

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Козорез Д.А.
“26” июня 2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000134475)
Физика

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Квалификации выпускника Бакалавр

Профиль подготовки Материаловедение и технология новых материалов

Форма обучения очная
(очно, очно-заочное, заочное)

Выпускающая кафедра ТАОМ

Обеспечивающая кафедра МСиИТ

Кафедра-разработчик рабочей программы МСиИТ

Семестр	З.Е.	Трудоемкость, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	КСР, час.	СРС, час.	Экзаменов, час.	Форма промежуточ- ного контроля
1	4	144	34	26	12	0	36	36	Э
2	3	108	34	22	12	0	40	0	Зо
3	4	144	34	16	12	0	46	36	Э
Итого	11	396	102	64	36	0	122	72	

Москва
2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Приложения к рабочей программе дисциплины

Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Прикрепленные файлы

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС НИУ МАИ, разработанного на основе ФГОС ВО по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Авторы программы:

Уханова А.М.

Заведующий обеспечивающей кафедрой

МСиИТ

Программа одобрена:

Заведующий выпускающей кафедрой ТАОМ

Директор выпускающего филиала

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.

Целью освоения дисциплины Физика является достижение следующих результатов освоения(РО):

N	Шифр	Результат обучения
1	З-1(ОПК-2)	Знать адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики на уровне основных формулировок.
2	У-1(ОПК-2)	Уметь представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира
3	В-1(ОПК-2)	Владеть знаниями основных положений, законов и методов естественных наук и математики на уровне основных формулировок.
4	З-1(ОПК-5)	Знать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности.
5	У-1(ОПК-5)	Уметь разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности.
6	В-1(ОПК-5)	Владеть способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения типовых задач
7	З-1(ПК-4)	Знать современные технологии оценки качества материалов и изделий и процедуры сертификации
8	У-1(ПК-4)	Уметь определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний
9	В-1(ПК-4)	Владеть методами планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов экспериментов

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

N	Шифр	Компетенция
1	ОПК-2	Способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики на уровне основных формулировок
2	ОПК-5	Способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности
3	ПК-4	Способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Физика является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

N	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1		Общая химия 1 неорганическая химия
2		Физическая химия
3		Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4		Математика. Математический анализ
5		Математика. Дифференциальные уравнения
6		Математика. Численные методы
7		Математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия

8		Электротехника и электроника
9		Итоговая гос. аттестация
10		Теоретическая механика
11		Сопротивление материалов
12		Металлические материалы и технический прогресс (Современные материалы и технологии)
13		Физические методы исследования материалов (Методы неразрушающего контроля качества изделий)
14		Моделирование технологических процессов (Моделирование систем)
15		Физическое металловедение
16		Научно-исследовательская работа

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных(ые) единиц(ы), 396 часа(ов).

Модуль	Раздел	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы	КСР	СРС	Всего часов	Всего с экзаменами и курсовыми
Физика (1 семестр)	Классическая и релятивистская механика.	10	16	4	0	12	42	144
	Электричество и магнетизм.	24	10	8	0	24	66	
Физика (2 семестр)	Колебания и волны.	16	10	8	0	22	56	108
	Оптика.	18	12	4	0	18	52	
Физика (3 семестр)	Молекулярная (статистическая) физика и термо-динамика.	22	10	4	0	28	64	144
	Основы квантовой физики, физики атома и ядра.	12	6	8	0	18	44	
Всего		102	64	36	0	122	324	396

3.1.Содержание (дидактика) дисциплины

В разделе приводится полный перечень дидактических единиц, подлежащих усвоению при изучении данной дисциплины.

1. Классическая и релятивистская механика.

- 1.1. Кинематика материальной точки.
- 1.2. Динамика материальной точки. Законы сохранения в механике.

- 1.3. Механика абсолютно твердого тела.
- 1.4. Релятивистская механика.
- 1.5. Механика жидкостей и газов.

2. Электричество и магнетизм.

- 2.1. Электрическое поле в вакууме.
- 2.2. Электрическое поле в веществе.
- 2.3. Законы постоянного тока.
- 2.4. Магнитное поле в вакууме.
- 2.5. Магнитное поле в веществе.
- 2.6. Уравнения Максвелла.

3. Колебания и волны.

- 3.1. Механические колебания.
- 3.2. Электрические колебания.
- 3.3. Упругие волны в среде.
- 3.4. Электромагнитные волны.

4. Оптика.

- 4.1. Интерференция и дифракция.
- 4.2. Поляризация световых волн.
- 4.3. Квантовая оптика.

5. Молекулярная (статистическая) физика и термо-динамика.

- 5.1. Классическая статистика.
- 5.2. Физическая кинетика.
- 5.3. Основные положения термодинамики.
- 5.4. Реальные газы, жидкости.

6. Основы квантовой физики, физики атома и ядра.

- 6.1. Корпускулярно-волновой дуализм.
- 6.2. Уравнение Шредингера.
- 6.3. Строение атома и ядра.

3.2. Лекции

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема лекции	Дидакт. единицы
1	1.1. Классическая и релятивистская механика.	2	Кинематика материальной точки.	1.1
2	1.1. Классическая и релятивистская механика.	2	Динамика материальной точки. Законы сохранения в механике.	1.2

3	1.1.Классическая и релятивистская механика.	2	Механика абсолютно твердого тела.	1.3
4	1.1.Классическая и релятивистская механика.	2	Релятивистская механика.	1.4
5	1.1.Классическая и релятивистская механика.	2	Механика жидкостей и газов.	1.5
6	1.2.Электричество и магнетизм.	4	Электрическое поле в вакууме.	2.1
7	1.2.Электричество и магнетизм.	4	Электрическое поле в веществе.	2.2
8	1.2.Электричество и магнетизм.	4	Законы постоянного тока.	2.3
9	1.2.Электричество и магнетизм.	4	Магнитное поле в вакууме.	2.4
10	1.2.Электричество и магнетизм.	4	Магнитное поле в веществе.	2.5
11	1.2.Электричество и магнетизм.	4	Уравнения Максвелла.	2.6
12	2.1.Колебания и волны.	4	Механические колебания.	3.1
13	2.1.Колебания и волны.	4	Электрические колебания.	3.2
14	2.1.Колебания и волны.	4	Упругие волны в среде.	3.3
15	2.1.Колебания и волны.	4	Электромагнитные волны.	3.4
16	2.2.Оптика.	6	Интерференция и дифракция.	4.1
17	2.2.Оптика.	6	Поляризация световых волн.	4.2
18	2.2.Оптика.	6	Квантовая оптика.	4.3
19	3.1.Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика.	4	Классическая статистика.	5.1
20	3.1.Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика.	6	Физическая кинетика.	5.2
21	3.1.Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика.	6	Основные положения термодинамики.	5.3
22	3.1.Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика.	6	Реальные газы, жидкости.	5.4
23	3.2.Основы квантовой физики, физики атома и ядра.	4	Корпускулярно-волновой дуализм.	6.1
24	3.2.Основы квантовой физики, физики атома и ядра.	4	Уравнение Шредингера.	6.2
25	3.2.Основы квантовой физики, физики атома и ядра.	4	Строение атома и ядра.	6.3
Итого:		102		

3.3.Содержание лекций.

1.1.1. Кинематика материальной точки. (А3: 2, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Система отсчета. Перемещение, путь, скорость, ускорение при прямолинейном и криволинейном движении. Кинематика движения по окружности. Нормальное и тангенциальное ускорение. Прямая и обратная задачи кинематики.

1.1.2. Динамика материальной точки.Законы сохранения в механике. (А3: 2, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Закон инерции. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Уравнение движения. Внутренние и внешние силы. Закон сохранения импульса. Работа и кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Консервативные и диссипативные силы, потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.

1.1.3. Механика абсолютно твердого тела. (А3: 2, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Центр масс системы и его движение. Вращательное движение твердого тела, понятие о степенях свободы. Момент силы и момент импульса, уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса. Момент инерции твердого тела относительно оси. Основное уравнение динамики вращательного движения. Кинетическая энергия вращательного движения, теорема Кенига (без вывода). Гироскоп.

1.1.4. Релятивистская механика. (А3: 2, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Принцип относительности Галилея и его развитие Эйнштейном. Постоянство скорости света и релятивистский закон сложения скоростей. Лоренцево сокращение длины и замедление времени. Понятие об инвариантах, интервал. Масса, импульс и энергия в релятивистской динамике.

1.1.5. Механика жидкостей и газов. (А3: 2, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Стационарное течение жидкости, закон непрерывности потока. Уравнение Бернулли для стационарного течения жидкости.

1.2.1. Электрическое поле в вакууме. (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Напряженность и потенциал электрического поля. Поток вектора напряженности электрического поля, теорема Гаусса. Электрические поля проводников различной формы. Циркуляция вектора напряженности электрического поля, потенциал. Связь напряженности и потенциала. Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле.

1.2.2. Электрическое поле в веществе. (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Проводники в электрическом поле. Индуцированные заряды. Диэлектрики в электрическом поле, поляризация диэлектриков. Вектора поляризации и электрического смещения. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения. Преломление линий напряженности и линий вектора электрического смещения на границе двух диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Конденсаторы, электрическая емкость. Энергия электрического поля.

1.2.3. Законы постоянного тока. (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Закон Ома в дифференциальной форме. Разветвлённые цепи, правила Кирхгофа. Удельная мощность тока. Закон Джоуля - Ленца. Удельная тепловая мощность тока.

1.2.4. Магнитное поле в вакууме. (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Отличие магнитного взаимодействия от электрического. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Силы Ампера и Лоренца. Теоремы о циркуляции и потоке для вектора магнитной индукции. Контур с током в магнитном поле, магнитный момент. Магнитный момент электрона, движущегося по орбите, гиромагнитное отношение.

1.2.5. Магнитное поле в веществе. (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Макро- и микро- токи в веществе. Вектор намагниченности и вектор напряженности магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Диа-, пара- и ферромагнетизм. Свойства ферромагнетиков, доменная структура. Понятие о природе ферромагнетизма.

1.2.6. Уравнения Максвелла. (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Магнитный поток, закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция, катушка индуктивности. Энергия магнитного поля. Взаимные превращения электрического и магнитного полей. Ток проводимости и ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и в дифференциальной формах.

2.1.1. Механические колебания. (АЗ: 4, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Гармонические колебания: закон колебаний и дифференциальное уравнение колебаний. Возвращающая сила, необходимое условие гармонических колебаний. Основные характеристики колебаний, собственная частота. Математический и физический маятники. Энергия при гармонических колебаниях.

2.1.2. Электрические колебания. (АЗ: 4, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Гармонические и затухающие колебания в колебательном контуре. Логарифмический декремент затухания и добротность контура. Энергия колебаний в контуре. Вынужденные электрические колебания, резонанс. Сложение колебаний.

2.1.3. Упругие волны в среде. (АЗ: 4, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Уравнение монохроматической плоской волны. Фазовая скорость и длина волны. Волновая поверхность, плоские и сферические волны. Поток и плотность потока энергии волны, вектор Умова. Волновое уравнение. Стоячие волны.

2.1.4. Электромагнитные волны. (АЗ: 4, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Волновое уравнение как следствие уравнений Максвелла. Скорость электромагнитных волн в вакууме и в среде. Основные свойства электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга.

2.2.1. Интерференция и дифракция. (АЗ: 6, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Интерференция двух волн. Оптическая разность хода, условия максимумов и минимумов при интерференции. Когерентность волн. Классическая схема интерференции. Интерференция в тонких пленках, кольца Ньютона.

Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля, зоны Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка, ее использование в качестве спектрального прибора.

2.2.2. Поляризация световых волн. (АЗ: 6, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы, закон Малюса. Поляризация при отражении, угол Брюстера. Понятие о двойном лучепреломлении в кристаллах. Свет, поляризованный по кругу и эллипсу. Вращение плоскости поляризации.

2.2.3. Квантовая оптика. (АЗ: 6, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Законы Стефана-Больцмана и Вина. Понятие о квантах, формула Планка (без вывода). Фотоны, фотоэффект. Эффект Комптона. Световое давление.

3.1.1. Классическая статистика. (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Системы с большим числом частиц, статистический метод их описания, макро- и микро- параметры. Идеальный газ, основные положения молекулярно-кинетической теории идеального газа. Распределение молекул газа по скоростям - распределение Максвелла, опыт Штерна. Закон равномерного распределения средней энергии по степеням свободы молекул. Барометрическая формула, распределение молекул по потенциальной энергии во внешнем поле. Распределение Больцмана.

3.1.2. Физическая кинетика. (АЗ: 6, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Средняя длина свободного пробега молекул, процессы переноса в идеальном газе. Понятие о молекулярно-кинетической теории процессов диффузии, теплопроводности и вязкости в идеальном газе.

3.1.3. Основные положения термодинамики. (АЗ: 6, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Термодинамические параметры состояния, уравнение состояния идеального газа, процессы в идеальном газе. Внутренняя энергия, теплота и работа; первое начало термодинамики. Теплоемкость идеальных газов, уравнение Майера. Адиабатический процесс, уравнение Пуассона.

Понятие о тепловой машине, цикл Карно, обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия, закон неубывания энтропии в изолированной системе. Статистический смысл энтропии.

3.1.4. Реальные газы, жидкости. (АЗ: 6, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Учет размеров и взаимодействия молекул, кривая межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса, изотермы реальных газов. Фазовый переход. Внутренняя энергия реального газа.

Строение жидкостей, ближний и дальний порядок. Сила поверхностного натяжения. Формула Лапласа, капиллярные явления.

3.2.1. Корпускулярно-волновой дуализм. (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Гипотеза де-Бройля, дифракция электронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Понятие о квантовом состоянии, волновая функция и её свойства. Вероятностный характер поведения микрочастиц.

3.2.2. Уравнение Шредингера. (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Стационарное уравнение Шредингера. Частица в потенциальной яме. Квантование энергии. Принцип суперпозиции в квантовой физике. Прохождение частиц через барьер, туннельный эффект. Понятие о квантовом гармоническом осцилляторе.

3.2.3. Строение атома и ядра. (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Спектр и строение атома водорода. Опыты Резерфорда и модель Бора. Квантово-механическое описание движения электрона в атоме, квантовые числа. Энергетический спектр электрона в атоме. Правило отбора. Ядерные реакции. Радиоактивность. Виды радиоактивного распада. Элементарные частицы и их взаимодействие при ядерных реакциях. Фундаментальные взаимодействия.

3.4. Практические занятия

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема практического занятия	Дидакт. единицы
1	1.1.Классическая и релятивистская механика.	4	Механика твердого тела.	1.3
2	1.1.Классическая и релятивистская механика.	6	Законы сохранения	1.4
3	1.1.Классическая и релятивистская механика.	6	Механика жидкостей и газов	1.5
4	1.2.Электричество и	4	Законы постоянного тока.	2.3

	магнетизм.			
5	1.2.Электричество и магнетизм.	6	Магнитное поле в веществе.	2.5
6	2.1.Колебания и волны.	4	Механические колебания.	3.1
7	2.1.Колебания и волны.	6	Электромагнитные колебания	3.2, 3.4
8	2.2.Оптика.	6	Законы преломления и отражения света.	4.2
9	2.2.Оптика.	6	Интерференция и дифракция.	4.1
10	3.1.Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика.	4	Физическая кинетика.	5.2
11	3.1.Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика.	4	Основные положения термодинамики.	5.3
12	3.1.Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика.	2	Реальные газы.	5.4
13	3.2.Основы квантовой физики, физики атома и ядра.	2	Гипотеза де-Бройля.	6.1
14	3.2.Основы квантовой физики, физики атома и ядра.	4	Строение атомов.	6.3
Итого:		64		

3.5.Содержание практических занятий

- 1.1.1. Механика твердого тела. (А3: 4, СРС: 0)**
Форма организации: Практическое занятие
- 1.1.2. Законы сохранения (А3: 6, СРС: 0)**
Форма организации: Практическое занятие
- 1.1.3. Механика жидкостей и газов (А3: 6, СРС: 0)**
Форма организации: Практическое занятие
- 1.2.1. Законы постоянного тока. (А3: 4, СРС: 0)**
Форма организации: Практическое занятие
- 1.2.2. Магнитное поле в веществе. (А3: 6, СРС: 0)**
Форма организации: Практическое занятие
- 2.1.1. Механические колебания. (А3: 4, СРС: 2)**
Форма организации: Практическое занятие
- 2.1.2. Электромагнитные колебания (А3: 6, СРС: 2)**
Форма организации: Практическое занятие
- 2.2.1. Законы преломления и отражения света. (А3: 6, СРС: 2)**
Форма организации: Практическое занятие
- 2.2.2. Интерференция и дифракция. (А3: 6, СРС: 4)**
Форма организации: Практическое занятие
- 3.1.1. Физическая кинетика. (А3: 4, СРС: 4)**
Форма организации: Практическое занятие
- 3.1.2. Основные положения термодинамики. (А3: 4, СРС: 4)**
Форма организации: Практическое занятие
- 3.1.3. Реальные газы. (А3: 2, СРС: 4)**
Форма организации: Практическое занятие
- 3.2.1. Гипотеза де-Бройля. (А3: 2, СРС: 2)**
Форма организации: Практическое занятие
- 3.2.2. Строение атомов. (А3: 4, СРС: 4)**
Форма организации: Практическое занятие

3.6.Лабораторные работы

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование лабораторной работы	Наименование лаборатории	Объем, часов	Дидакт. единицы
1	1.1.Классическая и релятивистская механика.	Кинематика и динамика материальной точки. Динамика вращательного движения твердого тела.	Ауд.314В. Лаборатория «Механика»	4	1.1, 1.2, 1.3
2	1.2.Электричество и магнетизм.	Электрическое поле. Магнитное поле.	Ауд.312В. Лаборатория «Электромагнетизм»	4	2.1, 2.2, 2.6
3	1.2.Электричество и магнетизм.	Электро-магнитная индукция.		4	3.4
4	2.1.Колебания и волны.	Свободные колебания.	Ауд.311В. Лаборатория «Колебания и волны»	4	3.1, 3.2
5	2.1.Колебания и волны.	Затухающие (или вынужденные) колебания.	Ауд.311В. Лаборатория «Колебания и волны»	4	3.1, 3.2
6	2.2.Оптика.	Волны. Оптика (Интерференция, дифракция, Поляризация света).	Ауд.310В. Лаборатория «Оптика»	4	4.1, 4.2
7	3.1.Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика.	Молекулярная физика и функции распределения. Термодинамика.	Ауд.308В. Лаборатория «Статистическая физика и термодинамика»	4	5.1, 5.2, 5.3
8	3.2.Основы квантовой физики, физики атома и ядра.	Компьютерная лабораторная работа по теме «Квантовая и атомная физика».	Ауд.303В Компьютерный класс обучения и контроля знаний студентов.	4	6.1, 6.2, 6.3
9	3.2.Основы квантовой физики, физики атома и ядра.	Компьютерная лабораторная работа по теме "Спектр излучения атомарного водорода".	Ауд.303В Компьютерный класс обучения и контроля знаний студентов.	4	6.1, 6.2, 6.3
Итого:				36	

3.7.Содержание лабораторных работ

1.1.1. Кинематика и динамика материальной точки. Динамика вращательного движения твердого тела. (А3: 4, СРС: 0)

Форма организации: Лабораторная работа

1.2.1. Электрическое поле. Магнитное поле. (А3: 4, СРС: 0)

Форма организации: Лабораторная работа

1.2.2. Электро-магнитная индукция. (А3: 4, СРС: 0)

Форма организации: Лабораторная работа

2.1.1. Свободные колебания. (А3: 4, СРС: 10)

Форма организации: Лабораторная работа

2.1.2. Затухающие (или вынужденные) колебания. (А3: 4, СРС: 0)

Форма организации: Лабораторная работа

2.2.1. Волны. Оптика (Интерференция, дифракция, Поляризация света). (А3: 4, СРС: 6)

Форма организации: Лабораторная работа

3.1.1. Молекулярная физика и функции распределения. Термодинамика. (А3: 4, СРС: 0)

Форма организации: Лабораторная работа

3.2.1. Компьютерная лабораторная работа по теме“Квантовая и атомная физика”. (А3: 4, СРС: 0)

Форма организации: Лабораторная работа

3.2.2. Компьютерная лабораторная работа по теме "Спектр излучения атомарного водорода". (А3: 4, СРС: 0)

Форма организации: Лабораторная работа

3.8.Контроль самостоятельной работы (КСР)

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема КСР
Итого:			

3.9.Содержание КСР

3.10.Курсовые работы и проекты по дисциплине

3.11.Промежуточная аттестация

1.

Прикрепленные файлы: Билеты 1 семестр.doc

2.

Прикрепленные файлы: Билеты 2 семестр.doc

3.

Прикрепленные файлы: Билеты 3 семестр.doc

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

1. Основная и дополнительная литература по дисциплине
2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
3. Ресурсы научно-технической библиотеки МАИ.
4. Информационные стенды кафедры.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Описание показателей, критерии оценивания компетенций и описание шкал оценивания осуществляются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки результатов обучения студентов по дисциплине (Приказ №42 от 04.04.2014 «Об утверждении положения «Рейтинг по дисциплине»).

Для оценивания интегрированных и практико-ориентированных заданий обучающихся используются следующие критерии по 100-балльной шкале:

1. Формулирование представленной информации в виде проблемы;
2. Предложение способа решения проблемы;
3. Обоснование способа решения проблемы;
4. Демонстрация способа решения проблемы.

Оценивание осуществляется по следующей шкале:

100-балльная шкала	Результат освоения
менее 40	Критерий не сформирован
41-70	Критерий четко не выражен
71-100	Критерий выражен четко

Для оценивания ситуационных заданий используется следующая шкала:

100-балльная шкала	Результат освоения
менее 30	обучающийся не может сформулировать

	проблему, представленную в задании
31-50	обучающийся формулирует поставленную задачу, у него сформированы изолированные знания и умения, однако отсутствуют интегрированные понятия и навыки, в результате чего допущены ошибки в решении и задание не выполнено
51-80	задание выполнено, обучающийся применяет знания для решения поставленной проблемы, однако не сформированы компетенции, вследствие чего обучающийся испытывает затруднения в демонстрации способов решения задачи
81-100	задание выполнено как в теоретическом, так и в практическом плане, обучающийся легко демонстрирует свою компетентность по данному вопросу

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения, включают в себя:

- вопросы к промежуточной аттестации.

Перечень компетенций и этапы их формирования приведены в следующей таблице:

N	Шифр	Компетенция	Этапы формирования компетенции
1	ОПК-2	Способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики на уровне основных формулировок	Семестр -
2	ОПК-5	Способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности	Семестр -
3	ПК-4	Способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	Знать современные технологии оценки качества материалов и изделий и процедуры сертификации Уметь определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний Владеть методами планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов экспериментов Семестры - 1, 2, 3

Вопросы к промежуточной аттестации

«Физика»

1. Экзамен (1 семестр)

Прикрепленные файлы: Билеты 1 семестр.doc

2. Зачет с оценкой (2 семестр)

Прикрепленные файлы: Билеты 2 семестр.doc

3. Экзамен (3 семестр)

Прикрепленные файлы: Билеты 3 семестр.doc

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

а)основная литература:

1. Иродов, И. Е. Механика. Основные законы [Электронный ресурс] / И. Е. Иродов. - 12-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 309 с.: ил. - ISBN 978-5-9963-2350-0.

Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=502566>

2. Иродов, И. Е. Квантовая физика. Основные законы [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Е. Иродов. - 6-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 256 с.: ил. - ISBN 978-5-9963-2302-9.

Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=502147>

3. Иродов, И. Е. Электромагнетизм. Основные законы [Электронный ресурс] / И. Е. Иродов. - 9-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 319 с.: ил. - ISBN 978-5-9963-2348-7.

Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=502562>

4. Иродов, И. Е. Волновые процессы. Основные законы [Электронный ресурс] / И. Е. Иродов. - 6-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 263 с.: ил. - ISBN 978-5-9963-2251-0.

Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=501715>

б)дополнительная литература:

1. Покровский, В. В. Механика. Методы решения задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Покровский. - Эл. изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 253 с. : ил. - 60х90/16. - ISBN 978-5-9963-0979-5.

Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=365646>

2. Покровский, В. В. Электромагнетизм. Методы решения задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Покровский. - 3-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 120 с.: ил. - ISBN 978-5-9963-2293-0.

Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=502135>

3. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. - 9-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 431 с. : ил. - ISBN 978-5-9963-1016-6.

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине обучающимся предоставляется возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа к электронным библиотечным системам из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет».

Наименование ресурса	Интернет-ссылка на ресурс
"ZNANIUM.COM"	
Электронная библиотечная система "ZNANIUM.COM".	http://znanium.com
ООО "Издательство Лань"	
Электронная библиотечная система ООО "Издательство Лань".	e.lanbook.com
ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"	
Электронная библиотечная система ЮРАЙТ. ЭБС "Легендарные книги"	http://biblio-online.ru , https://biblio-online.ru/catalog/legendary
Электронная библиотека МАИ	
Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ).	http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России	
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России.	http://elsau.ru
Библиотека РФФИ	
Библиотека РФФИ	http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/
Polpred.com	
Polpred.com. Обзор СМИ	http://polpred.com
ООО "РУНЭБ"	
Электронная библиотечная система eLIBRARY.	http://elibrary.ru
ООО "Национальный цифровой ресурс "Руконт"	
ООО "Национальный цифровой ресурс "Руконт".	http://text.rucont.ru
ООО "ИВИС"	
ООО "ИВИС".	http://ivis.ru
ООО "Интегратор авторского права"	
ООО "Интегратор авторского права" IQlib.	http://www.iqlib.ru/

ФГБУ "РГБ"	
Электронная библиотека диссертаций РГБ.	http://dvs.rsl.ru
Национальная электронная библиотека (НЭБ).	http://нэб.рф
НП НЭИКОН	
Некоммерческое партнерство "Национальный Электронно-Информационный Консорциум".	http://archive.neicon.ru
Научные полнотекстовые ресурсы издательства Springer (архив).	http://link.springer.com/
Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor&Francis Group (архив).	http://www.tandfonline.com/
База данных GreenFile компании EBSCO.	http://www.greeninfoonline.com .
Внешнеэкономическое объединение "Академинторг"	
American Physical Society American Mathematical Society	http://publish.aps.org/ http://www.ams.org/mathscinet/index.html
ФГБУ "ГПНТБ России"	
База данных Web of Science (правообладатель - Thomson Reuters, с 03.10.2016 г. - Clarivate Analytics).	www.webofscience.com
База данных Scopus издательства Elsevier.	http://scopus.com
Springer Customer Service Center GmbH в научных и образовательных целях. Springer Nature	http://link.springer.com/ http://www.nature.com/
База данных компании EBSCO Publishing: БД CASC. БД MathSciNet via EBSCOhost .	http://search.ebscohost.com
Научные полнотекстовые журналы и книги издательства Elsevier.	http://www.sciencedirect.com http://www.elsevier.com/locate/science-direct
РФФИ	
Научные полнотекстовые англоязычные журналы American Chemical Society.	http://pubs.acs.org .

8.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Эффективным способом развития творческих способностей студентов при изучении дисциплины является самостоятельная работа, которая нацелена на проработку студентами материала прошедших контактных занятий и подготовку к предстоящим занятиям.

Самостоятельная работа студентов проводится ими в соответствии с собственными возможностями. Можно, однако, рекомендовать групповое изучение материалов, обеспечивающее совместную работу нескольких студентов, что положительно влияет на качество проработки программы курса.

В то же время высокая степень усвоения изучаемой дисциплины достигается при постоянной работе студентов над текущим материалом. В этой связи желательна проработка лекционного материала в день его прочтения, что позволяет, во-первых, оперативно (на

следующей лекции) снимать возникающие вопросы и, во-вторых, создавать багаж знаний по дисциплине задолго до промежуточной аттестации.

При подготовке к практическим занятиям также необходима проработка лекционного материала. Это позволит осознанно работать с предлагаемым материалом преподавателем на практическом занятии, а, следовательно, закладывать базу методик и приемов при решении практических задач.

При изучении материала необходимо делать акцент не на зазубривании материала, а на понимание его физической сути, что развивает мышление и позволяет понять методологию изучаемой дисциплины.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина ориентирована на применение компьютерной техники, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной библиотеки МАИ для поиска, сбора, хранения, обработки и представления информации.

Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

Программное обеспечение:

- ОС Microsoft Windows 7 Prof.;
- Microsoft Word;
- Microsoft Excel;
- Браузер Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera.

Интернет-ресурсы:

- <http://www.znanium.com/>

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Лаборатории:

Ауд.314В. Лаборатория «Механика».

Ауд.312В. Лаборатория «Электромагнетизм».

Ауд.311В. Лаборатория «Колебания и волны».

Ауд.310В. Лаборатория «Оптика».

Ауд.308В. Лаборатория «Статистическая физика и термодинамика» .

Имеются два компьютерных класса.

Ауд.303В Компьютерный класс обучения и контроля знаний студентов.

Сетевые рабочие станции серии IBM с процессорами Pentium MMX (12шт). Сервер.

Хранилище данных Сетевой принтер, проектор. Локальная сеть.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина Физика является частью Блока 1 Дисциплины дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов. Дисциплина реализуется на Ступино факультете «Московский авиационного института (национального исследовательского университета)» кафедрой (кафедрами) МСиИТ.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ОПК-2 ,ОПК-5 ,ПК-4.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: 1) Классической и релятивистской механикой.

2) Электричеством и магнетизмом.

3) Колебаниями и волнами.

4) Оптикой.

5) Молекулярной (статистической) физикой и термо-динамикой.

6) Основами квантовой физики, физики атома и ядра.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: Лекция, Практическое занятие, Лабораторная работа.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Экзамен (1 семестр) ,Зачет с оценкой (2 семестр) ,Экзамен (3 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (102 часов), практические (64 часов), лабораторные (36 часов) занятия и (122 часов) самостоятельной работы студента. Целями освоения дисциплины "Физика" являются :

1. Создание у студентов достаточно широкой подготовки в области физики, позволяющей в дальнейшем осуществить специализацию по выбранному профилю и направлению подготовки.

2. Формирование у студентов научного мышления, правильного понимания границ применимости различных физических подходов, законов, теорий и владения методами оценки степени достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и математических методов исследования.

3. Усвоение основных физических понятий, явлений и законов физики, а также овладение основными методами физических исследований, широко применяемыми в современной технике.

4. Выработка у студентов владения приемами и навыками решения конкретных задач из разных областей физики, помогающих в дальнейшем в решении инженерных задач по выбранной специальности.

5. Ознакомление студентов с физической научной аппаратурой и выработка у них начальных навыков проведения экспериментальных исследований различных явлений и владения методами оценки точности и применимости полученных результатов.

6. Выработка владения навыками сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации.

7. Выработка умения применять физико-математические методы моделирования и расчёта, творчески применять основные законы физики в процессе профессиональной деятельности.

8. Выработка способности и навыков выявить физическую сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

Изучение дисциплины «Физика» направлено на формирование следующих профессиональных компетенций, обладание которыми может быть выявлено на основе проявления студентами способностей:

- ☐ сочетать теорию и практику для решения инженерных задач;
- ☐ выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации;
- ☐ использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

Изучение дисциплины «Физика» направлено на формирование следующих общекультурных компетенций, обладание которыми может быть выявлено на основе проявления студентами способностей:

- ☐ самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии;
- ☐ использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Прикрепленные файлы

Билеты 2 семестр.doc

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ФИЗИКА» - 2 семестр.

Экзаменационный билет № 1

Уравнение гармонических колебаний.

Фаза. Амплитуда. Скорость. Ускорение.

Экзаменационный билет № 2

Сложение колебаний одного направления.

Биения.

Экзаменационный билет № 3

Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.

Экзаменационный билет № 4

Свободные незатухающие колебания в системе с одной степенью свободы. Собственная частота колебаний системы. Энергия колебаний.

Экзаменационный билет № 5

Затухающие колебания в системе с одной степенью свободы. Собственная частота колебаний системы. Декремент затухания. Добротность системы.

Экзаменационный билет № 6

Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансные кривые.

Экзаменационный билет № 7

Бегущая одномерная волна и ее уравнение. Волновое число. Фазовая скорость. Волновые уравнения для струны, произвольной упругой среды газов, электромагнитного поля.

Экзаменационный билет № 8

Элементы акустики. Наложение волн. Стоячие волны.

Экзаменационный билет № 9

Энергия переносимая волной.

Вектор Умова. Вектор Пойнтинга.

Экзаменационный билет № 10

Учение о свете. Разделы оптики. Принцип Гюйгенса. Показатель преломления. Оптическая длина пути. Принцип Ферма.

Экзаменационный билет № 11

Интерференция света. Условия максимумов и минимумов при интерференции. Способы получения когерентных волн. Расчет интерференционной картины.

Экзаменационный билет № 12

Интерференция в тонкой плоскопараллельной пластине. Полосы равной толщины и равного наклона. Кольца Ньютона. Применение интерференции.

Экзаменационный билет № 13

Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля от круглого отверстия и круглого непрозрачного экрана.

Экзаменационный билет № 14

. Дифракция Фраунгофера от щели и дифракционной решетки. Разрешающая способность оптических приборов.

Экзаменационный билет № 15

Дифракция на пространственной решетке. Уравнение Вульфа-Брэггов. Рентгеновская спектроскопия.

Экзаменационный билет № 16

Взаимодействие света с веществом. Дисперсия света. Дисперсионные соотношения. Групповая скорость. Элементарная теория дисперсии.

Экзаменационный билет № 17

Закон Малюса. Степень поляризации света. Закон Брюстера. Призма Николя. Эффект Керра.

Экзаменационный билет № 18

Интерференция поляризованных лучей. Вращение плоскости поляризации. Применение поляризации.

Экзаменационный билет № 19

Тепловое излучение и его термодинамические характеристики. Законы теплового излучения. Ультрафиолетовая катастрофа.

Экзаменационный билет № 20

Формула Планка. Оптическая пирометрия.

Экзаменационный билет № 21

Квантовые свойства света. Давление света. Фотоэффект.

Экзаменационный билет № 22

Коротковолновая граница тормозного рентгеновского излучения. Эффект Комптона.

Экзаменационный билет № 23

Волновые свойства вещества. Гипотеза Луи де-Бройля.

Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Экзаменационный билет № 24

Волновая функция Шредингера. Частица в одномерной потенциальной яме. Квантовый осциллятор. Атом водорода в квантовой механике.

Экзаменационный билет № 25

Квантово-оптические приборы.

Оптический квантовый генератор. Электронный микроскоп.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ФИЗИКА» - 1 семестр.

Экзаменационный билет № 1

Классическая и релятивистская механика и границы их применения. Пространственно-временные системы отсчета. Степени свободы. Кинематические параметры движения: радиус-вектор, перемещение, путь, скорость, ускорение.

Экзаменационный билет № 2

Динамические параметры движения: масса, сила, импульс тела, импульс силы. Закон инерции. Инерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона. Силы в механике. Третий закон динамики. Принцип относительности Галилея.

Экзаменационный билет № 3

Механическая система. Внешние и внутренние силы. Замкнутая или изолированная система. Теорема об изменении импульса системы материальных точек. Центр масс. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения импульса системы.

Экзаменационный билет № 4

Движение тела переменной массы. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского.

Экзаменационный билет № 5

Момент силы и момент импульса системы материальных точек. Закон сохранения момента импульса. Теорема об изменении кинетической энергии системы. Консервативные и диссипативные силы. Закон сохранения энергии в механике.

Экзаменационный билет № 6

Число степеней свободы абсолютно твердого тела. Виды движения твердого тела (поступательное, вращательное вокруг неподвижной оси и вокруг неподвижной точки). Угловая скорость. Угловое ускорение. Основы динамики твердого тела.

Экзаменационный билет № 7

Момент инерции. Теорема Гюйгенса. Уравнение динамики вращения твердого тела (вокруг неподвижной оси). Закон сохранения момента импульса твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела. Работа внешних сил при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.

Экзаменационный билет № 8

Свободные оси. Главные моменты инерции. Главные оси инерции твердого тела. Гироскопы. Прецессия гироскопа. Нутация оси гироскопа. Гироскопический эффект. Применение гироскопов.

Экзаменационный билет № 9

Силы инерции при ускоренном поступательном движении системы отсчета. Силы инерции во вращающейся системе отсчета. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса. Уравнения движения в неинерциальных системах отсчета.

Экзаменационный билет № 10

Постулаты специальной теории относительности. Релятивистская кинематика. Преобразования Лоренца. Релятивистская динамика. Взаимосвязь массы и энергии. Границы применимости ньютоновской механики.

Экзаменационный билет № 11

Понятие о сплошной среде. Поле давлений и скоростей текущей жидкости. Ламинарное движение. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Эйлера. Уравнение Бернулли.

Экзаменационный билет № 12

Ламинарное течение вязкой жидкости. Формула Пуазейля. Формула Стокса. Турбулентное течение. Число Рейнольдса.

Экзаменационный билет № 13

Идеально упругие тела. Силы и деформации при растяжении. Свойства материалов. Внутренние силы и напряжения. Напряжения и деформации при сдвиге. Кручение и изгиб.

Экзаменационный билет № 14

Понятие поля. Гравитационное поле. Скалярные и векторные поля. Теоремы Гаусса и Стокса. Гравитационное поле. Напряженность и потенциал гравитационного поля, связь между ними.

Экзаменационный билет № 15

Электрическое поле в вакууме. Напряженность и потенциал электрического поля точечного заряда, связь между ними. Принцип суперпозиции электрических полей. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса.

Экзаменационный билет № 16

Проводники в электрическом поле. Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.

Экзаменационный билет № 17

Электрическое поле в диэлектриках. Диполь. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для диэлектрика. Пьезоэлектричество. Сегнетоэлектрики.

Экзаменационный билет № 18

Электрический ток. Сила тока. Вектор плотности тока. ЭДС. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Закон Ома для неоднородного участка цепи.

Экзаменационный билет № 19

Правила Кирхгофа. Мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Дифференциальная форма закона Джоуля-Ленца. КПД источника тока.

Экзаменационный билет № 20

Магнитное поле в вакууме. Векторы индукции и напряженности магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции.

Экзаменационный билет № 21

Проводник с током в магнитном поле. Сила Ампера. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Эффект Холла.

Экзаменационный билет № 22

Магнитное поле в веществе. Виды магнетиков. Диамагнетизм, парамагнетизм. Теория ферромагнетизма.

Экзаменационный билет № 23

Закон электромагнитной индукции Фарадея и правило Ленца. Токи Фуко. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

Экзаменационный билет № 24

Переходные процессы в электрических цепях. Токи размыкания и замыкания в цепях с индуктивностью.

Экзаменационный билет № 25

Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах для электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ФИЗИКА» - 3 СЕМЕСТР. ЭКЗАМЕН.

Экзаменационный билет № 1

Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Первое начало термодинамики. Теплоемкость газов. Работа при изопроцессах.

Экзаменационный билет № 2

Адиабатический процесс. Политропический процессы.

Уравнение политропы.

Экзаменационный билет № 3

Обратимые и необратимые процессы. Циклы. Тепловая машина и ее КПД.

Цикл Карно.

Экзаменационный билет № 4

Второе начало термодинамики. Неравенство Клаузиуса. Энтропия. Статистическое толкование энтропии и второго начала термодинамики.

Экзаменационный билет № 5

Третье начало термодинамики. Термодинамические функции (функции потенциала). Внутренняя энергия, свободная энергия, энтальпия, термодинамический потенциал Гиббса.

Экзаменационный билет № 6

Понятие о фазе. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

Критическое состояние вещества.

Экзаменационный билет № 7

Реальная жидкость. Поверхностное натяжение. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Тройная точка. Диаграмма состояния.

Экзаменационный билет № 8

Кристаллическое состояние вещества. Элементы кристаллографии. Плазма- четвертое состояние вещества..

Экзаменационный билет № 9

Плазма- четвертое состояние вещества. Плазма низкотемпературная и высокотемпературная.

Экзаменационный билет № 10

Статистический и термодинамический способы описания физических систем. Микро- и макропараметры системы. Фазовое пространство. Плотность состояний. Функция распределения.

Экзаменационный билет № 11

Вырожденные и невырожденные коллективы частиц. Параметр вырождения. Классическая и квантовая статистики. Микро- макросостояние системы.

Экзаменационный билет № 12

Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа. Энергия хаотического движения молекул. Внутренняя энергия идеального газа.

Экзаменационный билет № 13

Распределение Максвелла молекул по скоростям.
Скорости молекул.

Экзаменационный билет № 14

Распределение Больцмана по потенциальным энергиям в поле тяготения. Барометрическая формула.

Экзаменационный билет № 15

Явления переноса. Перенос массы, тепла и импульса. Средняя длина свободного пробега молекул.

Экзаменационный билет № 16

Молекулярно-кинетическая теория теплопроводности идеального газа. Коэффициент теплопроводности.

Экзаменационный билет № 17

Молекулярно-кинетическая теория диффузии идеального газа. Коэффициент диффузии.

Экзаменационный билет № 18

Молекулярно-кинетическая теория теплопроводности идеального газа. Коэффициент теплопроводности.

Экзаменационный билет № 19

Молекулярно-кинетическая теория вязкости идеального газа. Коэффициент вязкости.

Экзаменационный билет № 20

Фермионы и бозоны. Понятие о квантовых статистиках Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Энергия Ферми.

Экзаменационный билет № 21

Дрейф электронов под действием внешнего поля. Время релаксации и длина свободного пробега. Электропроводность невырожденного и вырожденного электронного газа. Зависимость подвижности носителей заряда от температуры.

Экзаменационный билет № 22

. Электропроводность чистых металлов и сплавов. Собственная и примесная проводимость полупроводников.

Экзаменационный билет № 23

Понятие о фононах. Теория Дебая теплоемкости твердого тела. Теплоемкость электронного газа. Теплопроводность твердых тел.

Экзаменационный билет № 24

Состав и характеристика атомного ядра. Дефект массы. Радиоактивность. Ядерные реакции.

Экзаменационный билет № 25

Виды взаимодействия элементарных частиц. Классификация элементарных частиц. Частицы и античастицы. Единая теория взаимодействия.