенных поляризатора. Каждый из них в отдельности обусловливает степень поляризации P_1 = 0,8. Какова будет степень поляризации света, прошедшего последовательно через оба поляризатора, если плоскости поляризаторов перпендикулярны друг другу?	

	4.Катушка, индуктивность которой $L=3\cdot10^{-5}$ Гн, присоединена к плоскому конденсатору с площадью пластин $S=100$ см^2 и расстоянием между ними $d=0{,}1$ мм. Чему равна диэлектрическая проницаемость среды, заполняющей пространство между пластинами, если контур резонирует на волну длиной 750м?	
Защита КДЗ №3	1. Магнитное поле напряженностью H=8кА/м и электрическое поле напряженностью E=1кВ/м направлены одинаково. Электрон влетает в электромагнитное поле со скоростью υ = 100км/с. Найти нормальное, тангенциальное и полное ускорения электрона для двух случаев: 1) если скорость электрона направлена параллельно направлению электрического поля; 2) перпендикулярно к направлению электрического поля. 2. Когерентные световые пучки, длина волны которых в вакууме λ_0 = 600нм, приходят в некоторую точку с геометрической разностью хода ΔS = 1мкм. Определите, максимум или минимум интенсивности света наблюдается в этой точке, если пучки проходят свои пути: 1) в воздухе с показателем преломления n_1=1, 2) в скипидаре с n_2 = 1,5 и 3) в стекле (с n_3 = 1,75). 3. Имеются два одинаковых несовершенных поляризатора. Каждый из них в отдельности обусловливает степень поляризации P_1 = 0,8. Какова будет степень поляризации света, прошедшего последовательно через оба поляризатора, если плоскости поляризаторов перпендикулярны друг другу? 4. Добротность некоторой колебательной системы Q = 2,частота затухающих колебаний этой системы ω = 100 с$^{-1}$. Определить собственную частоту ω_0 колебаний системы.	

Защита КДЗ №4	1. Определить, какая доля радиоактивного изотопа Ac $_{89}^{225}$ распадается в течение 6 суток. 2.Определить число атомов радиоактивного препарата йода I (131/ 53) массой m = 0,5 мкг, распавшихся в течение минуты. 3.Определить активность радиоактивного препарата Sr 90 38 массой m = 1 мкг. 4.Найти наибольшую и наименьшую длину волны в спектре излучения атома водорода для серии Бальмера. 5. Определить длину волны фотона, испускаемого при переходе электрона в атоме водорода из 3p в 1s состояние.	

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Для успешного выполнения и защиты КДЗ студенту необходимо изучить материал лекций и рекомендуемую для СРС литературу. В помощь студенту по этой форме текущего контроля на практических занятиях рассматриваются примеры решения типовых задач, а также их можно проработать по учебно-методическому пособию. При собеседовании по КДЗ, которое проводится в конце практических занятий, а также в дополнительное время после них, студент должен продемонстрировать знание основных законов, определений и формул, понимание границ их применимости (то есть сформированности ЗУНов УК-1). Для того, чтобы убедиться в формировании компетенции, преподаватель может также дать студенту дополнительную задачу для решения на консультации (аналогичную решенным в КДЗ).

Оформление задач КДЗ в тетради должно соответствовать критериям, приведенным в таблице выше.

Для успешной защиты ЛР студенту необходимо придерживаться ряда правил, с которыми их знакомит преподаватель на первой лабораторной работе семестра. А именно: конспект к выполняемой лабораторной работе должен быть сделан дома, студент должен самостоятельно разобраться в целях ЛР, методике измерений и расчетов, основных положениях теории. Свои знания и подготовленность он демонстрирует при компьютерном тестировании и собеседовании с преподавателем перед выполнением ЛР (так называемый «допуск», вопросы которого нацелены на подготовку к формированию требуемых компетенций УК-1 и ОПК-1). Допущенный к выполнению ЛР студент приступает к измерениям в составе бригады (2-3 чел). Обработка экспериментальных данных, как правило, производится с помощью готовых программ на ПК (это тоже этап формирования знаний, умений и навыков по компетенции ОПК-1). Результаты должны быть представлены с указанием погрешности, по результатам (включая графики) необходимо сделать «вывод», в котором могут быть отражены цели и задачи работы, дана оценка результата, анализ возможных источников ошибок и погрешностей, допущенных при выполнении работы. Преподаватель оценивает знания обучаемого по ответам на контрольные вопросы, умения и навыки оцениваются в ходе занятия. Студент, не успевший сдать работу своевременно, может сделать это на последующих ЛР, или во время консультаций.

Повторная сдача текущего контроля осуществляется в консультационные часы в течение семестра. Задолженности за прошедший семестр отрабатываются так же, с учетом времени на их ликвидацию, отведенного деканатом.

Работа студента в семестре учитываются при проведении промежуточной аттестации.

6.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде экзамена в 1 и 2 семестрах. Экзамен проводится письменно с последующим собеседованием по билету.

При опросе учитывается

1) знание студентом физических законов, понятий, принципов и постулатов, умение давать четкие формулировки и записывать необходимые формулы,

2) умение описывать и объяснять физические явления и свойства тел, результаты экспериментов, приводить примеры практического использования физических законов и явлений,

3) умение самостоятельно получить (вывести математически) формулу, провести необходимые оценки по теме вопроса

4) Решение задачи, входящей в экзаменационный билет. Решение должно сопровождаться комментариями, обосновывающими применение того или иного закона и/или ссылкой на него.

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций по дисциплине

Типовые контрольные задания (вопросы)	Критерии оценивания
ЭКЗАМЕН (1 СЕМЕСТР) **УК1:** *Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.* 1. Основные кинематические характеристики (перемещение, скорость, ускорение, путь, траектория). 2. Кинематика движения по криволинейной траектории. Нормальное и тангенциальное ускорения, угловая скорость и угловое ускорение. 3. Основные динамические характеристики (сила, масса, импульс, момент силы, момент импульса). Законы Ньютона. Пределы применимости классической динамики. 4. Динамика вращательного движения. Момент силы и момент импульса. Уравнение движения тела, вращающегося относительно неподвижной оси. 5. Электрическое поле, напряженность и потенциал, принцип суперпозиции. Теорема Остроградского Гаусса для электрического поля в вакууме (применение для расчета полей заряженного цилиндра, сферы).	**«отлично»** – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний при решении типовых задач, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу;

ОПК-1: *Способность использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики, гидравлики, имеющие отношение к техническому обслуживанию воздушных судов.* 1. Зависимость координат плоского движения материальной точки от времени x(t)=(5+4t+6t^2)м и y(t)=(3t-5t^2-t^3),м. Определить модуль скорости в момент времени t=2с. 2. Уравнение вращения твердого тела $\varphi = 3t^2 + t$. Определить частоту через 10 с после начала вращения. 3. Идеальный газ занимает объем 0,2 м^3 при температуре 100^{0}С. Какой объем будет занимать этот газ, если температура повысится до 300^0 С, а давление останется неизменным? 4. Электрон движется по направлению силовых линий однородного поля напряженностью 2,4 В/м. Сколько времени будет длиться полет в вакууме до полной остановки, если начальная скорость электрона равна 2·10^6 м/с? 5. Пылинка массой 10^{-8}г висит между пластинами плоского воздушного конденсатора, к которому приложено напряжение 5кВ. Расстояние между пластинами 5 см. Определить заряд пылинки.	**«хорошо»** – студент показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний при решении типовых задач, четко излагает материал; **«удовлетворительно»** студент показывает знания в объеме пройденной программы, более 50% заданий выполняет без ошибок или с несущественными ошибками; **«неудовлетворительно»** студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания для решения задач, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.
ЭКЗАМЕН (2 СЕМЕСТР) **УК1:** *Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.* 1.Может ли материальная точка, имеющая положительный электрический заряд, двигаться в направлении, противоположном вектору индукции магнитного поля? 2. Поясните, в чем суть метода зон Френеля? 3. Электронные микроскопы и нейтронные спектрометры - приборы современного материаловедения. 4. Высокотемпературные сверхпроводники и их применение в науке и технике 5. Объясните, что такое «абсолютно черное тело»? Приведите примеры его технологического практического использования.	
ОПК-1: *Способность использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики,*	

гидравлики, имеющие отношение к техническому обслуживанию воздушных судов. 1. Бесконечно длинный провод образует круговой виток, касательный к проводу. По проводу течет ток силой 5 А. Радиус витка равен 10см. Найти индукцию магнитного поля в центре витка. 2. Чему равна разность потенциалов между крыльями самолета, летящего со скоростью 900км/ч с севера на юг? Размах крыльев самолета равен 20м, вертикальная составляющая напряженности магнитного поля Земли равна 40А/м. 3. Замкнутый контур пронизывает магнитный поток 40 мВб. Определить среднее значение ЭДС индукции, возникающей в контуре, если магнитный поток равномерно уменьшается до нуля за 2 мс. 4.Интенсивность естественного света, прошедшего через поляризатор, уменьшилась в 4 раза. Пренебрегая поглощением света, определите угол между главными плоскостями поляризатора и анализатора. 5. Вырываемые светом из катода электроны полностью задерживаются напряжением 1,2В. Длина волны падающего света 400нм. Определить красную границу фотоэффекта.	

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций

По дисциплине видом промежуточной аттестации является экзамен.

Целью экзамена является определение уровня знаний и наличия отдельных умений, которые формируют компетенции обучающихся.

Вопросы и примеры задач для подготовки к промежуточной аттестации выдаются заранее (не менее, чем за 2 недели до начала сессии). На консультации (или последнем ПЗ семестра) лектор знакомит с правилами оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих формирование компетенций, критерии постановки оценки. В итоговой оценке, которую лектор проставляет в ведомость, учитывается как работа студента в семестре, так и его ответ на экзамене.

На основании вопросов для подготовки к экзамену формируются билеты в количестве на 25-30% более списочного состава группы студентов. В каждом билете вопросы разделены по проверяемым компетенциям (по 1-2 вопроса на каждую).

Накануне экзамена проводится консультация, где обучаемый может задать проблемные вопросы.

Опрос на экзамене проводится письменно с последующим собеседованием по работе, в ходе которой оценка может быть скорректирована. Каждая компетенция оценивается отдельно.

Повторная промежуточная аттестация проводится по индивидуальной ведомости в сроки, установленные деканатом.

Неявка студента без уважительной причины на экзамен в день его проведения по расписанию приравнивается к академической задолженности

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Трофимова Т.И. Курс физики. - М.: Высшая школа. 2008-2017.

б) дополнительная литература:

2. Савельев И.В. Курс общей физики: Пособие: Кн.1-5.-М.: Наука. Физматлит.2008-2016.
3. Новиков С.М. Сборник заданий по общей физике: - М.: ООО «Издательство Оникс». 2007-2009.
4. Учебно-методические пособия по выполнению лабораторных работ размещены в электронной библиотеке университета http://library.mstuca.ru/.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ" (ДАЛЕЕ - СЕТЬ "ИНТЕРНЕТ"), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

http://library.mstuca.ru/.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе преподавания дисциплины Физика используются классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия, лабораторные работы)

В начале семестра лектор потока знакомит студентов с учебным планом по дисциплине на семестр, рекомендуемой дисциплиной (в соответствии с п. 7 настоящей рабочей программы), правилами оценивания знаний, основными положениями учебной дисциплины с учетом особенностей предмета (в том числе правила отработки пропущенных занятий). Все методические указания по выполнению лабораторных работ и по изучению дисциплины выдаются студентам в начале семестра в электронном виде (они также выложены в разделе «электронная библиотека» на сайте http://www.mstuca.ru). Кроме того, студентам передается список тем, рекомендуемых для реферативной деятельности.

Подготовка к лекциям

Лекции проводятся в соответствии с расписанием. От студента требуется оформление конспекта. Часть материала дает лектор, а часть предполагается к самостоятельному изучению по учебной и учебно-методической литературе, список которой выдается студентам в начале семестра.

Подготовка к практическим и лабораторным занятиям

Темы ПЗ и ЛР, а также вся необходимая для их проведения литература выдаются студентам в начале семестра. Перед ПЗ необходимо повторить теоретический материал по теме. На **практических занятиях** проводится разбор и проверка выработки навыков решения типовых задач по физике, в том числе – проведение расчетов инженерной специфики. После практического занятия необходимо повторить пройденный материал и решить самостоятельно соответствующие задачи из КДЗ.

К каждому **лабораторному занятию** необходимо подготовится дома: изучить и законспектировать при необходимости основной теоретический материал, при подготовке к ЛР – подготовить конспект, уяснить цели и задачи эксперимента, подготовить таблицы для записи экспериментальных данных.

Домашние задания (КДЗ) выполняются отдельно по первой и второй частям курса семестра и сдаются до указанного преподавателем срока. Несвоевременная сдача КДЗ без уважительных причин влечет снижение оценки за него при оценивании. Для получения

максимального балла при оценивании КДЗ, его необходимо «защитить», то есть пройти контрольное собеседование с преподавателем. Это можно сделать в конце ПЗ, или в специально отведенное дополнительное время, которое сообщается студентам (согласованный с расписанием занятий график присутствия ППС вывешивается на кафедре в начале каждого семестра).

Краткие консультации по выполнению КДЗ и ЛР могут быть получены студентами как в означенное время консультаций, так и по электронной почте, адрес которой сообщается студентам в начале семестра.

В результате изучения дисциплины Физика обучаемый должен приобрести элементарные навыки и умения, которые будут способствовать становлению и развитию профессиональной компетентности, необходимые современному специалисту, обучающемуся по направлению подготовки 25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

Кроме того, студенту крайне важно помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого студента в учебном процессе.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Образовательные технологии

Преподавание дисциплины Физика ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

1) Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (размещенные на сайте МГТУ ГА в разделе «Информационные ресурсы», «ЭУМКД») при подготовке к лекциям, практическим использование e-mail как средства дистанционных консультаций при подготовке ко всем видам занятий.

2) Работа в команде: совместная работа студентов в бригадах при выполнении лабораторных работ.

3) *Активные и интерактивные формы в сочетании с внеаудиторной работой*: мультимедийное сопровождение лекций с использованием программ PowerPoint и медиаплееров в лекционных аудиториях, оснащенных презентационным оборудованием (компьютер, мультимедийный проектор, экран, и т.п.), компьютерный эксперимент (при проведении лабораторных работ), методы проблемного обучения при проведении практических занятий, комплект компьютерных обучающих тестов для подготовки к рубежному контролю знаний и допуску к выполнению лабораторных работ.

Программное обеспечение:

1. ОС Windows
2. MSOFFICE
3. MathCAD
4. Adobe Readert
5. SunRavTestOfficePro
6. WinRAR, WinZip и др.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины Физика используются:

1. Лекционные занятия:
мультимедиа-конспект: комплект электронных презентаций, слайдов, видеороликов,
аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),
2. Практические занятия:
компьютерный класс,
презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук),
пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы и др.).
3. Средства мониторинга
система компьютерного тестирования при текущем и рубежном контроле знаний в среде пакета программ SunRav.