

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра прикладной и теоретической физики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ

д.т.н. Хрусталеv В. А.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Физика

Образовательная программа: 11.03.01 Радиотехника, профиль: Радиотехнические средства
передачи, приема и обработки сигналов

Курс: 1 2, семестры : 1 2 3 4

Факультет радиотехники и электроники, заочная форма обучения

№	Вид деятельности	Семестр			
		1	2	3	4
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	6	5	4
2	Всего часов	0	216	180	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	17	41	37	22
4	Лекции, час.	4	12	8	6
5	Практические занятия, час.	0	6	6	6
6	Лабораторные занятия, час.	0	6	6	6
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18	0	0	0
8	Аттестация, час.	0	2	2	2
9	Консультации, час.	13	15	15	
10	Самостоятельная работа, час.	0	171	143	122
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)		РГЗ	РГЗ	РГЗ
12	Вид аттестации		Э	Э	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.03.01 Радиотехника

ФГОС введен в действие приказом №179 от 06.03.2015 г. , дата утверждения: 20.03.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.03.01 Радиотехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ПиТФ, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.ф-м.н. Холявко В. Н.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.ф-м.н. Дубровский В. Г.

Ответственный за образовательную программу:

декан Хрусталеv В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; в части следующих результатов обучения:
35. базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности
36. знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
у6. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
у7. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
у9. выбирать простейшие модели физических объектов и процессов

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Физика	
ОПК.1.35 базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	
1.знать базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.1.у6 уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты	
2.уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.1.36 знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	
3.знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.1.у9 выбирать простейшие модели физических объектов и процессов	
4.выбирать простейшие модели физических объектов и процессов	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.1.у7 уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	
5.уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Физические основы классической механики				

1. Установочная лекция. Студентам доводится до сведения регламент работы на семестр, требования к оформлению контрольной работы, расчетно- графических заданий (РГЗ) и т.д. Предмет физики. Роль курса физики в техническом вузе. Методы физического исследования. Цели и структура курса, его связь с другими дисциплинами учебного плана. Основные понятия классической механики (материальная точка, система отсчета, траектория, движение и др.)	18	4	1, 3	конспектирует лекцию
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Физические основы классической механики				
2. Кинематика и динамика поступательного движения материальной точки. Законы динамики Ньютона. Силы в механике. Импульс системы тел, закон сохранения импульса. Кинетическая и потенциальная энергия тела. Консервативные и неконсервативные силы. Работа силы. Связь консервативной силы с потенциальной энергией. Закон сохранения механической энергии.	0	0,5	1, 3	конспектирует лекцию
3. Кинематика вращательного движения. Момент силы. Момент импульса твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Законы сохранения и симметрии пространства-времени. Вращение твердого тела вокруг фиксированной оси. Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера.	0	0,5	1, 3	конспектирует лекцию
4. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела. Статическое равновесие. Кинетическая энергия вращательного движения. Работа при вращательном движении. Аналогия между характеристиками поступательного и вращательного движения.	0	1	1, 3	конспектирует лекцию

5. Основы специальной теории относительности. Пространство-время в специальной теории относительности. Преобразования Лоренца, следствия из преобразований Лоренца. Сложение скоростей. Импульс и кинетическая энергия тела в специальной теории относительности. Инварианты теории относительности.	0	2	1, 3	конспектирует лекцию
Дидактическая единица: Молекулярная физика и термодинамика				
6. Термодинамический и статистический методы исследования. Идеальный газ. Параметры состояния. Уравнение состояния. Изопроцессы.	0	2	1, 3	конспектирует лекцию
7. Первый закон термодинамики. Работа расширения газа, внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа. Адиабатический процесс. Работа расширения газа при адиабатическом процессе.	0	2	1, 3	конспектирует лекцию
8. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Молярные теплоемкости идеального газа.	0	2	1, 3	конспектирует лекцию
9. Распределение молекул по скоростям (распределение Максвелла). Характеристические скорости движения молекул. Идеальный газ во внешнем поле, барометрическая формула. Распределение Больцмана по потенциальной энергии молекул. Энтропия. Второй закон термодинамики.	0	2	1, 3	конспектирует лекцию
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Электростатика				
10. Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле, характеристики поля. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса и принципа суперпозиции для расчета простейших электростатических полей.	0	1	1, 3	конспектирует лекцию

11. Электрическое поле в диэлектриках. Проводники в электрическом поле. Емкость. Конденсаторы, соединения конденсаторов. Энергия и плотность энергии электрического поля.	0	1	1, 3	Конспектирует лекцию
Дидактическая единица: Постоянный ток				
12. Электрический ток, сила тока, плотность тока. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Электрические цепи. Закон Ома для замкнутой электрической цепи. Правила Кирхгофа для расчета разветвленных электрических цепей.	0	1	1, 3	конспектирует лекцию
Дидактическая единица: Электромагнетизм				
13. Магнитное поле, характеристики магнитного поля. Сила Ампера, сила Лоренца. Движение электрических зарядов в постоянном магнитном поле. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. Расчет магнитных полей простейших систем проводников.	0	1	1, 3	конспектирует лекцию
14. Магнитное поле в веществе. Закон Электромагнитной индукции. Правило Ленца. Индуктивность. Самоиндукция. Энергия магнитного поля. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля.	0	1	1, 3	конспектирует лекцию
Дидактическая единица: Колебания и волны				
15. Колебания, характеристики колебаний. Гармонический осциллятор. Свободные колебания физического маятника. Колебания в электрическом контуре. Затухающие колебания. Характеристики затухающих колебаний. Вынужденные колебания, резонанс.	0	1,5	1, 3	конспектирует лекцию
16. Сложение колебаний. Метод векторных диаграмм. Волновое движение. Плоские и сферические волны. Электромагнитные волны. Перенос энергии электромагнитной волной. Вектор Умова-Пойнтинга.	0	1,5	1, 3	конспектирует лекцию
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Волновая оптика				

17. Электромагнитные волны. Основные свойства электромагнитных волн. Оптическая длина пути света. Интерференция и дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция света в постановке Френеля и Фраунгофера. Дифракция света на щели и дифракционной решетке.	0	1	1, 3	конспектирует лекцию
18. Поляризация света. Способы получения плоско поляризованного света. Закон Брюстера. Прохождение света через два поляризатора, закон Малюса. Вращение плоскости поляризации оптически активными средами.	0	1	1, 3	конспектирует лекцию
Дидактическая единица: Квантовая оптика				
19. Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения, абсолютно черное тело. Законы теплового излучения. Гипотеза Планка о квантовании электромагнитного излучения. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения.	0	1	1, 3	конспектирует лекцию
Дидактическая единица: Квантовая физика и физика атома				
20. Дифракция электронных, атомных, нейтронных пучков. Волновая функция и ее вероятностная интерпретация. Уравнение Шредингера (стационарное). Состояния квантовых систем и принцип суперпозиции. Соотношения неопределенностей как проявление корпускулярно-волнового дуализма материи.	0	1	1, 3	конспектирует лекцию
21. Частица в одномерной прямоугольной потенциальной яме. Квантование энергии. Атом водорода. Квантование энергии и момента импульса электронов в атоме. Квантовые числа, спин электрона. Принцип Паули. Периодическая таблица элементов.	0	1	1, 3	конспектирует лекцию

22. Элементы зонной теории кристаллов. Металлы, полупроводники и диэлектрики в зонной теории проводимости. Вырожденный электронный газ в металлах. Энергия Ферми. Полупроводники. Электропроводность чистых и примесных полупроводников. Зависимость электропроводности полупроводников от температуры. Строение атомных ядер, ядерные силы. Энергия связи атомного ядра. Радиоактивность, закон радиоактивного распада, активность распада. Ядерные реакции. Элементарные частицы и фундаментальные взаимодействия.	0	1	1, 3	конспектирует лекцию
--	---	---	------	----------------------

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Молекулярная физика и термодинамика				
3. Измерение теплоемкости газов методом Клемана-Дезорма	0	6	2	Студент выполняет лабораторную работу
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Электростатика				
4. Изучение статического электрического поля	0	4	2	Студент выполняет лабораторную работу
Дидактическая единица: Постоянный ток				
1. Изучение работы источника питания.	0	2	2	Использует закон Ома для замкнутой электрической цепи для объяснения предполагаемых результатов измерений. Проводит измерения и проводит обработку результатов измерений. Проводит анализ полученных результатов. Знакомится с типами погрешностей измерений.
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Квантовая оптика				

2. Определение постоянной Планка	0	2	2	Экспериментально определяет постоянную Планка с использованием законов теплового излучения. Сравнивает полученное значение постоянной Планка с табличным значением. Изучает построение модели, позволяющей экспериментально определять фундаментальную физическую константу.
Дидактическая единица: Квантовая физика и физика атома				
5. Определение ширины запрещенной зоны полупроводника	0	4	2	Измеряет ширину запрещенной зоны полупроводника

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Физические основы классической механики				
1. Закон сохранения импульса и энергии. Упругий и неупругий удар.	0	2	1, 3, 4, 5	Решает задачу в лабораторной системе отсчёта (ЛСО) и в системе центра инерции (СЦИ). Анализирует возможности этих подходов, сравнивает их.
Дидактическая единица: Молекулярная физика и термодинамика				
2. Первое начало термодинамики и его применение для анализа изопроцессов.	0	4	1, 3, 4, 5	Применяет первое начало термодинамики и уравнение состояния для анализа различных изопроцессов, происходящих с идеальным газом. Рассчитывает работу, внутреннюю энергию, количество теплоты и теплоёмкости в различных изопроцессах.
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Электростатика				
3. Расчёт электростатических полей. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса	0	2	1, 3, 4, 5	Осваивает основные представления электростатики, рассчитывает напряженности полей, применяет принцип суперпозиции. Применяет теорему Гаусса для расчета напряженности электрического поля. Рассчитывает потенциалы электрических полей.
Дидактическая единица: Постоянный ток				

4. Законы постоянного тока.	0	2	1, 3, 4, 5	Использует соотношения между зарядом, силой тока и плотностью тока, применяет законы Ома, Джоуля-Ленца, Кирхгофа.
Дидактическая единица: Электромагнетизм				
5. Закон электромагнитной индукции.	0	1	1, 3, 4, 5	Рассчитывает Э. Д. С. индукции, возникающей при изменении индукции магнитного поля, площади контура, движении проводника в магнитном поле. Применяет правило Ленца для нахождения направления индукционного тока.
Дидактическая единица: Колебания и волны				
6. Составление дифференциального уравнения гармонического осциллятора	0	1	1, 3, 4, 5	Использует законы физики для описания свободных колебаний простейших механических и электрических колебательных систем. Учится описывать механические и электрические колебания дифференциальными уравнениями, получать решения дифференциальных уравнений с учетом начальных условий. Оценивает в каждом рассматриваемом случае условия применимости модели гармонического осциллятора.
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Волновая оптика				
7. Интерференция и дифракция света.	0	2	1, 3, 4, 5	Рассчитывает интерференционные картины в тонких пленках и различных интерферометрах. Вычисляет интенсивность света и положение интерференционных максимумов. Применяет метод зон Френеля для расчета дифракции на щели, круглом отверстии и диске.
Дидактическая единица: Квантовая оптика				

8. Законы теплового излучения.	0	2	1, 3, 4, 5	Применяет законы Стефана-Больцмана, Кирхгофа, Вина к описанию теплового излучения различных нагретых тел. Рассчитывает излучение абсолютно черного тела. Выводит законы теплового излучения из формулы Планка.
Дидактическая единица: Квантовая физика и физика атома				
9. Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей.	0	2	1, 3, 4, 5	Осознает физическую сущность волн де Бройля. Применяет формулу де Бройля к анализу волновых свойств релятивистских и нерелятивистских частиц. Использует соотношение неопределенностей для оценки порядков различных физических величин известных микросистем. Анализирует в каких случаях нужно учитывать волновые свойства микрочастиц.

Таблица 3.4

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Физические основы классической механики				
1. Законы Ньютона	0	0	1, 3, 4, 5	Студент изучает законы Ньютона
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Молекулярная физика и термодинамика				
2. Первое и второе начала термодинамики	0	0	1, 3, 4, 5	Студент самостоятельно изучает законы термодинамики
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Электростатика				
3. Закон Кулона. Принцип суперпозиции	0	0	1, 3, 4, 5	Изучение свойств электростатического электрического поля
Дидактическая единица: Постоянный ток				
4. Законы Кирхгофа. Расчет элементарных электрических цепей	0	0	1, 3, 4, 5	Изучение законов кирхгофа
Дидактическая единица: Электромагнетизм				
5. Закон индукции Фарадея	0	0	1, 3, 4, 5	Изучение законов электромагнитной индукции
Дидактическая единица: Колебания и волны				

6. Электромагнитные волны и их свойства	0	0	1, 3, 4, 5	Изучение законов распространения электромагнитных волн
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Волновая оптика				
7. Волновые свойства электромагнитных волн. Интерференция, дифракция, поляризация	0	0	1, 3, 4, 5	Изучение волновых свойств электромагнитных волн
Дидактическая единица: Квантовая оптика				
8. Черное излучение. Фотоэффект, эффект Комптона	0	0	1, 3, 4, 5	Изучение корпускулярных свойств электромагнитных волн
Дидактическая единица: Квантовая физика и физика атома				
9. Модель атома Бора. Уравнение Шредингера	0	0	1, 3, 4, 5	Изучение основных постулатов квантовой механики

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	Дополнительная учебная деятельность	1, 2, 3	0	0
Студент консультируется с преподавателем по вопросам теории, решения задач и организации учебной деятельности.: Измерение физических величин : лабораторный практикум по физике : учебное пособие / [В. Н. Холявко и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 58, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000169357				
2	Подготовка к аттестации	1, 2, 3	0	0
студент готовится к экзаменам: Гринберг Я. С. Механика : учебное пособие для студентов 1-го курса РЭФ, ФЭН, ФТФ дневного отделения / Я. С. Гринберг, Э. А. Кошелев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 135, [4] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000181979				
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 3, 4, 5	0	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.4 : Механика и термодинамика : лабораторный практикум по физике для 1, 2 курсов всех факультетов и форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Дубровский и др.]. - Новосибирск, 2015. - 78, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221982				
Семестр: 2				
1	Контрольные работы	1	22	0
Студент консультируется с преподавателем по вопросам теории, решения задач и организации учебной деятельности. Решает задачи своего варианта: Чертов А. Г. Задачник по физике : [учебное пособие для втузов] / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - М., 2007. - 640 с. : ил.				
2	РГЗ	1, 2, 3, 4, 5	50	0
: Механика, молекулярная физика и термодинамика : методические указания и сборник заданий / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. О. В. Кибис, М. П. Сарина, Ю. В. Соколов]. - Новосибирск, 2007. - 42, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3307.rar				
3	Подготовка к занятиям	3	23	2
Студент консультируется с преподавателем по вопросам теории, решения задач и организации учебной деятельности.: Механика и термодинамика : лабораторный практикум по физике для 1, 2 курсов всех факультетов и форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Дубровский и др.]. - Новосибирск, 2015. - 78, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221982				

4	Дополнительная учебная деятельность	1	50	0
: Механика, молекулярная физика и термодинамика : методические указания и сборник заданий / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. О. В. Кибис, М. П. Сарина, Ю. В. Соколов]. - Новосибирск, 2007. - 42, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3307.rar Программированный контроль знаний по физике : методическое руководство к лабораторным работам по механике и термодинамике для 1 курса всех факультетов и форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: К. Л. Заринг и др.]. - Новосибирск, 2012. - 51, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000169024 Измерение физических величин : лабораторный практикум по физике : учебное пособие / [В. Н. Холявко и др.]; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 58, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000169357				
5	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5	48	13
Учит вопросы выносимые на зачёт. Консультируется с преподавателем по вопросам теории, решения задач.: Механика и термодинамика : лабораторный практикум по физике для 1-го и 2-го курсов всех факультетов и форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Г. Дубровский и др.]. - Новосибирск, 2009. - 75, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3782.pdf				
6	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 3, 4, 5	0	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.4 : Механика и термодинамика : лабораторный практикум по физике для 1-го и 2-го курсов всех факультетов и форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Г. Дубровский и др.]. - Новосибирск, 2009. - 75, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3782.pdf				
Семестр: 3				
1	РГЗ	1, 2, 3	92	5
При подготовке студент изучает теоретический материал и решает подобные задачи.: Механика, молекулярная физика и термодинамика : методические указания и сборник заданий / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. О. В. Кибис, М. П. Сарина, Ю. В. Соколов]. - Новосибирск, 2007. - 42, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3307.rar Программированный контроль знаний по физике : методическое руководство к лабораторным работам по механике и термодинамике для 1 курса всех факультетов и форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: К. Л. Заринг и др.]. - Новосибирск, 2012. - 51, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000169024 Оптика, тепловое излучение, квантовая природа излучения, элементы квантовой механики, элементы физики твердого тела, ядерная физика : методические указания и сборник заданий по физике для 1-2 курса дневного отделения НГТУ факультетов РЭФ, ФЭН, ФТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. И. Ознобихин, М. П. Сарина]. - Новосибирск, 2006. - 50, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/06_Oznobichin.rar Дубровский В. Г. Электричество и магнетизм : сборник задач и примеры их решения : учебное пособие / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 89, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_dubrovskiy.pdf Дубровский В. Г. Механика, термодинамика и молекулярная физика : сборник задач и примеры их решения : учебное пособие / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 173, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/dubrovsk.pdf Колебания, волны, оптика. Сборник задач, заданий и упражнений : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: С. В. Спунтай, В. Н. Шмыков, Н. С. Сафронова]. - Новосибирск, 2014. - 37, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199522				
2	Подготовка к занятиям	1, 2, 3	36	0

Для подготовки к занятиям необходимо самостоятельно изучить теоретический материал, материал из основной (дополнительной) и методической литературы. : Механика и термодинамика : лабораторный практикум по физике для 1-го и 2-го курсов всех факультетов и форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Г. Дубровский и др.]. - Новосибирск, 2009. - 75, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3782.pdf> Физика твердого тела : учебное пособие к лабораторному практикуму по курсу общей физики / [А. А. Корнилович и др.]; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 68, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178691 Оптика. Лабораторный практикум. Ч. 2 : учебное пособие / [В. Г. Дубровский и др.]; Новосиб. гос. техн. ун-т, Физ.-техн. фак. - Новосибирск, 2007. - 34, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/suhan.rar>. - Авт. указаны на обороте тит. л. Оптика. Лабораторный практикум. Ч. 1 : учебное пособие / [В. Г. Дубровский и др.]; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 59, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/suhanov.rar> Измерение физических величин : лабораторный практикум по физике : учебное пособие / [В. Н. Холявко и др.]; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 58, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000169357 Гринберг Я. С. Механика : учебное пособие для студентов 1-го курса РЭФ, ФЭН, ФТФ дневного отделения / Я. С. Гринберг, Э. А. Кошелев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 135, [4] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000181979 Механика и термодинамика : лабораторный практикум по физике для 1, 2 курсов всех факультетов и форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Дубровский и др.]. - Новосибирск, 2015. - 78, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221982

3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3	15	10
---	-------------------------	---------	----	----

При подготовке студент учит вопросы выносимые на экзамен: Механика, молекулярная физика и термодинамика : методические указания и сборник заданий / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. О. В. Кибис, М. П. Сарина, Ю. В. Соколов]. - Новосибирск, 2007. - 42, [2] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3307.rar> Дубровский В. Г. Механика, термодинамика и молекулярная физика : сборник задач и примеры их решения : учебное пособие / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 173, [3] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/dubrovsk.pdf> Гринберг Я. С. Механика : учебное пособие для студентов 1-го курса РЭФ, ФЭН, ФТФ дневного отделения / Я. С. Гринберг, Э. А. Кошелев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 135, [4] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000181979

4	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 3, 4, 5	0	0
---	---	------------	---	---

Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.4 : Чертов А. Г. Задачник по физике : [учебное пособие для втузов] / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - М., 2007. - 640 с. : ил.

Семестр: 4

1	РГЗ	1, 2, 3	60	0
---	-----	---------	----	---

При подготовке студент изучает теоретический материал и решает подобные задачи: Механика, молекулярная физика и термодинамика : методические указания и сборник заданий / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. О. В. Кибис, М. П. Сарина, Ю. В. Соколов]. - Новосибирск, 2007. - 42, [2] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3307.rar> Чертов А. Г. Задачник по физике : [учебное пособие для втузов] / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - М., 2007. - 640 с. : ил. Дубровский В. Г. Электричество и магнетизм : сборник задач и примеры их решения : учебное пособие / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 89, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_dubrovskiy.pdf Дубровский В. Г. Механика, термодинамика и молекулярная физика : сборник задач и примеры их решения : учебное пособие / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 173, [3] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/dubrovsk.pdf>

2	Подготовка к занятиям	1, 2, 3	47	0
---	-----------------------	---------	----	---

Для подготовки к занятиям необходимо самостоятельно изучить теоретический материал, материал из основной (дополнительной) и методической литературы.: Чертов А. Г. Задачник по физике : [учебное пособие для втузов] / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - М., 2007. - 640 с. : ил. Дубровский В. Г. Электричество и магнетизм : сборник задач и примеры их решения : учебное пособие / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 89, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_dubrovskiy.pdf Дубровский В. Г. Механика, термодинамика и молекулярная физика : сборник задач и примеры их решения : учебное пособие / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 173, [3] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/dubrovsk.pdf>

3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3	15	0
---	-------------------------	---------	----	---

При подготовке студент изучает теоретический материал и решает подобные задачи: Механика, молекулярная физика и термодинамика : методические указания и сборник заданий / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. О. В. Кибис, М. П. Сарина, Ю. В. Соколов]. - Новосибирск, 2007. - 42, [2] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3307.rar> Чертов А. Г. Задачник по физике : [учебное пособие для втузов] / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - М., 2007. - 640 с. : ил. Дубровский В. Г. Электричество и магнетизм : сборник задач и примеры их решения : учебное пособие / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 89, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_dubrovskiy.pdf Дубровский В. Г. Механика, термодинамика и молекулярная физика : сборник задач и примеры их решения : учебное пособие / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 173, [3] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/dubrovsk.pdf>

4	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 3, 4, 5	0	0
---	---	------------	---	---

Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.4 : Программированный контроль знаний по физике : методическое руководство к лабораторным работам по механике и термодинамике для 1 курса всех факультетов и форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: К. Л. Заринг и др.]. - Новосибирск, 2012. - 51, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000169024 Чертов А. Г. Задачник по физике : [учебное пособие для втузов] / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - М., 2007. - 640 с. : ил. Дубровский В. Г. Электричество и магнетизм : сборник задач и примеры их решения : учебное пособие / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 89, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_dubrovskiy.pdf Дубровский В. Г. Механика, термодинамика и молекулярная физика : сборник задач и примеры их решения : учебное пособие / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 173, [3] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/dubrovsk.pdf> Гринберг Я. С. Механика : учебное пособие для студентов 1-го курса РЭФ, ФЭН, ФТФ дневного отделения / Я. С. Гринберг, Э. А. Кошелев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 135, [4] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000181979

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail: pitf.ftf.nstu.ru ; Портал НГТУ: https://ciu.nstu.ru
Консультирование	e-mail: pitf.ftf.nstu.ru ; Портал НГТУ: https://ciu.nstu.ru
Контроль	e-mail: pitf.ftf.nstu.ru
Размещение учебных материалов	e-mail: pitf.ftf.nstu.ru ; ЭБС:ЭБС: https://ciu.nstu.ru/e-library/search

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Лекция в форме дискуссии
Краткое описание применения: Педагог со студентами организует дискуссию, касающуюся новой дидактической единицы.	
2	Проблемный метод
Краткое описание применения: Педагог со студентами организует проблемную ситуацию касающуюся проводимого эксперимента. Студенты работая в командах по 2-3 человека решают проблемную задачу.	

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 2		
<i>Подготовка к занятиям:</i>	0	
<i>Лабораторная:</i>	10	20
<i>Практические занятия:</i>	0	
<i>РГЗ:</i>	20	40
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Чертов А. Г. Задачник по физике : [учебное пособие для втузов] / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - М., 2007. - 640 с. : ил."		
<i>Экзамен:</i>	20	40
Контролирующие материалы - тесты		
Семестр: 3		
<i>Подготовка к занятиям:</i>	0	
<i>Лекция:</i>	0	
<i>Лабораторная:</i>	10	20
<i>Практические занятия:</i>	0	
<i>РГЗ:</i>	20	40
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Чертов А. Г. Задачник по физике : [учебное пособие для втузов] / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - М., 2007. - 640 с. : ил."		
<i>Экзамен:</i>	20	40
Контролирующие материалы - тесты		
Семестр: 4		
<i>Подготовка к занятиям:</i>	0	
<i>Лабораторная:</i>	10	20
<i>Практические занятия:</i>	0	
<i>РГЗ:</i>	20	40

Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Чертов А. Г. Задачник по физике : [учебное пособие для вузов] / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - М., 2007. - 640 с. : ил."		
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы - тесты		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Защита ЛР	Защита РГЗ	Экзамен
ОПК.1	35. базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности		+	+
	36. знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности		+	+
	у6. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты	+		
	у7. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	+	+	+
	у9. выбирать простейшие модели физических объектов и процессов		+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Трофимова Т. И. Краткий курс физики : [учебное пособие для вузов] / Т. И. Трофимова. - М., 2009. - 351, [1] с.
2. Савельев И. В. Курс общей физики. [В 3 т.]. Т. 3 : [учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям] / И. В. Савельев. - СПб. [и др.], 2011. - 317 с. : ил., табл., граф.. - Парал. тит. л. англ..
3. Савельев И. В. Курс общей физики. [В 3 т.]. Т. 2 : [учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям] / И. В. Савельев. - СПб. [и др.], 2011. - 496 с. : ил., схемы, граф.. - Парал. тит. л. англ..
4. Савельев И. В. Курс общей физики. [В 3 т.]. Т. 1 : [учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям] / И. В. Савельев. - СПб. [и др.], 2011. - 432 с. : ил., табл.. - Парал. тит. л. англ..
5. Трофимова Т. И. Курс физики. Задачи и решения : [учебное пособие для вузов по техническим направлениям подготовки и специальностям] / Т. И. Трофимова, А. В. Фирсов. - М., 2011. - 590, [1] с. : ил.
6. Детлаф А. А. Курс физики : учебное пособие для вузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - М., 2007. - 719, [1] с. : ил.
7. Чертов А. Г. Задачник по физике : [учебное пособие для вузов] / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - М., 2008. - 640 с. : ил.
8. Дубровский В. Г. Механика, термодинамика и молекулярная физика. Сборник задач и примеры их решения : учебное пособие / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 181, [3] с. : ил.
9. Сарина М. П. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Ч. 1 : учебное пособие / М. П. Сарина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 185, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208180

10. Сарина М. П. Механика, молекулярная физика и термодинамика. [Ч. 2] : учебное пособие / М. П. Сарина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 94, [1] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232321
11. Сарина М. П. Электричество и магнетизм. Ч. 1 : учебное пособие / М. П. Сарина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 150, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179482
12. Сарина М. П. Электричество и магнетизм. Ч. 2 : учебное пособие / М. П. Сарина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 127, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213960
13. Сарина М. П. Колебания, волны, оптика. Ч. 1 : учебное пособие / М. П. Сарина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 98, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000184890
14. Сарина М. П. Колебания, волны, оптика. Ч. 2 : учебное пособие / М. П. Сарина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 114, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220090
15. Сарина М. П. Квантовая физика : учебное пособие / М. П. Сарина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 129, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229627

Дополнительная литература

1. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики : для технических вузов / В. С. Волькенштейн. - СПб., 2005. - 327 с. : ил.
2. Иродов И. Е. Механика. Основные законы / И. Е. Иродов. - М., 2006. - 309 с. : ил.
3. Иродов И. Е. Волновые процессы. Основные законы : [учебное пособие для вузов] / И. Е. Иродов. - М., 2006. - 263 с. : ил.
4. Иродов И. Е. Электромагнетизм. Основные законы : учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. - М., 2006. - 319 с. : ил.
5. Иродов И. Е. Задачи по общей физике : учебное пособие / И. Е. Иродов. - СПб., 2004. - 416 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Чертов А. Г. Задачник по физике : [учебное пособие для вузов] / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - М., 2007. - 640 с. : ил.
2. Механика и термодинамика : лабораторный практикум по физике для 1, 2 курсов всех факультетов и форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Дубровский и др.]. - Новосибирск, 2015. - 78, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221982
3. Физика твердого тела : учебное пособие к лабораторному практикуму по курсу общей физики / [А. А. Корнилович и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 68, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178691

4. Гринберг Я. С. Механика : учебное пособие для студентов 1-го курса РЭФ, ФЭН, ФТФ дневного отделения / Я. С. Гринберг, Э. А. Кошелев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 135, [4] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000181979
5. Оптика. Лабораторный практикум. Ч. 1 : учебное пособие / [В. Г. Дубровский и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 59, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/suhanov.rar>
6. Оптика. Лабораторный практикум. Ч. 2 : учебное пособие / [В. Г. Дубровский и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т, Физ.-техн. фак. - Новосибирск, 2007. - 34, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/suhan.rar>. - Авт. указаны на обороте тит. л..
7. Измерение физических величин : лабораторный практикум по физике : учебное пособие / [В. Н. Холявко и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 58, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000169357
8. Дубровский В. Г. Электричество и магнетизм : сборник задач и примеры их решения : учебное пособие / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 89, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_dubrovskiy.pdf
9. Механика и термодинамика : лабораторный практикум по физике для 1-го и 2-го курсов всех факультетов и форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Г. Дубровский и др.]. - Новосибирск, 2009. - 75, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3782.pdf>
10. Харьков А. А. Физическая оптика : учебно-методическое пособие / А. А. Харьков, В. Г. Дубровский, С. В. Спунтай ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 54, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/harkov.rar>
11. Механика, молекулярная физика и термодинамика : методические указания и сборник заданий / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. О. В. Кибис, М. П. Сарина, Ю. В. Соколов]. - Новосибирск, 2007. - 42, [2] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3307.rar>
12. Программированный контроль знаний по физике : методическое руководство к лабораторным работам по механике и термодинамике для 1 курса всех факультетов и форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: К. Л. Заринг и др.]. - Новосибирск, 2012. - 51, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000169024
13. Электричество и магнетизм. Ч. 1 : лабораторный практикум по курсу общей физики для 1-2 курсов РЭФ, ФЭН, ФТФ, ИДО всех направлений подготовки и всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Ф. Ким, Э. А. Кошелев]. - Новосибирск, 2006. - 30, [2] с.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3266.rar>
14. Физика. Ч. 1 : лабораторный практикум на основе рабочей станции NI ELVIS : методические указания к лабораторным работам для РЭФ, ФЭН, ФТФ, ЗФ, ИДО всех направлений подготовки и всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Д. Заикин и др.]. - Новосибирск, 2010. - 62, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/2010_3784.pdf
15. Колебания и волны : лабораторный практикум по курсу общей физики для 1-2 курсов РЭФ, ФЭН, ФТФ, ИДО всех направлений подготовки и всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Ф. Ким, Э. А. Кошелев, Ю. Е. Невский]. - Новосибирск, 2007. - 47, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3388.rar>
16. Колебания, волны, оптика : методические указания и контрольные задания для 1-2 курсов РЭФ, ФЭН, ФТФ дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Э. А. Кошелев]. - Новосибирск, 2010. - 73, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3803.pdf>

17. Колебания. Волны. Оптика : методические указания и контрольные задания для 1-2 курсов РЭФ, ФТФ, ФЭН дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Спутай, В. Н. Шмыков, Н. С. Сафронова]. - Новосибирск, 2007. - 35, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3374.rar>

18. Оптика, тепловое излучение, квантовая природа излучения, элементы квантовой механики, элементы физики твердого тела, ядерная физика : методические указания и сборник заданий по физике для 1-2 курса дневного отделения НГТУ факультетов РЭФ, ФЭН, ФТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. И. Ознобихин, М. П. Сарина]. - Новосибирск, 2006. - 50, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/06_Oznobichin.rar

19. Колебания, волны, оптика. Сборник задач, заданий и упражнений : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: С. В. Спутай, В. Н. Шмыков, Н. С. Сафронова]. - Новосибирск, 2014. - 37, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199522

20. Ядерная физика : методические указания к лабораторным работам № 50-52 по физике для 1-2 курсов всех специальностей и всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: О. В. Кибис, Ю. В. Соколов]. - Новосибирск, 2014. - 15, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199389

21. Дубровский В. Г. Механика, термодинамика и молекулярная физика : сборник задач и примеры их решения : учебное пособие / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 173, [3] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/dubrovsk.pdf>

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Office

2 Windows

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для презентаций

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	МУК М (механика)	Выполнение лабораторных работ
2	Модульный учебный комплекс для изучения законов Молекулярной физики и термодинамики	Выполнение лабораторных работ
3	Модульный учебный комплекс для изучения курса физики, раздел "Электричество и магнетизм"	Выполнение лабораторных работ

4	Модульный учебный комплекс по изучению законов Физики твердого тела	Выполнение лабораторных работ
5	Модульный учебный лабораторный комплекс по оптике	Выполнение лабораторных работ
6	Лабораторная рабочая станция NI ELVIS/PCI-6251	Выполнение лабораторных работ
7	Модульный лабораторный стенд для изучения законов квантовой оптики	Выполнение лабораторных работ
8	Модульный лабораторный стенд для изучения законов квантовой оптики	Выполнение лабораторных работ
9	Модульный демонстрационный комплекс по оптике	Проведение лекционных демонстраций
10	МУК Оптика	Выполнение лабораторных работ
11	МУК Оптика (квант)	Выполнение лабораторных работ
12	МУК Физика твердого тела	Выполнение лабораторных работ
13	Стенд лабораторный	Выполнение лабораторных работ
14	Магнитная демонстрационная доска	Для презентаций
15	Интерактивный дисплей Sympodium ID370 17"с защитой	Для презентаций
16	Стенд СЗ-ТТ1	Выполнение лабораторных работ
17	МУК Электрика	Выполнение лабораторных работ
18	Стенд МУК ЭМ2	Выполнение лабораторных работ

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс №28	Выполнение виртуальных лабораторных работ VIRTLAB
2	Компьютерный класс №29	Выполнение виртуальных лабораторных работ VIRTLAB
3	Каркас для стенда лабораторного	Выполнение лабораторных работ

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Проектор №5 BenQ Projector MX501 (DLP, 2700 люмен, 4000:1, 1024x768, D-Sub, RCA, S-Video, USB, ПДУ, 2D/3D)	Для презентаций
2	Видеоэнциклопедия по физике (на 25DVD)	Для лекционных демонстраций
3	ЖК телевизор 40" Samsung LE40C530F	Для презентаций
4	ЖК телевизор 40" Samsung LE40C530F(4к.,206к.)	Для презентаций
5	Осциллограф TDS-1002B	Выполнение лабораторных работ
6	Осциллограф TDS-2002B	Выполнение лабораторных работ
7	Проектор	Для презентаций
8	Экран настенный	Для лекционных демонстраций
9	Экран DRAPEP	Для лекционных демонстраций
10	ОСЦИЛЛОГРАФ С1-64А	Выполнение лабораторных работ
11	ОСЦИЛЛОГРАФ С1-77	Выполнение лабораторных работ

12	Видеокамера SONY DCR-SR65E	Для лекционных демонстраций
13	Видеокамера	Для лекционных демонстраций
14	ГОНИОМЕТР ГС-5	Выполнение лабораторных работ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра прикладной и теоретической физики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
д.т.н., профессор В.А. Хрусталев
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Образовательная программа: 11.03.01 Радиотехника, профиль: Радиотехнические средства
передачи, приема и обработки сигналов

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Физика приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	35. базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	1.1 Законы Ньютона 1.1 Установочная лекция. Студентам доводится до сведения регламент работы на семестр, требования к оформлению контрольной работы, расчетно-графических заданий (РГЗ) и т.д. Предмет физики. Роль курса физики в техническом вузе. Методы физического исследования. Цели и структура курса, его связь с другими дисциплинами учебного плана. Основные понятия классической механики (материальная точка, система отсчета, траектория, движение и др.) Дидактическая единица:1 Физические основы классической механики 1.1 Закон сохранения импульса и энергии. Упругий и неупругий удар. 1.2 Кинематика и динамика поступательного движения материальной точки. Законы динамики Ньютона. Силы в механике. Импульс системы тел, закон сохранения импульса. Кинетическая и потенциальная энергия тела. Консервативные и неконсервативные силы. Работа силы. Связь консервативной силы с потенциальной энергией. Закон сохранения механической энергии. 1.3 Кинематика вращательного движения. Момент силы. Момент импульса твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Законы сохранения и симметрии пространства-времени. Вращение твердого тела вокруг фиксированной оси. Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера. 1.4 Основной закон динамики вращательного движения твердого тела. Статическое равновесие. Кинетическая энергия вращательного движения. Работа при вращательном движении. Аналогия между характеристиками поступательного и вращательного движения. 1.5 Основы специальной теории относительности. Пространство-время в специальной теории относительности. Преобразования Лоренца, следствия из преобразований Лоренца. Сложение скоростей. Импульс и кинетическая энергия тела в специальной теории относительности. Инварианты теории относительности. 2.2 Первое начало термодинамики и его применение для анализа изопроцессов. Дидактическая единица:2 Молекулярная физика и термодинамика 2.2 Первое и второе начала термодинамики 2.6 Термодинамический и статистический методы исследования. Идеальный газ. Параметры состояния.	РГЗ, Паспорт РГЗ 2 семестр, Паспорт РГЗ 3 семестр, Паспорт РГЗ 4 семестр.	Экзамен: Вопросы 1-21 (паспорт экзамена 2 семестр), Вопросы 1-20 (паспорт экзамена 3 семестр,) Вопросы 1-32 (паспорт экзамена 4 семестр),

		Уравнение состояния. Изопроцессы. 2.7 Первый закон термодинамики. Работа расширения газа, внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа. Адиабатический процесс. Работа расширения газа при адиабатическом процессе. 2.8 Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Молярные теплоемкости идеального газа. 2.9 Распределение молекул по скоростям (распределение Максвелла). Характеристические скорости движения молекул. Идеальный газ во внешнем поле, барометрическая формула. Распределение Больцмана по потенциальной энергии молекул. Энтропия. Второй закон термодинамики. 3.3 Расчёт электростатических полей. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса 3.3 Закон Кулона. Принцип суперпозиции Дидактическая единица:3 Электростатика 3.10 Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле, характеристики поля. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса и принципа суперпозиции для расчета простейших электростатических полей. 3.11 Электрическое поле в диэлектриках. Проводники в электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы, соединения конденсаторов. Энергия и плотность энергии электрического поля. 4.4 Законы Кирхгофа. Расчет элементарных электрических цепей 4.4 Законы постоянного тока. Дидактическая единица:4 Постоянный ток 4.12 Электрический ток, сила тока, плотность тока. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Электрические цепи. Закон Ома для замкнутой электрической цепи. Правила Кирхгофа для расчета разветвленных электрических цепей. 5.5 Закон индукции Фарадея 5.5 Закон электромагнитной индукции. Дидактическая единица:5 Электромагнетизм 5.13 Магнитное поле, характеристики магнитного поля. Сила Ампера, сила Лоренца. Движение электрических зарядов в постоянном магнитном поле. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. Расчет магнитных полей простейших систем проводников. 5.14 Магнитное поле в веществе. Закон Электромагнитной индукции. Правило Ленца. Индуктивность. Самоиндукция. Энергия магнитного поля. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля. 6.6 Электромагнитные волны и их свойства 6.6 Составление дифференциального уравнения гармонического осциллятора Дидактическая единица:6 Колебания и волны 6.15 Колебания, характеристики колебаний. Гармонический осциллятор. Свободные колебания физического маятника.		
--	--	--	--	--

		Колебания в электрическом контуре. Затухающие колебания. Характеристики затухающих колебаний. Вынужденные колебания, резонанс. 6.16 Сложение колебаний. Метод векторных диаграмм. Волновое движение. Плоские и сферические волны. Электромагнитные волны. Перенос энергии электромагнитной волной. Вектор Умова-Пойнтинга. 7.7 Интерференция и дифракция света. 7.7 Волновые свойства электромагнитных волн. Интерференция, дифракция, поляризация Дидактическая единица:7 Волновая оптика 7.17 Электромагнитные волны. Основные свойства электромагнитных волн. Оптическая длина пути света. Интерференция и дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция света в постановке Френеля и Фраунгофера. Дифракция света на щели и дифракционной решетке. 7.18 Поляризация света. Способы получения плоско поляризованного света. Закон Брюстера. Прохождение света через два поляризатора, закон Малюса. Вращение плоскости поляризации оптически активными средами. 8.8 Законы теплового излучения. 8.8 Черное излучение. Фотоэффект, эффект Комптона Дидактическая единица:8 Квантовая оптика 8.19 Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения, абсолютно черное тело. Законы теплового излучения. Гипотеза Планка о квантовании электромагнитного излучения. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения. 9.9 Модель атома Бора. Уравнение Шредингера 9.9 Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей. Дидактическая единица:9 Квантовая физика и физика атома 9.20 Дифракция электронных, атомных, нейтронных пучков. Волновая функция и ее вероятностная интерпретация. Уравнение Шредингера (стационарное). Состояния квантовых систем и принцип суперпозиции. Соотношения неопределенностей как проявление корпускулярно-волнового дуализма материи. 9.21 Частица в одномерной прямоугольной потенциальной яме. Квантование энергии. Атом водорода. Квантование энергии и момента импульса электронов в атоме. Квантовые числа, спин электрона. Принцип Паули. Периодическая таблица элементов. 9.22 Элементы зонной теории кристаллов. Металлы, полупроводники и диэлектрики в зонной теории проводимости. Вырожденный электронный газ в металлах. Энергия Ферми. Полупроводники. Электропроводность чистых и примесных полупроводников. Зависимость электропроводности полупроводников от температуры. Строение атомных ядер, ядерные силы. Энергия связи атомного ядра. Радиоактивность, закон радиоактивного распада, активность распада. Ядерные реакции. Элементарные частицы и		
--	--	---	--	--

		фундаментальные взаимодействия.		
ОПК.1	зб. знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	Дидактическая единица:1 Физические основы классической механики 1.1 Закон сохранения импульса и энергии. Упругий и неупругий удар. 1.1 Законы Ньютона 1.1 Установочная лекция. Студентам доводится до сведения регламент работы на семестр, требования к оформлению контрольной работы, расчетно- графических заданий (РГЗ) и т.д. Предмет физики. Роль курса физики в техническом вузе. Методы физического исследования. Цели и структура курса, его связь с другими дисциплинами учебного плана. Основные понятия классической механики (материальная точка, система отсчета, траектория, движение и др.) 1.2 Кинематика и динамика поступательного движения материальной точки. Законы динамики Ньютона. Силы в механике. Импульс системы тел, закон сохранения импульса. Кинетическая и потенциальная энергия тела. Консервативные и неконсервативные силы. Работа силы. Связь консервативной силы с потенциальной энергией. Закон сохранения механической энергии. 1.3 Кинематика вращательного движения. Момент силы. Момент импульса твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Законы сохранения и симметрии пространства-времени. Вращение твердого тела вокруг фиксированной оси. Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера. 1.4 Основной закон динамики вращательного движения твердого тела. Статическое равновесие. Кинетическая энергия вращательного движения. Работа при вращательном движении. Аналогия между характеристиками поступательного и вращательного движения. 1.5 Основы специальной теории относительности. Пространство-время в специальной теории относительности. Преобразования Лоренца, следствия из преобразований Лоренца. Сложение скоростей. Импульс и кинетическая энергия тела в специальной теории относительности. Инварианты теории относительности. 2.2 Первое начало термодинамики и его применение для анализа изопроцессов. Дидактическая единица:2 Молекулярная физика и термодинамика 2.2 Первое и второе начала термодинамики 2.6 Термодинамический и статистический методы исследования. Идеальный газ. Параметры состояния. Уравнение состояния. Изопроцессы. 2.7 Первый закон термодинамики. Работа расширения газа, внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа. Адиабатический процесс. Работа расширения газа при адиабатическом процессе. 2.8 Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Число степеней свободы	РГЗ, паспорт РГЗ 3 семестр, паспорт РГЗ 4 семестр	Экзамен. Вопросы 1-32 (паспорт экзамена 3 семестр), Вопросы 1- 26 (паспорт экзамена 4 семестр)

		молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Молярные теплоемкости идеального газа. 2.9 Распределение молекул по скоростям (распределение Максвелла). Характеристические скорости движения молекул. Идеальный газ во внешнем поле, барометрическая формула. Распределение Больцмана по потенциальной энергии молекул. Энтропия. Второй закон термодинамики. 3.3 Закон Кулона. Принцип суперпозиции 3.3 Расчёт электростатических полей. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса Дидактическая единица:3 Электростатика 3.10 Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле, характеристики поля. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса и принципа суперпозиции для расчета простейших электростатических полей. 3.11 Электрическое поле в диэлектриках. Проводники в электрическом поле. Емкость. Конденсаторы, соединения конденсаторов. Энергия и плотность энергии электрического поля. 4.4 Законы Кирхгофа. Расчет элементарных электрических цепей 4.4 Законы постоянного тока. Дидактическая единица:4 Постоянный ток 4.12 Электрический ток, сила тока, плотность тока. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Электрические цепи. Закон Ома для замкнутой электрической цепи. Правила Кирхгофа для расчета разветвленных электрических цепей. 5.5 Закон электромагнитной индукции. 5.5 Закон индукции Фарадея Дидактическая единица:5 Электромагнетизм 5.13 Магнитное поле, характеристики магнитного поля. Сила Ампера, сила Лоренца. Движение электрических зарядов в постоянном магнитном поле. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. Расчет магнитных полей простейших систем проводников. 5.14 Магнитное поле в веществе. Закон Электромагнитной индукции. Правило Ленца. Индуктивность. Самоиндукция. Энергия магнитного поля. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля. 6.6 Составление дифференциального уравнения гармонического осциллятора 6.6 Электромагнитные волны и их свойства Дидактическая единица:6 Колебания и волны 6.15 Колебания, характеристики колебаний. Гармонический осциллятор. Свободные колебания физического маятника. Колебания в электрическом контуре. Затухающие колебания. Характеристики затухающих колебаний. Вынужденные колебания, резонанс. 6.16 Сложение колебаний. Метод векторных диаграмм. Волновое движение. Плоские и сферические волны. Электромагнитные волны. Перенос энергии электромагнитной волной. Вектор Умова-Пойнтинга. 7.7		
--	--	--	--	--

		Волновые свойства электромагнитных волн. Интерференция, дифракция, поляризация 7.7 Интерференция и дифракция света. Дидактическая единица:7 Волновая оптика 7.17 Электромагнитные волны. Основные свойства электромагнитных волн. Оптическая длина пути света. Интерференция и дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция света в постановке Френеля и Фраунгофера. Дифракция света на щели и дифракционной решетке. 7.18 Поляризация света. Способы получения плоско поляризованного света. Закон Брюстера. Прохождение света через два поляризатора, закон Малюса. Вращение плоскости поляризации оптически активными средами. 8.8 Черное излучение. Фотоэффект, эффект Комптона 8.8 Законы теплового излучения. Дидактическая единица:8 Квантовая оптика 8.19 Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения, абсолютно черное тело. Законы теплового излучения. Гипотеза Планка о квантовании электромагнитного излучения. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения. 9.9 Модель атома Бора. Уравнение Шредингера 9.9 Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей. Дидактическая единица:9 Квантовая физика и физика атома 9.20 Дифракция электронных, атомных, нейтронных пучков. Волновая функция и ее вероятностная интерпретация. Уравнение Шредингера (стационарное). Состояния квантовых систем и принцип суперпозиции. Соотношения неопределенностей как проявление корпускулярно-волнового дуализма материи. 9.21 Частица в одномерной прямоугольной потенциальной яме. Квантование энергии. Атом водорода. Квантование энергии и момента импульса электронов в атоме. Квантовые числа, спин электрона. Принцип Паули. Периодическая таблица элементов. 9.22 Элементы зонной теории кристаллов. Металлы, полупроводники и диэлектрики в зонной теории проводимости. Вырожденный электронный газ в металлах. Энергия Ферми. Полупроводники. Электропроводность чистых и примесных полупроводников. Зависимость электропроводности полупроводников от температуры. Строение атомных ядер, ядерные силы. Энергия связи атомного ядра. Радиоактивность, закон радиоактивного распада, активность распада. Ядерные реакции. Элементарные частицы и фундаментальные взаимодействия.		
ОПК.1	уб. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные	Дидактическая единица:2 Молекулярная физика и термодинамика 2.3 Измерение теплоемкости газов методом Клемана-Дезорма Дидактическая единица:3 Электростатика 3.4 Изучение статического электрического поля Дидактическая единица:4 Постоянный ток 4.1 Изучение работы источника питания. Дидактическая	Отчет по лабораторным работам с номерами: 0,5,11,38.	

	результаты	единица:8 Квантовая оптика 8.2 Определение постоянной Планка Дидактическая единица:9 Квантовая физика и физика атома 9.5 Определение ширины запрещенной зоны полупроводника		
ОПК.1	у7. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	Дидактическая единица:1 Физические основы классической механики 1.1 Закон сохранения импульса и энергии. Упругий и неупругий удар. 1.1 Законы Ньютона Дидактическая единица:2 Молекулярная физика и термодинамика 2.2 Первое и второе начала термодинамики 2.2 Первое начало термодинамики и его применение для анализа изопроцессов. Дидактическая единица:3 Электростатика 3.3 Закон Кулона. Принцип суперпозиции 3.3 Расчёт электростатических полей. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса 4.4 Законы постоянного тока. Дидактическая единица:4 Постоянный ток 4.4 Законы Кирхгофа. Расчет элементарных электрических цепей Дидактическая единица:5 Электромагнетизм 5.5 Закон индукции Фарадея 5.5 Закон электромагнитной индукции. Дидактическая единица:6 Колебания и волны 6.6 Составление дифференциального уравнения гармонического осциллятора 6.6 Электромагнитные волны и их свойства Дидактическая единица:7 Волновая оптика 7.7 Волновые свойства электромагнитных волн. Интерференция, дифракция, поляризация 7.7 Интерференция и дифракция света. Дидактическая единица:8 Квантовая оптика 8.8 Законы теплового излучения. 8.8 Черное излучение. Фотоэффект, эффект Комптона 9.9 Модель атома Бора. Уравнение Шредингера Дидактическая единица:9 Квантовая физика и физика атома 9.9 Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей.	Отчет по лабораторны м работам с номерами, 2, 5, 10, 22, 24, 32, 38.	Экзамен: Вопросы 1-21 (паспорт экзамена 2 семестр). Вопросы 1-32 (паспорт экзамена 3 семестр), Вопросы 1- 26 (паспорт экзамена 4 семестр).
ОПК.1	у9. выбирать простейшие модели физических объектов и процессов	Дидактическая единица:1 Физические основы классической механики 1.1 Закон сохранения импульса и энергии. Упругий и неупругий удар. 1.1 Законы Ньютона Дидактическая единица:2 Молекулярная физика и термодинамика 2.2 Первое и второе начала термодинамики 2.2 Первое начало термодинамики и его применение для анализа изопроцессов. Дидактическая единица:3 Электростатика 3.3 Закон Кулона. Принцип суперпозиции 3.3 Расчёт электростатических полей. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса 4.4 Законы постоянного тока. Дидактическая единица:4 Постоянный ток 4.4 Законы Кирхгофа. Расчет элементарных электрических цепей 5.5 Закон электромагнитной индукции. Дидактическая единица:5 Электромагнетизм 5.5 Закон индукции Фарадея Дидактическая единица:6 Колебания и волны 6.6 Составление дифференциального уравнения гармонического осциллятора 6.6 Электромагнитные волны и их свойства Дидактическая единица:7 Волновая оптика 7.7 Волновые свойства электромагнитных волн. Интерференция, дифракция, поляризация 7.7 Интерференция и дифракция света. 8.8 Черное излучение.	РГЗ, Паспорт РГЗ 2 семестр Паспорт РГЗ 3 семестр, Паспорт РГЗ 4 семестр.	Экзамен: вопросы 3, 4, 15 (паспорт экзамена 2 семестр), : вопросы 20, 28 (паспорт экзамена 3 семестр), вопросы 23, 28, 29 (паспорт экзамена 4 семестр).

		Фотоэффект, эффект Комптона Дидактическая единица: 8 Квантовая оптика 8.8 Законы теплового излучения. 9.9 Модель атома Бора. Уравнение Шредингера Дидактическая единица: 9 Квантовая физика и физика атома 9.9 Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей.		
--	--	--	--	--

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 2 семестре - в форме экзамена, в 3 семестре - в форме экзамена, в 4 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ)). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

В 4 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

В 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ОПК.1, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт экзамена

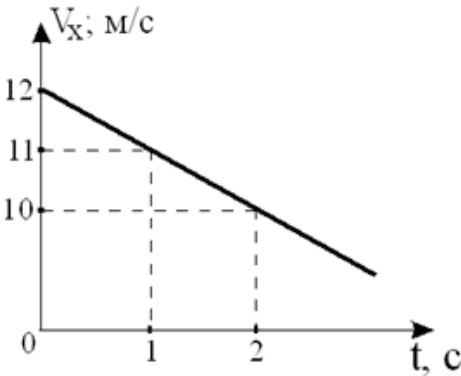
по дисциплине «Физика», 2 семестр

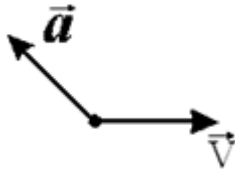
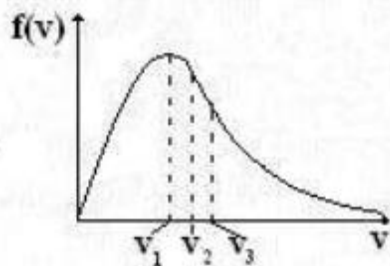
1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по тестам. Тест формируется в соответствии со списком вопросов, выносимых на экзамен, приведенном ниже. Тест содержит 24 вопроса, которые перекрывают все дидактические единицы, изучаемые по дисциплине «Физика» в первом семестре.

Пример теста для экзамена

**Тест по дисциплине «Физика»,
модуль «Механика и термодинамика»**
*Выберите номер (или номера) правильных ответов
к предлагаемым ниже тестовым заданиям*

№	Тестовые задания
1	На рисунке показан график зависимости проекции скорости материальной точки от времени. Учитывая, что в момент начала наблюдения рассматриваемая точка находилась на расстоянии 5 м левее начала координат установить, какое из нижеприведенных выражений соответствует уравнению движения данного тела.  Варианты ответов: 1) $x = 5 + 12t + 0,5t^2$ (м) 2) $x = 5 - 12t - 0,5t^2$ (м) 3) $x = -5 + 12t + t^2$ (м) 4) $x = -5 + 12t - t^2$ (м) 5) $x = -5 + 12t - 0,5t^2$ (м)

	Ваш выбор:
2	В некоторый момент времени скорость и ускорение материальной точки направлены друг относительно друга так, как показано на рисунке. Какое из нижеприведенных утверждений справедливо?  Варианты ответов: 1) Движение прямолинейное, равноускоренное. 2) Движение криволинейное, равнозамедленное. 3) Движение прямолинейное и ускоренное. 4) Движение криволинейное и замедленное. 5) Движение криволинейное и ускоренное. Ваш выбор:
12	Средняя энергия молекул CO_2 воздуха при температуре T (порядка комнатной) равна: Варианты ответов: 1) $3kT$ 2) $\frac{1}{2}kT$ 3) $\frac{3}{2}kT$ 4) $\frac{5}{2}kT$ 5) $\frac{7}{2}kT$ Ваш выбор:
15	Выберите правильную последовательность скоростей, показанных на рисунке:  Варианты ответов: А) v_1 - средняя квадратичная; v_2 - наиболее вероятная; В) v_1 - наиболее вероятная; v_2 - средняя арифметическая;

C) v_1 - средняя арифметическая; v_2 - средняя квадратичная; D) v_1 - наиболее вероятная; v_2 - средняя квадратичная; Ваш выбор:
--

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный тест считается **неудовлетворительным**, если студент привел правильные ответы менее чем на 50% вопросов. Оценка за экзамен по тесту в этом случае составляет от 0 до 19 баллов, в зависимости от общего числа правильных ответов.
- Ответ на экзаменационный тест засчитывается на **пороговом** уровне, если студент привел правильные ответы на 12-17 вопросов. Оценка за экзамен по тесту в этом случае составляет от 20 до 29 баллов, в зависимости от общего числа правильных ответов.
- Ответ экзаменационный тест засчитывается на **базовом** уровне, если студент привел правильные ответы на 18-20 вопросов. Оценка за экзамен по тесту в этом случае составляет от 30 до 34 баллов, в зависимости от общего числа правильных ответов.
- Ответ на экзаменационный тест засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент привел правильные ответы на 21-24 вопросов. Оценка за экзамен по тесту в этом случае составляет от 35 до 40 баллов, в зависимости от общего числа правильных ответов.

3. Шкала оценки.

Студент допускается к экзамену, если за текущую деятельность в семестре он набрал не менее 30 баллов из 60 возможных.

Экзамен считается сданным, если на экзаменационном тестировании он набрал не менее 20 баллов из 40 возможных.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины и принятой в НГТУ. (Таблица соответствия баллов, традиционной оценки и буквенная оценка ECTS единая для всего НГТУ).

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Физика» (2 семестр)

1. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности.
2. Импульс, энергия и масса свободной релятивистской частицы. Связь между ними. Другие характеристики движения: перемещение, скорость, ускорение и т.д.
3. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца (сокращение длины, замедление времени, релятивистский закон сложения скоростей).
4. Инвариантные величины в релятивистской механике: интервал, собственное время, масса, скорость света.
5. Законы сохранения импульса и энергии и их применение для анализа процессов распада частиц (или столкновения).
6. Работа силы и кинетическая энергия (релятивистская и классическая). Теорема о приращении кинетической энергии.
7. Потенциальное поле сил. Циркуляция силы. Работа и потенциальная энергия. Связь силы с потенциальной энергией.
8. Момент импульса частицы и системы частиц. Закон изменения и сохранения момента импульса.
9. Вращательное движение твёрдого тела. Характеристики вращательного движения и их связь с характеристиками поступательного движения.
10. Момент инерции. Момент инерции простейших тел. Теорема Штейнера.
11. Кинетическая энергия вращательного движения.
12. Основное уравнение динамики вращательного движения.

13. Термодинамическая вероятность. Энтропия – мера беспорядка и функция состояния. Статистический смысл энтропии.
14. Температура и давление, их статистический смысл. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
15. Статистическое распределение Максвелла по скоростям.
16. Барометрическая формула. Статистическое распределение Больцмана.
17. Степени свободы. Закон равного распределения энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа.
18. Первое начало термодинамики и его применение к анализу изопроцессов. Работа газа. Теплоемкости газа при постоянном объеме и постоянном давлении.
19. Адиабатический процесс, уравнение адиабаты.
20. Второе начало термодинамики. Термодинамическое определение энтропии. Закон возрастания энтропии.
21. Физические основы действия тепловой машины. Цикл Карно.
22. Явления переноса.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Физика», 2 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны решить задачи из варианта, выбранного преподавателем.

При выполнении расчетно-графического задания студенты должны провести анализ теоретического описания физических явлений в рамках тематики работы, выбрать и уметь обосновать методы решения задач своего варианта.

1. Титульный лист.
2. Формулировки всех задач представленного варианта.
3. Развёрнутое решение каждой задачи.

Оцениваемые позиции:

Правильность решения задач.

Пример оформления титульного листа:

расчетно-графическое задание
студента группы № 111
Фамилия Имя Отчество
по «Механике, молекулярной
физике и термодинамике»
вариант № 1

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет **от 0 до 20 баллов**.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет **от 21 до 28 баллов**.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет **от 29 до 34 баллов**.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет **от 35 до 40 баллов**.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

ПРИМЕРЫ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ ВО ВТОРОМ СЕМЕСТРЕ

Раздел 1: Механика

Вариант №1

91. Движение точки по прямой задано уравнением $x = At + Bt^2$, где $A = 2$ м/с, $B = -0,5$ м/с². Определить среднюю скорость $\langle v \rangle$ движения точки в интервале времени от $t_1 = 1$ с до $t_2 = 3$ с.

101. С высоты $h_1 = 2,0$ м на стальную плиту свободно падает шарик массой $m = 0,2$ кг и подпрыгивает на высоту $h_2 = 0,5$ м. Определить изменение импульса шарика за время удара ($g = 9,8$ м/с²).

111. При горизонтальном полете со скоростью $V = 250$ м/с снаряд массой $m = 8$ кг разорвался на две части. Большая часть массой $m_1 = 6$ кг получила скорость $U_1 = 400$ м/с в направлении полета снаряда. Определить абсолютное значение и направление скорости U_2 меньшей части снаряда.

121. По небольшому куску мягкого железа, лежащему на наковальне массой $m_1 = 300$ кг, ударяется молот массой $m_2 = 8$ кг. Определить КПД η удара, если удар неупругий. Полезной считать энергию, затраченную на деформацию куска железа.

131. Определить скорость поступательного движения сплошного цилиндра, скатившегося с наклонной плоскости высотой $h = 0,2$ м.

141. На краю платформы в виде диска диаметром $D = 2$ м, вращающейся по инерции вокруг вертикальной оси с частотой $n_1 = 8$ об/мин, стоит человек массой $m_1 = 70$ кг. Когда человек перешел в центр платформы, она стала вращаться с частотой $n_2 = 10$ об/мин. Определить массу платформы. Момент инерции человека рассчитывать, как для материальной точки.

151. Тонкий однородный стержень длиной $L = 50$ см и массой $m = 400$ г вращается с угловым ускорением $\epsilon = 3$ рад/с² около оси, проходящей перпендикулярно стержню через его середину. Определить вращающий момент M .

161. Кинетическая энергия некоторой частицы равна ее энергии, обусловленной массой. Чему равна скорость частицы?

Раздел 2: Молекулярная физика и термодинамика

Вариант №1

201. Какова масса водорода в 1,0 л воды?

211. Два сосуда одинакового объема содержат кислород. В одном сосуде давление $P_1 = 1,8$ МПа, температура $T_1 = 750$ К, в другом $P_2 = 2,0$ МПа, $T_2 = 250$ К. Сосуды соединили трубкой и охладили находящийся в них кислород до температуры $T = 280$ К. Определите установившееся в сосудах давление P .

221. Определите внутреннюю энергию водорода, а также кинетическую энергию молекулы этого газа при температуре $t = 27^\circ\text{C}$, если количество вещества водорода $\nu = 0,5$ моль.

231. Кислород, занимавший при давлении $P_1 = 120$ кПа объем $V = 8,0$ л расширился вдвое. Определите конечное давление и работу, совершенную газом при изобарном и изотермическом процессах. Начертите графики процессов в координатах P, V .

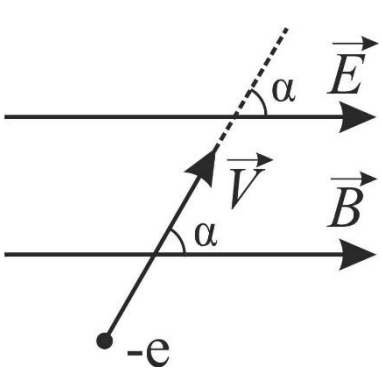
241. В сосуде объемом $V = 150$ л находится идеальный газ при температуре $T = 350$ К и давлении $P = 0,2$ МПа. Найдите теплоемкость C_V газа, если показатель адиабаты $\gamma = 1,4$.

251. Какая часть молекул сернистого ангидрида SO_2 при температуре $200^\circ C$ обладает скоростями в пределах 210-220 м/с; 420-430 м/с?

261. При изотермическом сжатии давление азота массой $m = 2 \text{ кг}$ было увеличено от $P_1 = 50 \text{ кПа}$ до $P_2 = 0,5 \text{ МПа}$. Определите изменение энтропии газа.

271. Тепловая машина, работающая по циклу Карно, имеет температуру нагревателя $T_1 = 450 \text{ К}$. Отдавая охладителю теплоту $Q_2 = 14 \text{ кДж}$, за один цикл машина совершает работу $A = 6 \text{ кДж}$. Найдите температуру охладителя T_2 .

1	Выберите правильные утверждения. Напряженностью электрического поля называется: А. физическая величина, численно равная силе, действующей на единичный положительный заряд, помещенный в данную точку поля; Б. силовая характеристика электрического поля; В. энергетическая характеристика электростатического поля; Г. физическая величина, пропорциональная электрическому заряду и обратно пропорциональная квадрату расстояния r от заряда. Ответ: _____
3	Выберите правильные утверждения. Из графиков А, Б, В, Г выберите тот, который соответствует зависимости силы тока от приложенного напряжения для проводника сопротивления R: A B V G Ответ: _____

5	Выберите правильное утверждение.  Электрон влетает в вакуум, где созданы параллельные электрическое и магнитные поля, со скоростью $\vec{V}$ под углом α к направлению полей. В указанных полях электрон будет двигаться: А. по окружности; Б. по винтовой линии с увеличивающим шагом; В. прямолинейно ускоренно; Г. по винтовой линии с увеличивающимся радиусом и шагом. Ответ: _____
20	Выберите правильное утверждение. Укажите дифференциальное уравнение свободных электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре: А. $\ddot{q} + \frac{R}{L}\dot{q} + \frac{1}{LC}q = 0$; Б. $\ddot{q} + \frac{1}{LC}q = 0$; В. $\ddot{q} + 2\beta\dot{q} + \omega_0^2 q = 0$; Г. $\ddot{q} + 2\beta\dot{q} + \omega_0^2 q = \frac{\varepsilon_0}{L} \cos \omega t$. Ответ: _____

2. Критерии оценки.

- Ответ на экзаменационный тест считается **неудовлетворительным**, если студент привел правильные ответы менее чем на 50% вопросов. Оценка за экзамен по тесту в этом случае составляет от 0 до 19 баллов, в зависимости от общего числа правильных ответов.
- Ответ на экзаменационный тест засчитывается на **пороговом** уровне, если студент привел правильные ответы на 12-16 вопросов. Оценка за экзамен по тесту в этом случае составляет от 20 до 29 баллов, в зависимости от общего числа правильных ответов.
- Ответ экзаменационный тест засчитывается на **базовом** уровне, если студент привел правильные ответы на 17-20 вопросов. Оценка за экзамен по тесту в этом случае составляет от 30 до 34 баллов, в зависимости от общего числа правильных ответов.
- Ответ на экзаменационный тест засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент привел правильные ответы на 21-24 вопросов. Оценка за экзамен по тесту в этом случае составляет от 35 до 40 баллов, в зависимости от общего числа правильных ответов.

3. Шкала оценки.

Студент допускается к экзамену, если за текущую деятельность в семестре он набрал не менее 30 баллов из 60 возможных.

Экзамен считается сданным, если на экзаменационном тестировании он набрал не менее 20 баллов из 40 возможных.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины и принятой в НГТУ. (Таблица соответствия баллов, традиционной оценки и буквенная оценка ECTS единая для всего НГТУ).

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Физика» (3 семестр)

1. Электрический заряд. Его свойства. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей.
2. Понятие о потоке вектора. Теорема Гаусса для вектора $\vec{E}$. Расчет электростатического поля с помощью теоремы Гаусса.
3. Теорема о циркуляции вектора $\vec{E}$. Потенциал. Потенциальный характер электростатического поля. Связь между потенциалом и вектором $\vec{E}$.
4. Поле электрического диполя. Дипольный момент.
5. Электрическое поле в диэлектриках. Типы диэлектриков. Поляризованность $\vec{P}$. Теорема Гаусса для вектора $\vec{P}$.
6. Вектор электрического смещения $\vec{D}$. Связь между векторами $\vec{D}$, $\vec{P}$ и $\vec{E}$. Диэлектрическая проницаемость. Граничные условия для $\vec{E}$, $\vec{D}$.
7. Электрическое поле в проводниках. Напряженность электрического поля вблизи поверхности заряженного проводника.
8. Потенциал проводника. Емкость. Конденсаторы.
9. Энергия электрического поля.
10. Э.Д.С., напряжение. Электрический ток, плотность тока. Законы Ома, Джоуля – Ленца в дифференциальной форме.
11. Взаимодействие движущихся зарядов. Магнитное поле движущегося заряда.
12. Закон Био – Савара – Лапласа. Применение закона Био – Савара – Лапласа для расчета индукции магнитного поля прямого и кругового токов.
13. Теорема Гаусса для вектора $\vec{B}$. Теорема о циркуляции вектора $\vec{B}$. Магнитное поле соленоида.
14. Сила Лоренца. Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
15. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент.
16. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
17. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
18. Магнитное поле в веществе. Виды магнетиков. Намагниченность $\vec{J}$. Напряженность магнитного поля $\vec{H}$. Магнитная проницаемость. Основные законы магнитостатики в веществе.
19. Граничные условия для векторов $\vec{B}$ и $\vec{H}$.
20. Закон электромагнитной индукции. Природа электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность соленоида.
21. Энергия магнитного поля. Плотность энергии электромагнитного поля.
22. Ток смещения. Уравнение Максвелла о циркуляции вектора $\vec{H}$. Система уравнений Максвелла.
23. Колебания. Гармонические колебания и их характеристики. Гармонический осциллятор. Дифференциальное уравнение гармонического осциллятора. Примеры.
24. Энергия гармонического осциллятора.
25. Метод векторных диаграмм. Сложение колебаний одного направления с одинаковыми и близкими частотами. Биения.
26. Сложение взаимно – перпендикулярных колебаний.
27. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний. Параметры затухающих колебаний, их физический смысл.
28. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний. Амплитудно – частотная и фазо – частотная характеристики вынужденных колебаний. Резонанс.

29. Волны. Уравнения плоской и сферической волн. Волновое уравнение. Фазовая и групповая скорости.
30. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.
31. Перенос энергии электромагнитной волной. Вектор Пойнтинга
32. Отражение и преломление электромагнитных волн на границе раздела двух диэлектриков.

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Физика», 3 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны решить задачи из варианта, выбранного преподавателем.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ теоретического описания физических явлений в рамках тематики работы, выбрать и уметь обосновать методы решения задач своего варианта.

1. Титульный лист.
2. Формулировки всех задач представленного варианта.
3. Развёрнутое решение каждой задачи.

Оцениваемые позиции:

Правильность решения задач.

Пример оформления титульного листа:

расчетно-графическое задание
студента группы № 111
Фамилия Имя Отчество
по «Механике, молекулярной
физике и термодинамике»
вариант № 1

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет **от 0 до 20 баллов**.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет **от 21 до 28 баллов**.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет **от 29 до 34 баллов**.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет **от 35 до 40 баллов**.
-

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

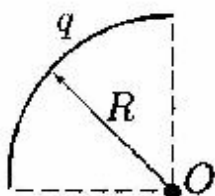
4. Примерный перечень тем РГЗ

ПРИМЕРЫ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ В ТРЕТЬЕМ СЕМЕСТРЕ

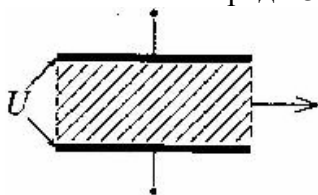
Раздел 3: Электростатика и постоянный ток

Вариант №1

- 301. Два одинаковых положительных заряда $q = 1,0 \cdot 10^{-7} \text{ Кл}$ находятся в воздухе на расстоянии $l = 8,0 \text{ см}$ друг от друга. Определите напряженность электростатического поля: а) в точке О, находящейся на середине отрезка, соединяющего заряды; б) в точке А, расположенной на расстоянии $r = 5,0 \text{ см}$ от каждого заряда.
- 311. На бесконечной вертикально расположенной плоскости равномерно распределен заряд с поверхностной плотностью $\sigma = 400 \text{ мкКл / м}^2$. К плоскости на нити подвешен шарик массой $m = 10 \text{ г}$. Определите заряд шарика q , если нить образует с плоскостью угол $\phi = 30^\circ$.



- 321. По тонкой нити, изогнутой по дуге окружности радиусом $R = 10 \text{ см}$ равномерно распределен заряд $q = 20 \text{ нКл}$. Используя принцип суперпозиции, определите напряженность электростатического поля $\vec{E}$, создаваемого этим зарядом в центре кривизны дуги, если длина нити равна четверти длины окружности.
- 331. Около заряженной бесконечно протяженной плоскости находится точечный заряд $q = 0,66 \text{ нКл}$. Заряд перемещается по линии напряженности поля на расстояние $l = 2,0 \text{ см}$. При этом совершается работа $A = 5,0 \cdot 10^{-7} \text{ Дж}$. Найдите поверхностную плотность заряда σ на плоскости.



- 341. Найдите работу, которую нужно затратить, чтобы вынуть диэлектрик из плоского конденсатора, если напряжение на пластинах поддерживается постоянным и равным $U = 500 \text{ В}$. Площадь пластин $S = 50 \text{ см}^2$, расстояние между пластинами $d = 0,50 \text{ см}$, а диэлектрическая проницаемость диэлектрика $\epsilon = 2,0$.
- 351. Обкладки конденсатора с неизвестной емкостью C_1 , заряженного до напряжения $U_1 = 80 \text{ В}$, соединяют с обкладками конденсатора емкостью $C_2 = 60 \text{ мкФ}$, заряженного до напряжения $U_2 = 16 \text{ В}$. Определите емкость C_1 , если напряжение на конденсаторах после их соединения $U_1 = 20 \text{ В}$. Конденсаторы соединяются обкладками, имеющими: а) одноименные заряды; б) разноименные заряды.
- 361. От батареи, э.д.с. которой $E = 600 \text{ В}$, требуется передать энергию на расстояние $l = 1 \text{ км}$. Потребляемая мощность $P = 5 \text{ кВт}$. Найти минимальные потери мощности в сети, если диаметр подводящих медных проводов $d = 0,5 \text{ см}$.

Раздел 4: Электромагнетизм

Вариант №1

401. Магнитная стрелка помещена в центре кругового витка, плоскость которого расположена вертикально и составляет угол $\alpha=30^\circ$ с плоскостью магнитного меридиана. Радиус витка $R=20$ см. Определить угол ϕ , на который повернется магнитная стрелка, если по проводнику пойдет ток силой $I=25$ А (дать два ответа). Горизонтальную составляющую индукции земного магнитного поля принять равной $B=20$ мкТл.

411. Напряженность H магнитного поля в центре кругового витка равна 500 А/м. Магнитный момент витка $p_m=6$ А·м². Вычислить силу тока I в витке и его радиус.

421. Рамка площадью $S=100$ см² равномерно вращается с частотой $n=5$ с⁻¹ относительно оси, лежащей в плоскости рамки и перпендикулярной линиям индукции однородного магнитного поля ($B=0.5$ Тл). Определить среднее значение ЭДС индукции $\langle E_i \rangle$ за время, в течение которого магнитный поток, пронизывающий рамку, изменится от нуля до максимального значения.

431. По проводнику, изогнутому в виде кольца радиусом $R=20$ см, содержащему $N=500$ витков, течет ток силой $I=2$ А. Определить плотность энергии w магнитного поля в центре кольца.

441. В железном сердечнике соленоида индукция $B=1.3$ Тл. Железный сердечник заменили стальным. Во сколько раз следует изменить силу тока в обмотке соленоида, чтобы индукция в сердечнике осталась неизменной?

451. Найти амплитуду A и начальную фазу ϕ гармонического колебания, полученного от сложения одинаково направленных колебаний, заданных уравнениями $x_1 = \sin(5\pi t + \pi/2)$ м и $x_2 = \sin(5\pi + \pi/4)$ м.

461. Амплитуда затухающих колебаний за время $t_1=5$ мин уменьшилась в 2 раза. За какое время t_2 , считая от начального момента, амплитуда уменьшится в 8 раз?

471. Звуковые колебания, имеющие частоту $\nu=500$ Гц и амплитуду $A=0.25$ мм, распространяются в воздухе. Длина волны $\lambda=70$ см. Найти скорость c распространения колебаний и максимальную скорость частиц воздуха $V_{\max}$.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Физика», 4 семестр

1. Методика оценки

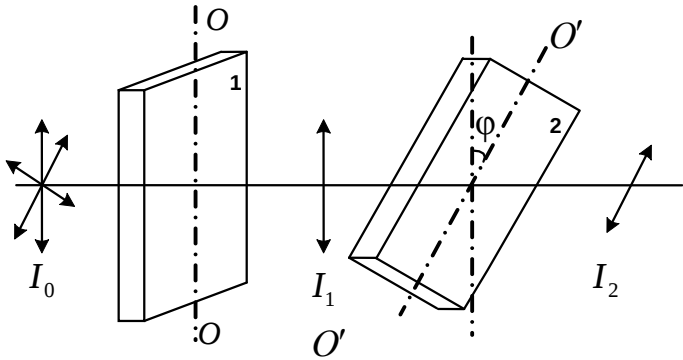
Экзамен проводится в письменной форме, по тестам. Тест формируется в соответствии со списком вопросов, выносимых на экзамен, приведенном ниже. Тест содержит 24 вопроса, которые перекрывают все дидактические единицы, изучаемые по дисциплине «Физика» в третьем семестре.

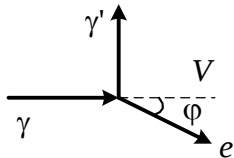
Пример теста для экзамена

Тест по дисциплине «Физика».

Модуль: «Оптика. Элементы квантовой механики, твёрдого тела, атомной и ядерной физики.»

**Выберите номер (или номера) правильных ответов
к предлагаемым ниже тестовым заданиям**

1	В какой из следующих прозрачных сред скорость света наименьшая: вода ($n=1,3$), спирт ($n=1,36$), глицерин ($n=1,47$)? (n – показатель преломления) А) в спирте Б) во всех этих средах скорость света одинакова В) в воде Г) в глицерине <i>Ответ:</i>
5	На пути естественного света помещены две пластинки турмалина. После прохождения пластинки 1 свет полностью поляризован. Если I_1 и I_2 – интенсивности света, прошедшего пластинки 1 и 2 соответственно, и угол между направлениями OO и $O'O'$ $\varphi = 60^\circ$, то I_1 и I_2 связаны соотношением ... 

	А) $I_2 = \frac{I_1}{4}$ Б) $I_2 = \frac{I_1}{2}$ В) $I_2 = \frac{3I_1}{4}$ Г) $I_2 = I_1$ Ответ:
11	На рисунке показаны направления падающего фотона (γ), рассеянного фотона (γ') и электрона отдачи (e). Угол рассеяния 90°, направление движения электрона отдачи составляет с направлением падающего фотона угол $\varphi = 30^\circ$. Если импульс падающего фотона $3 \text{ (МэВ} \cdot \text{с)/м}$, то импульс рассеянного фотона (в тех же единицах) равен...  А) $\sqrt{3}$ Б) 1,5 В) $2\sqrt{3}$ Г) $1,5\sqrt{3}$ Ответ:
20	Системы каких квантовых частиц описываются функцией распределения Ферми-Дирака? А) Системы частиц с полуцелым спином Б) Системы частиц только с целым спином В) Системы частиц только с нулевым спином Г) Системы частиц, практически не взаимодействующих между собой Д) Системы частиц как с целым спином, так и с нулевым спином. Ответ:

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный тест считается **неудовлетворительным**, если студент привел правильные ответы менее чем на 50% вопросов. Оценка за экзамен по тесту в этом случае составляет от 0 до 19 баллов, в зависимости от общего числа правильных ответов.
- Ответ на экзаменационный тест засчитывается на **пороговом** уровне, если студент привел правильные ответы на 12-16 вопросов. Оценка за экзамен по тесту в этом случае составляет от 20 до 29 баллов, в зависимости от общего числа правильных ответов.
- Ответ экзаменационный тест засчитывается на **базовом** уровне, если студент привел правильные ответы на 17-20 вопросов. Оценка за экзамен по тесту в этом случае

составляет от 30 до 34 баллов, в зависимости от общего числа правильных ответов.

- Ответ на экзаменационный тест засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент привел правильные ответы на 21-24 вопросов. Оценка за экзамен по тесту в этом случае составляет от 35 до 40 баллов, в зависимости от общего числа правильных ответов.
-

3. Шкала оценки.

Студент допускается к экзамену, если за текущую деятельность в семестре он набрал не менее 30 баллов из 60 возможных.

Экзамен считается сданным, если на экзаменационном тестировании он набрал не менее 20 баллов из 40 возможных.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины и принятой в НГТУ. (Таблица соответствия баллов, традиционной оценки и буквенная оценка ECTS единая для всего НГТУ).

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Физика» (4 семестр)

1. Когерентность. Интерференция волн. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Стоячие волны.
2. Расчет интерференционной картины от двух источников. Ширина интерференционных полос.
3. Интерференция света в тонких пленках. Кольца Ньютона.
4. Дифракция световых волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
5. Дифракция Френеля на круглом отверстии, диске.
6. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка.
7. Поляризация света. Типы поляризации. Закон Малюса. Закон Брюстера.
8. Тепловое излучение. Характеристики и законы теплового излучения.
9. Внешний фотоэффект и его законы.
10. Эффект Комптона.
11. Волновые свойства вещества. Гипотеза де Бройля, волны де Бройля. Опыты, подтверждающие корпускулярно-волновой дуализм частиц вещества.
12. Соотношение неопределенностей как проявление корпускулярно-волнового дуализма вещества.
13. Волновая функция, её физический смысл. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
14. Электрон в одномерной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками. Квантование энергии.
15. Туннельный эффект. Квантовый гармонический осциллятор.
16. Атом водорода. Квантование энергии и момента импульса. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа, их физический смысл.
17. Гиромангнитное отношение. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Эффект Зеемана.
18. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
19. Расщепление энергетических уровней атомов при образовании молекул. Молекулярные спектры и их основные особенности.
20. Элементы зонной теории твердого тела. Расщепление энергетических уровней атомов и образование энергетических зон в кристаллах. Диэлектрики, полупроводники, металлы с точки зрения зонной теории.
21. Понятие о квантовых статистиках Бозе – Эйнштейна и Ферми- Дирака.
22. Динамика электрона в кристаллической решетке. Эффективная масса. Концентрация электронов и дырок в полупроводниках.
23. Функция распределения Ферми- Дирака. Уровень Ферми. Вырожденный и невырожденный электронный газ. Электронный газ в металлах.

24. Электропроводность металлов, её зависимость от температуры.
25. Собственные полупроводники. Электропроводность и её зависимость от температуры.
26. Примесные полупроводники. Электропроводность и её зависимость от температуры.
27. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
28. Строение ядра. Ядерные реакции.
29. Фундаментальные взаимодействия. Элементарные частицы.

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Физика», 4 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны решить задачи из варианта, выбранного преподавателем.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ теоретического описания физических явлений в рамках тематики работы, выбрать и уметь обосновать методы решения задач своего варианта.

1. Титульный лист.
2. Формулировки всех задач представленного варианта.
3. Развёрнутое решение каждой задачи.

Оцениваемые позиции:

Правильность решения задач.

Пример оформления титульного листа:

расчетно-графическое задание
студента группы № 111
Фамилия Имя Отчество
по «Механике, молекулярной
физике и термодинамике»
вариант № 1

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет **от 0 до 20 баллов**.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет **от 21 до 28 баллов**.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет **от 29 до 34 баллов**.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет **от 35 до 40 баллов**.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

ПРИМЕРЫ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ В ЧЕТВЁРТОМ СЕМЕСТРЕ

Раздел 5: Волновая и квантовая физика.

Вариант №1

501. Найти угловое расстояние между соседними полосами в опыте Юнга, если известно, что экран отстоит от когерентных источников света на 1 м, а пятая светлая полоса на экране расположена на 1.5 мм от центра интерференционной картины.

511. На тонкий стеклянный клин ($n = 1.52$) с углом 1° падает нормально пучок монохроматического света длиной волны 0.591 мкм. Сколько темных полос приходится на 1 см клина?

521. На круглое отверстие радиусом 1 мм в непрозрачном экране падает нормально параллельный пучок света с длиной волны 0.5 мкм. На пути лучей, прошедших через отверстие, помещают экран. Определить максимальное расстояние от отверстия до экрана, при котором в центре дифракционной картины еще будет наблюдаться темное пятно.

531. На дифракционную решетку нормально падает пучок света. В поле зрения под углом φ видна линия $\lambda = 0.440$ мкм в спектре третьего порядка. Будут ли видны под этим же углом какие-либо другие спектральные линии, соответствующие длинам волн, лежащим в пределах видимого спектра (от 0.400 мкм до 0.700 мкм)?

541. Угол максимальной поляризации при отражении света от кристалла каменной соли равен 57° . Определить скорость распространения света в этом кристалле.

551. Электрическая печь потребляет мощность $P = 500$ Вт. Температура ее внутренней поверхности при открытом небольшом отверстии диаметром $D = 5.0$ см равна 700°C . Какая часть потребляемой мощности рассеивается стенками?

561. Найти работу выхода электрона с поверхности некоторого материала, если при облучении его желтым светом ($\lambda = 590$ нм) скорость выбитых электронов равна $2.8 \cdot 10^5$ м/с.

571. Фотон, столкнувшись со свободным электроном, был рассеян на угол $\theta = \pi/2$. Определить импульс P (в Мэв/с), приобретенный электроном, если энергия фотона до рассеяния равнялась $\varepsilon = 1.02$ Мэв.

Раздел 6: Квантовая механика, физика твёрдого тела, атомная физика.

Вариант №1

601. Найдите длину волны де Бройля электрона, летящего со скоростью 10^8 см/с, и шарика массой 1г, движущегося со скоростью 1 см/с. Нужно ли учитывать волновые свойства электрона и шарика при анализе их взаимодействия с кристаллом? Расстояние между атомами в кристалле принять равным 0,7 нм. Масса покоя электрона $m_0 = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.

611. Исходя из соотношения неопределенностей между импульсом частицы и соответствующей координатой, оцените энергию основного состояния атома водорода.

621. Частица массы m находится в одномерной прямоугольной потенциальной яме шириной l с абсолютно непроницаемыми стенками: $U(x) = 0$ при $0 < x < l$ и $U = \infty$

вне этого интервала. Найдите собственные значения энергии и нормированные собственные функции частицы.

631. Для нагревания металлического предмета массой $m = 100 \text{ г}$ от температуры $T_1 = 20^\circ \text{C}$ до $T_2 = 50^\circ \text{C}$ подведена теплота $Q = 8300 \text{ Дж}$. Определите из какого металла этот предмет, если для него указанный интервал температур выше характеристической температуры Дебая.

641. Найдите среднее значение кинетической энергии $\langle E_{\text{кин}} \rangle$ электрона в металле при абсолютном нуле, если энергия Ферми равна $E_f = 6 \text{ эВ}$. Найдите среднее и максимальное значение скорости электрона.

651. Концентрация свободных носителей заряда в кремнии $n = 5 \cdot 10^{10} \text{ см}^{-3}$, подвижность электронов $\mu_n = 0,15 \text{ м}^2 / (\text{В} \cdot \text{с})$, а дырок $\mu_p = 0,05 \text{ м}^2 / (\text{В} \cdot \text{с})$. Определите сопротивление кремниевого стержня длиной 5 см и площадью поперечного сечения 2 мм^2 .

661. Какая доля радиоактивного изотопа ${}_{89}^{225}\text{Ac}$ распадается в течение 6 суток? (Период полураспада $T_{1/2} = 10 \text{ суток}$).