

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

Кафедра общей физики

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН МТФ

к.т.н. Янпольский В. В.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Физика

Образовательная программа: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств,
профиль: Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении

Курс: 1 2, семестры : 1 2 3

Механико-технологический факультет,

№	Вид деятельности	Семестр		
		1	2	3
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	2	5	5
2	Всего часов	72	180	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	45	133	133
4	Лекции, час.	0	54	54
5	Практические занятия, час.	36	44	44
6	Лабораторные занятия, час.	0	18	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	14	4
8	Аттестация, час.	2	2	2
9	Консультации, час.	7	15	15
10	Самостоятельная работа, час.	27	47	47
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	контр.	РГЗ	РГЗ
12	Вид аттестации	3	Э	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

ФГОС введен в действие приказом №200 от 12.03.2015 г. , дата утверждения: 27.03.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ОФ, протокол заседания кафедры №9 от 20.06.2017

Утверждена на совете механико-технологического факультета, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

профессор, д.ф-м.н. Чернышев А. П.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Стрельцов С. А.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Нос О. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда; в части следующих результатов обучения:	
з13. знать базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	
з14. знать основные законы термодинамики	
з15. знает основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	
у2. умеет выбирать простейшие модели физических объектов и процессов	
у4. умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	
Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; в части следующих результатов обучения:	
з2. знает универсальность математических методов в познании окружающего мира	
у11. владеть термодинамическими расчетами	
Компетенция ФГОС: ПК.20 способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций; в части следующих результатов обучения:	
у3. умеет планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты	
у4. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	

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.з13 знать базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	
1. базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.1.з14 знать основные законы термодинамики	
2. основные законы термодинамики	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.1.з15 знает основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	
3. основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.1.у4 умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	
4. работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.1.у2 умеет выбирать простейшие модели физических объектов и процессов	

5.выбирать простейшие модели физических объектов и процессов	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.2.з2 знает универсальность математических методов в познании окружающего мира	
6.универсальность математических методов в познании окружающего мира	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.2.у11 владеть термодинамическими расчетами	
7.владеть термодинамическими расчетами	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.20.у4 уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	
8.применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.20.у3 умеет планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты	
9.планировать и организовывать простейшие эксперименты, обработать и анализировать полученные результаты	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Механика				
1. Кинематика материальной точки. Система отсчета. Способы описания движения. Перемещение, траектория, путь. Средняя и мгновенная скорость, ускорение. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Кинематика вращательного движения. Угловое перемещение; векторы угловой скорости и углового ускорения.	0	4	2, 7	Слушает лекцию, конспектирует
2. Динамика материальной точки. Масса, сила, импульс частицы и системы частиц. Законы Ньютона. Основное уравнение динамики. Закон сохранения импульса. Центр инерции системы частиц. Закон движения центра инерции.	0	2	1, 3, 4	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.

3. Работа и мощность. Потенциальные силы. Кинетическая энергия и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии системы. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары. Внутренняя энергия; закон сохранения полной энергии.	0	4	1, 4, 6	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
4. Динамика вращательного движения твердого тела. Момент инерции, теорема Штейнера. Момент импульса и момент силы относительно неподвижной оси. Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Энергия вращательного движения. Работа при вращении твёрдого тела.	0	2	5, 6	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
5. Специальная теория относительности. Преобразования Галилея. Принцип относительности Галилея. Постулаты Эйнштейна. Свойства пространства и времени по Эйнштейну. Преобразования Лоренца и следствия из них. Интервал между событиями. Типы интервалов. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская динамика. Релятивистский импульс. Кинетическая энергия релятивистской частицы. Закон взаимосвязи массы и энергии. Энергия покоя.	0	4	1, 6	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
Дидактическая единица: Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика				
6. Макроскопическая система. Статистический и термодинамический методы описания свойств макросистемы. Кинетическая теория идеальных газов. Давление и температура идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Уравнение состояния. Опытные законы идеального газа	0	2	3, 5, 6	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.

7. Распределение Максвелла для скоростей молекул. Среднеквадратичная, среднеарифметическая и наиболее вероятная скорости молекул. Распределение Больцмана, барометрическая формула.	0	4	1, 3, 6	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
8. Число степеней свободы молекулы. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия газа многоатомных молекул.	0	2	7, 8	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
9. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкости. Изопроцессы в рамках первого начала термодинамики. Адиабатический процесс. Уравнения адиабаты.	0	4	2, 4, 5, 7	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
10. Циклы. Обратимые и необратимые процессы. Тепловые и холодильные машины, их к.п.д. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Энтропия, принцип возрастания энтропии. Третье начало термодинамики.	0	2	1, 6, 7	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
11. Кинетические явления. Длина свободного пробега. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, вязкость.	0	4	1, 3, 5	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
Дидактическая единица: Электричество				
12. Электростатика. Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Электрическое поле диполя.	0	4	1, 5	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
13. Работа по перемещению заряда в поле. Потенциал электростатического поля и его связь с напряжённостью. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов. Эквипотенциальные поверхности.	0	2	1, 6	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.

14. Поток вектора. Теорема Гаусса. Примеры вычисления напряженностей полей с помощью теоремы Гаусса. Теорема о циркуляции вектора напряженности. Проводники в электростатическом поле. Поле внутри и снаружи проводника; эквипотенциальность проводника. Электроёмкость уединённого проводника. Конденсаторы; типы конденсаторов и их ёмкости; соединения конденсаторов.	0	4	3, 5	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
15. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Поведение диполя во внешнем электрическом поле. Вектор поляризации. Вектор электрического смещения.	0	2	3, 5	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
16. Энергия системы точечных зарядов. Энергия заряженного проводника, конденсатора. Энергия и плотность энергии электростатического поля.	0	2	1, 5	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
17. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца.	0	4	4, 5	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
18. Сторонние силы. Электродвижущая сила, напряжение. Закон Ома для неоднородного участка цепи и для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа.	0	2	1, 5, 8	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Магнетизм				
19. Вектор магнитной индукции. Магнитное поле движущегося заряда и проводника с током. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого, кругового тока.	0	2	1, 3, 6	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
20. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Расчет полей соленоида, тороида, распределение магнитного поля в сечении круглого провода с током.	0	2	3, 4, 5	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.

21. Взаимодействие параллельных проводников с током. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитный момент контура с током. Механический вращающий момент, действующий на контур с током в однородном магнитном поле. Магнитный поток. Теорема Гаусса для электромагнитного поля. Работа по перемещению проводников с током в магнитном поле.	0	4	1, 3, 6	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
22. Магнитный момент атома. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость. Условия для поля на границе раздела двух магнетиков. Парамагнетики, диамагнетики и ферромагнетики. Гистерезис в ферромагнетиках.	0	4	1, 3, 6	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
23. Явление электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца.	0	2	1, 3	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
24. Индуктивность проводника. Явление самоиндукции. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля.	0	2	3, 5	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
25. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля. Области электромагнитных явлений. Понятие о токе смещения.	0	2	1, 3, 6	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
Дидактическая единица: Механические и электромагнитные колебания				
26. Колебательные процессы. Характеристики колебаний. Модель гармонического осциллятора. Математический и физический маятники, колебательный контур. Дифференциальное уравнение колебаний и его решение. Свободные затухающие колебания, добротность. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение.	0	4	1, 3, 6	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.

27. Вынужденные колебания. Зависимость частоты колебаний от частоты вынуждающей силы, явление резонанса. Переменный ток. Сложение колебаний одного направления с равными и близкими частотами, биения. Метод векторных диаграмм, нахождение амплитуды и начальной фазы результирующего колебания. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.	0	4	1, 5, 6	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
Дидактическая единица: Волны				
28. Продольные и поперечные упругие волны. Скорость распространения волн. Уравнения плоской и сферической волн. Гармоническая волна; длина волны, волновое число. Волновое уравнение. Энергия упругой волны; вектор Умова.	0	2	1, 3, 6	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
29. Принцип суперпозиции волн. Стоячие волны; собственные частоты стоячих волн. Фазовая и групповая скорости.	0	2	1, 4	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
30. Электромагнитные волны; скорость электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны; вектор Пойнтинга.	0	2	1, 3	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
Дидактическая единица: Волновая оптика				
31. Интерференция волн. Понятие когерентности. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Оптическая длина пути. Интерференция света в тонких пленках.	0	4	1, 3, 6	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
32. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решётке.	0	4	1, 6	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
33. Поляризация света. Законы Брюстера и Малюса.	0	2	3, 6	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
Дидактическая единица: Квантовая оптика				
34. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и Вина. Квантование энергии излучения; формула Планка. Фотоэффект; эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм света.	0	4	1, 3, 5	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.

35. Волны де-Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенности. Уравнение Шредингера. Волновая функция и ее смысл. Энергетический спектр. Простейшие квантово-механические задачи.	0	4	1, 6	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
36. Квантовая теория атома. Таблица Менделеева. Спектры молекул и кристаллов.	0	2	1, 4	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
Дидактическая единица: Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц				
37. Ядерные силы. Дефект массы; энергия связи ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции; законы сохранения в ядерных реакциях. Деление ядер, ядерный реактор. Синтез ядер; термоядерная реакция.	0	2	1, 3	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Механика				
1. Измерение начальной скорости пули с помощью баллистического маятника.	2	6	1, 9	Использует законы сохранения энергии и импульса для объяснения полученных результатов. Получает оценку погрешности измеряемой величины и использует её при построении графика.
2. Определение момента инерции маятника Обербека	4	4	1, 5, 9	Определяет момент инерции маятника Обербека для трёх положений грузов относительно оси маятника
Дидактическая единица: Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика				
3. Определение отношения теплоемкостей методом Клемана и Дезорма.	4	4	1, 2, 7, 9	Объясняет с физической точки зрения различие между C_p и C_v . Рассчитывает показатель адиабаты. Строит рабочий цикл в осях $T - S$, $P - V$, $P - T$.
Дидактическая единица: Электричество				
4. Изучение работы источника питания	4	4	1, 8, 9	Исследует зависимость полезной мощности и мощности потерь от сопротивления потерь и внутреннего сопротивления источника.
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Магнетизм				
5. Изучение петли гистерезиса и измерение параметров ферромагнетиков.	4	6	1, 8	Изучить магнитные свойства и основные параметры ферромагнетиков.

Дидактическая единица: Механические и электромагнитные колебания				
6. Собственные электромагнитные колебания.	0	4	1, 9	Измеряет период и амплитуду колебаний на экране осциллографа. Строит график зависимости периода колебаний в контуре от емкости, логарифмического декремента от сопротивления нагрузки, находит критическое сопротивление.
Дидактическая единица: Волновая оптика				
7. Изучение интерференции света от двух щелей.	0	4	5, 8, 9	По интерференционной картине определяет расстояние между щелями, служащими источниками когерентного света.
Дидактическая единица: Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц				
8. Дифракция микрочастиц.	0	4	5, 8, 9	Методом численного моделирования дифракции микрочастиц на отверстии определяет вид исследуемых частиц.

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Основы механики				
1. Кинематика материальной точки	0	4	1, 6	Конспектирует. Решает задачи. Задает вопросы.
2. Кинематика твердого тела.	0	4	1, 3, 4	Конспектирует. Решает задачи. Задает вопросы.
3. Динамика поступательного движения. Законы Ньютона.	0	4	1, 3, 8	Конспектирует. Решает задачи. Задает вопросы.
4. Работа и энергия.	0	2	6	Конспектирует. Решает задачи. Задает вопросы.
5. Законы сохранения энергии и импульса. Упругий и неупругий удар.	0	4	1, 3, 8	Конспектирует. Решает задачи. Задает вопросы.
Дидактическая единица: Основы молекулярной физики и термодинамики				
6. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории и его применение для решения физических задач.	0	2	1, 2, 4	Конспектирует. Решает задачи. Задает вопросы.
7. Уравнение состояния идеального газа.	0	2	2, 7	Конспектирует. Решает задачи. Задает вопросы.
8. Первое начало термодинамики.	0	2	1, 2, 3, 6	Конспектирует. Решает задачи. Задает вопросы.
9. Циклы. КПД циклов. Тепловые машины.	0	4	1, 2, 3, 6	Конспектирует. Решает задачи. Задает вопросы.
Дидактическая единица: Электричество и магнетизм				

10. Электростатика. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции.	0	4	1, 5, 6	Конспектирует. Решает задачи. Задает вопросы.
11. Постоянный электрический ток. Законы Ома.	0	4	1, 3, 4, 8	Конспектирует. Решает задачи. Задает вопросы.
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Механика				
19. Кинематика. Динамика	0	4	3, 6	Использует векторную форму задания перемещения, скорости, ускорения. Выбирает способ расчета.
20. Закон сохранения импульса и энергии. Упругий и неупругий удар	0	4	3, 8	Решает задачу в лабораторной системе отсчёта и в системе центра инерции. Анализирует возможности этих подходов.
21. Кинематика и динамика вращательного движения. Закон сохранения момента импульса	0	4	3, 8	Рассчитывает моменты инерции простейших твердых тел. Использует уравнение моментов. Применяет закон сохранения момента импульса.
22. Релятивистская кинематика и динамика. Преобразования Лоренца.	0	2	3, 6	Осмысливает представления о лоренцевом сокращении длины и замедлении времени, о релятивистском импульсе и релятивистской энергии. Пользуется понятием интервала при решении задач, применяет релятивистский закон сложения скоростей.
Дидактическая единица: Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика				
23. Уравнение состояния идеального газа	0	4	5, 7, 8	Строит графики изопроцессов в различных координатах. Применяет уравнения состояния идеального газа для расчета параметров состояния идеального газа
24. Распределение энергии по степеням свободы. Теплоемкость.	0	4	2, 3, 7	Применяет закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Рассчитывает различные виды теплоемкостей.
25. Первое начало термодинамики	0	4	2, 7	Применяет первое начало термодинамики к изопроцессам. Использует уравнение адиабаты.
26. Циклы. Цикл Карно. Энтропия	0	4	2, 6, 7	Рассчитывает к.п.д. простейших циклов. Использует графики циклов тепловой машины в координатах T-S. Применяет определение энтропии.

27. Распределения Максвелла, Больцмана.	0	2	2, 3, 6	Рассчитывает наиболее вероятную, среднеквадратичную и среднеарифметическую скорости, применяет функции распределения.
Дидактическая единица: Электричество				
28. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса	0	4	5, 6	Осваивает основные представления электростатики, рассчитывает напряженности полей, применяет принцип суперпозиции. Применяет теорему Гаусса для расчета напряженности электрического поля.
29. Электрический потенциал. Проводники в электрическом поле. Емкость проводников. Конденсаторы. Диэлектрики в электрическом поле	0	4	1, 3, 6, 9	Рассчитывает потенциалы электрических полей, использует связь между напряженностью и потенциалом электрического поля. Рассматривает поведение проводников в электрическом поле, рассчитывает емкость. Рассчитывает энергию электрического поля. Применяет теорему Гаусса для вектора электрического смещения, рассчитывает поляризацию и напряженность электрического поля в диэлектриках. Рассматривает условия на границе двух диэлектриков.
30. Постоянный электрический ток	0	4	3, 4, 5, 6, 8	Использует соотношения между зарядом, силой тока и плотностью тока, применяет законы Ома и Кирхгофа.
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Магнетизм				
31. Движение заряженных частиц в электромагнитных полях. Расчет магнитных полей по формуле Био- Савара- Лапласа	0	4	1, 5, 6, 8	Применяет основной закон динамики для описания движения заряженной частицы в электрическом и магнитном поле под действием силы Лоренца. Знакомится с примерами практического применения явления. Выделяет простые (прямые и круговые) элементы в проводниках сложной конфигурации. Применяет формулу Био- Савара- Лапласа и принцип суперпозиции.

32. Расчет магнитных полей по теореме о циркуляции вектора магнитной индукции. Проводники с током в магнитном поле	0	4	6, 8	Сравнивает методы расчета магнитостатических полей. Выбирает метод расчета в конкретной задаче. Для симметричных распределений токов применяет теорему о циркуляции вектора магнитной индукции. Обосновывает теоретически поведение проводников с током в опыте Ампера. Вычисляет силы и моменты сил, действующие на проводники с током.
33. Магнитный момент. Магнитное поле в веществе	0	2	1, 3, 6	Исследует магнитные свойства атома и его поведение во внешнем магнитном поле. Рассчитывает поле в магнетиках и на границе раздела двух магнетиков.
34. Явление электромагнитной индукции. Индуктивность. Самоиндукция. Энергия магнитного поля	0	4	5, 6	Применяет закон Фарадея и правило Ленца для решения задач. Рассчитывает индуктивность проводников. Рассчитывает энергию простейших токовых систем.
Дидактическая единица: Механические и электромагнитные колебания				
35. Модель гармонического осциллятора. Составление дифференциального уравнения гармонического осциллятора. Сложение колебаний	0	4	1, 3, 6	Составляет дифференциальное уравнение колебаний. Оценивает в каждом рассматриваемом случае условия применимости модели гармонического осциллятора.
36. Затухающие колебания	0	4	1, 8	Описывает колебания простейших физических систем с учётом сил трения и сопротивления. Вычисляет основные характеристики затухающих колебаний: коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность.
37. Вынужденные колебания. Сложение колебаний	0	4	1, 3, 6	Исследует явление резонанса. Получает формулу для вычисления амплитуды вынужденных колебаний, исследует на экстремум, получает формулу для резонансной частоты. Применяет метод векторных диаграмм для расчета амплитуды и начальной фазы результирующего колебания.
Дидактическая единица: Волны				
38. Волновые процессы. Электромагнитные волны	0	4	1, 4	Рассчитывает параметры волновых процессов. Исследует основные свойства электромагнитных волн.

Дидактическая единица: Волновая оптика				
38. Интерференция света	0	2	3, 6	Рассчитывает интерференционные картины в тонких пленках. Вычисляет интенсивность света и положение интерференционных максимумов и минимумов.
39. Дифракция света	0	2	5, 6	Применяет метод зон Френеля для анализа явлений дифракции Френеля для расчета дифракции на круглом отверстии и диске. Рассчитывает дифракционные картины при дифракции на щели и дифракционной решетке.
40. Поляризация света	0	2	1, 8	Применяет законы Брюстера и Малюса для анализа поляризационных явлений. Рассчитывает интенсивность света, прошедшего через поляризатор и анализатор.
Дидактическая единица: Квантовая оптика				
41. Законы теплового излучения. Фотоэффект. Эффект Комптона. Теория Планка	0	4	1, 8	Рассчитывает излучение абсолютно черного тела и тел с реальной излучательной способностью. Рассчитывает различные параметры фотоэффекта и эффекта Комптона.
42. Волны де Бройля, соотношение неопределенностей. Решение уравнения Шредингера для различных квантовых систем	0	2	1, 8	Осознает физическую сущность волн де Бройля и использует соотношение неопределенностей для оценки параметров реальных физических процессов. Рассчитывает вид волновой функции для частиц занимающих различные энергетические уровни в бесконечно глубокой потенциальной яме. Осваивает понятие функции плотности вероятности, знакомится с понятием туннелирования, отражения и прохождения через барьер.
Дидактическая единица: Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц				
43. Ядерные реакции. Радиоактивность	0	2	1, 8	Рассчитывает энергетический выход ядерных реакций, изучает законы радиоактивного распада.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	Контрольные работы	3, 5, 6	6	4
Изучает конспекты, прорешивает задачи: Горлов Б. Б. Физика. Теория, задачи, тесты : учебное пособие / Б. Б. Горлов, А. В. Баранов, Г. Е. Невская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 278, [1] с. : ил. Физика. Механика и электростатика : методические указания : решения задач по физике для 1 и 2 курсов дневной и заочной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Л. М. Родникова, Н. Я. Усольцева, В. Б. Уткин]. - Новосибирск, 2010. - 58, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3847.pdf Давыдков В. В. Электронный учебно-методический комплекс по физике [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Давыдков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214547. - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	5, 6	6	1
Студент изучает литературу, конспекты: Механика и термодинамика : методические указания к вводному занятию и к лабораторным работам № 0-6 по физике для 1 курса всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов и др.]. - Новосибирск, 2012. - 69, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178416 Горлов Б. Б. Физика. Теория, задачи, тесты : учебное пособие / Б. Б. Горлов, А. В. Баранов, Г. Е. Невская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 278, [1] с. : ил. Физика. Механика и электростатика : методические указания : решения задач по физике для 1 и 2 курсов дневной и заочной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Л. М. Родникова, Н. Я. Усольцева, В. Б. Уткин]. - Новосибирск, 2010. - 58, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3847.pdf Давыдков В. В. Электронный учебно-методический комплекс по физике [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Давыдков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214547. - Загл. с экрана. Механика и электростатика. Вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для выполняющих лабораторный практикум по физике / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2011. - 16, [3] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166446				
3	Дополнительная учебная деятельность	1, 3, 4, 5	9	1
Систематизирует и закрепляет полученные знания: Механика и термодинамика : методические указания к вводному занятию и к лабораторным работам № 0-6 по физике для 1 курса всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов и др.]. - Новосибирск, 2012. - 69, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178416 Горлов Б. Б. Физика. Теория, задачи, тесты : учебное пособие / Б. Б. Горлов, А. В. Баранов, Г. Е. Невская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 278, [1] с. : ил. Физика. Механика и электростатика : методические указания : решения задач по физике для 1 и 2 курсов дневной и заочной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Л. М. Родникова, Н. Я. Усольцева, В. Б. Уткин]. - Новосибирск, 2010. - 58, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3847.pdf Давыдков В. В. Электронный учебно-методический комплекс по физике [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Давыдков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214547. - Загл. с экрана. Механика и электростатика. Вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для выполняющих лабораторный практикум по физике / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2011. - 16, [3] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166446				
4	Подготовка к аттестации	1, 4, 6	6	1

Изучает конспекты, методическую литературу, прорешивает задачи: Механика и термодинамика : методические указания к вводному занятию и к лабораторным работам № 0-6 по физике для 1 курса всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов и др.]. - Новосибирск, 2012. - 69, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178416 Горлов Б. Б. Физика. Теория, задачи, тесты : учебное пособие / Б. Б. Горлов, А. В. Баранов, Г. Е. Невская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 278, [1] с. : ил. Электричество и магнетизм : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для студентов 1-2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2012. - 14, [1] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177499 Физика. Механика и электростатика : методические указания : решения задач по физике для 1 и 2 курсов дневной и заочной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Л. М. Родникова, Н. Я. Усольцева, В. Б. Уткин]. - Новосибирск, 2010. - 58, [2] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3847.pdf> Давыдков В. В. Электронный учебно-методический комплекс по физике [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Давыдков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214547. - Загл. с экрана.

Семестр: 2

1	РГЗ	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	11	6
---	-----	------------------------------	----	---

Студент прорешивает задачи, изучает методическую литературу: Колебания и волны : методические указания к лабораторным работам по физике № 21, 23, 25-27 для 1 и 2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. Е. Невская и др.]. - Новосибирск, 2011. - 55, [1] с. : ил., табл. Горлов Б. Б. Физика. Теория, задачи, тесты : учебное пособие / Б. Б. Горлов, А. В. Баранов, Г. Е. Невская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 278, [1] с. : ил. Физика. Механика и электростатика : методические указания : решения задач по физике для 1 и 2 курсов дневной и заочной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Л. М. Родникова, Н. Я. Усольцева, В. Б. Уткин]. - Новосибирск, 2010. - 58, [2] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3847.pdf> Давыдков В. В. Электронный учебно-методический комплекс по физике [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Давыдков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214547. - Загл. с экрана. Электричество и магнетизм : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для студентов 1-2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2012. - 14, [1] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177499 Электричество и магнетизм : методические указания к лабораторным работам по физике № 10, 12, 13, 15, 16, 19 для 1 и 2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: П. А. Крапивко и др.]. - Новосибирск, 2012. - 65, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177820

2	Подготовка к занятиям	1, 2, 3	11	3
---	-----------------------	---------	----	---

Студент изучает литературу, конспекты: Колебания и волны : методические указания к лабораторным работам по физике № 21, 23, 25-27 для 1 и 2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. Е. Невская и др.]. - Новосибирск, 2011. - 55, [1] с. : ил., табл. Физика. Механика и электростатика : методические указания : решения задач по физике для 1 и 2 курсов дневной и заочной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Л. М. Родникова, Н. Я. Усольцева, В. Б. Уткин]. - Новосибирск, 2010. - 58, [2] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3847.pdf> Электричество и магнетизм : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для студентов 1-2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2012. - 14, [1] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177499 Электричество и магнетизм : методические указания к лабораторным работам по физике № 10, 12, 13, 15, 16, 19 для 1 и 2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: П. А. Крапивко и др.]. - Новосибирск, 2012. - 65, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177820 Механика и электростатика. Вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для выполняющих лабораторный практикум по физике / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2011. - 16, [3] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166446 Колебания и волны. Вопросы для защиты лабораторных работ : методическое пособие по физике для 1 и 2 курсов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2014. - 29, [1] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000195495

3	Дополнительная учебная деятельность	1, 3, 4, 5, 9	11	2
Изучает методическую литературу: Механика и термодинамика : методические указания к вводному занятию и к лабораторным работам № 0-6 по физике для 1 курса всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов и др.]. - Новосибирск, 2012. - 69, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178416 Горлов Б. Б. Физика. Теория, задачи, тесты : учебное пособие / Б. Б. Горлов, А. В. Баранов, Г. Е. Невская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 278, [1] с. : ил. Электричество и магнетизм : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для студентов 1-2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2012. - 14, [1] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177499 Физика. Механика и электростатика : методические указания : решения задач по физике для 1 и 2 курсов дневной и заочной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Л. М. Родникова, Н. Я. Усольцева, В. Б. Уткин]. - Новосибирск, 2010. - 58, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3847.pdf Давыдков В. В. Электронный учебно-методический комплекс по физике [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Давыдков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214547. - Загл. с экрана. Электричество и магнетизм : методические указания к лабораторным работам по физике № 10, 12, 13, 15, 16, 19 для 1 и 2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: П. А. Крапивко и др.]. - Новосибирск, 2012. - 65, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177820 Белоусов А. П. Электромагнетизм. Колебания и волны. Оптика : учебное пособие / А. П. Белоусов ; Новосиб. гос. техн. ун-т,. - Новосибирск, 2008. - 239, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000080177				
4	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	14	4
Студент повторяет весь пройденный материал, изучает методическую литературу: Колебания и волны : методические указания к лабораторным работам по физике № 21, 23, 25-27 для 1 и 2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. Е. Невская и др.]. - Новосибирск, 2011. - 55, [1] с. : ил., табл. Горлов Б. Б. Физика. Теория, задачи, тесты : учебное пособие / Б. Б. Горлов, А. В. Баранов, Г. Е. Невская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 278, [1] с. : ил. Электричество и магнетизм : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для студентов 1-2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2012. - 14, [1] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177499 Давыдков В. В. Электронный учебно-методический комплекс по физике [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Давыдков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214547. - Загл. с экрана. Электричество и магнетизм : методические указания к лабораторным работам по физике № 10, 12, 13, 15, 16, 19 для 1 и 2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: П. А. Крапивко и др.]. - Новосибирск, 2012. - 65, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177820 Белоусов А. П. Механика. Электростатика. Электрический ток : курс лекций / А. П. Белоусов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 146, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000070591				
Семестр: 3				
1	РГЗ	1, 3, 4, 5, 6, 8	11	6

Студент прорешивает задачи, изучает методическую литературу: Оптика : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2009. - 13 с.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3739.pdf> Горлов Б. Б. Физика. Теория, задачи, тесты : учебное пособие / Б. Б. Горлов, А. В. Баранов, Г. Е. Невская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 278, [1] с. : ил. Оптика : методическое руководство к лабораторным работам № 30, 32, 35 по физике для 2-го курса всех специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Б. Л. Паклин и др.]. - Новосибирск, 2014. - 41, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000195482 Давыдков В. В. Электронный учебно-методический комплекс по физике [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Давыдков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214547. - Загл. с экрана. Физика твердого тела. Физические основы электроники : методическое руководство к лабораторным работам № 40-44, 48 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Н. Поддымников и др.]. - Новосибирск, 2011. - 65, [3] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000154110 Квантовая оптика. Квантовая механика : методические указания к решению задач в курсе общей физики для 1-2 курсов АВТФ, ФЛА, МТФ, ЭМФ, ФПМ, ФБ дневной и вечерней форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Э. Б. Селиванова, В. Я. Чечуев]. - Новосибирск, 2004. - 75 с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2719.rar>

2	Подготовка к занятиям	1, 3, 4, 5, 6, 8	11	3
---	-----------------------	------------------	----	---

Студент изучает литературу, конспекты: Оптика : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2009. - 13 с.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3739.pdf> Горлов Б. Б. Физика. Теория, задачи, тесты : учебное пособие / Б. Б. Горлов, А. В. Баранов, Г. Е. Невская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 278, [1] с. : ил. Оптика : методическое руководство к лабораторным работам № 30, 32, 35 по физике для 2-го курса всех специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Б. Л. Паклин и др.]. - Новосибирск, 2014. - 41, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000195482 Белоусов А. П. Электромагнетизм. Колебания и волны. Оптика : учебное пособие / А. П. Белоусов ; Новосиб. гос. техн. ун-т,. - Новосибирск, 2008. - 239, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000080177 Квантовая оптика. Квантовая механика : методические указания к решению задач в курсе общей физики для 1-2 курсов АВТФ, ФЛА, МТФ, ЭМФ, ФПМ, ФБ дневной и вечерней форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Э. Б. Селиванова, В. Я. Чечуев]. - Новосибирск, 2004. - 75 с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2719.rar>

3	Дополнительная учебная деятельность	1, 3, 4, 5, 6, 8, 9	11	2
---	-------------------------------------	---------------------	----	---

Студент систематизирует и закрепляет полученные знания: Оптика : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2009. - 13 с.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3739.pdf> Горлов Б. Б. Физика. Теория, задачи, тесты : учебное пособие / Б. Б. Горлов, А. В. Баранов, Г. Е. Невская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 278, [1] с. : ил. Давыдков В. В. Электронный учебно-методический комплекс по физике [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Давыдков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214547. - Загл. с экрана. Белоусов А. П. Электромагнетизм. Колебания и волны. Оптика : учебное пособие / А. П. Белоусов ; Новосиб. гос. техн. ун-т,. - Новосибирск, 2008. - 239, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000080177 Квантовая оптика. Квантовая механика : методические указания к решению задач в курсе общей физики для 1-2 курсов АВТФ, ФЛА, МТФ, ЭМФ, ФПМ, ФБ дневной и вечерней форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Э. Б. Селиванова, В. Я. Чечуев]. - Новосибирск, 2004. - 75 с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2719.rar>

4	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	14	4
---	-------------------------	---------------------------	----	---

Студент повторяет весь пройденный материал, изучает методическую литературу: Оптика : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2009. - 13 с. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3739.pdf> Горлов Б. Б. Физика. Теория, задачи, тесты : учебное пособие / Б. Б. Горлов, А. В. Баранов, Г. Е. Невская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 278, [1] с. : ил. Оптика : методическое руководство к лабораторным работам № 30, 32, 35 по физике для 2-го курса всех специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Б. Л. Паклин и др.]. - Новосибирск, 2014. - 41, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000195482 Давыдков В. В. Электронный учебно-методический комплекс по физике [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Давыдков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214547. - Загл. с экрана. Физика твердого тела : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для студентов, выполняющих лабораторный практикум по курсу физики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2010. - 14, [2] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000151215 Физика твердого тела. Физические основы электроники : методическое руководство к лабораторным работам № 40-44, 48 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Н. Поддымников и др.]. - Новосибирск, 2011. - 65, [3] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000154110 Белоусов А. П. Электромагнетизм. Колебания и волны. Оптика : учебное пособие / А. П. Белоусов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 239, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000080177 Квантовая оптика. Квантовая механика : методические указания к решению задач в курсе общей физики для 1-2 курсов АВТФ, ФЛА, МТФ, ЭМФ, ФПМ, ФБ дневной и вечерней форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Э. Б. Селиванова, В. Я. Чечуев]. - Новосибирск, 2004. - 75 с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2719.rar>

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:a.chernyshev@corp.nstu.ru
Консультирование	Личный типовой сайт
Контроль	Личный типовой сайт
Размещение учебных материалов	ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Проблемный метод	ОПК.1;
Формируемые умения: з13. знать базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности; у2. умеет выбирать простейшие модели физических объектов и процессов		
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: 1		
<i>Практические занятия:</i>	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Давыдов В. В. Электронный учебно-методический комплекс по физике [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Давыдов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214547 . - Загл. с экрана."		
<i>Контрольные работы:</i>	20	40
Контролирующие материалы - ФОС		
<i>Зачет:</i>	10	20
Контролирующие материалы - ФОС		
Семестр: 2		
<i>Лабораторная №1: защита</i>	2	5
Контролирующие материалы приводятся в "Механика и электростатика. Вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для выполняющих лабораторный практикум по физике / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдов, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2011. - 16, [3] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166446 "		
<i>Лабораторная №1: выполнение</i>	2	5
Контролирующие материалы приводятся в "Механика и термодинамика : методические указания к вводному занятию и к лабораторным работам № 0-6 по физике для 1 курса всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов и др.]. - Новосибирск, 2012. - 69, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178416 "		
<i>Лабораторная №2: выполнение</i>	2	5
Контролирующие материалы приводятся в "Электричество и магнетизм : методические указания к лабораторным работам по физике № 10, 12, 13, 15, 16, 19 для 1 и 2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: П. А. Крапивко и др.]. - Новосибирск, 2012. - 65, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177820 "		
<i>Лабораторная №2: защита</i>	2	5
Контролирующие материалы приводятся в "Электричество и магнетизм : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для студентов 1-2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдов, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2012. - 14, [1] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177499 "		
<i>Лабораторная №3: выполнение</i>	2	5
Контролирующие материалы приводятся в "Механика и электростатика. Вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для выполняющих лабораторный практикум по физике / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдов, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2011. - 16, [3] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166446 "		
<i>Лабораторная №3: защита</i>	2	5
Контролирующие материалы приводятся в "Механика и термодинамика : методические указания к вводному занятию и к лабораторным работам № 0-6 по физике для 1 курса всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов и др.]. - Новосибирск, 2012. - 69, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178416 "		
<i>Лабораторная №4: защита</i>	2	5
Контролирующие материалы приводятся в "Электричество и магнетизм : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для студентов 1-2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдов, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2012. - 14, [1] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177499 "		
<i>Лабораторная №4: выполнение</i>	2	5
Контролирующие материалы приводятся в "Электричество и магнетизм : методические указания к лабораторным работам по физике № 10, 12, 13, 15, 16, 19 для 1 и 2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: П. А. Крапивко и др.]. - Новосибирск, 2012. - 65, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177820 "		
<i>РГЗ:</i>	10	20
Контролирующие материалы - ФОС		
<i>Экзамен:</i>	20	40
Контролирующие материалы - ФОС		
Семестр: 3		

Лабораторная №5: защита	2	5
Контролирующие материалы приводятся в "Колебания и волны. Вопросы для защиты лабораторных работ : методическое пособие по физике для 1 и 2 курсов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдов, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2014. - 29, [1] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000195495 "		
Лабораторная №5: выполнение	2	5
Контролирующие материалы приводятся в "Колебания и волны : методические указания к лабораторным работам по физике № 21, 23, 25-27 для 1 и 2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. Е. Невская и др.]. - Новосибирск, 2011. - 55, [1] с. : ил., табл."		
Лабораторная №6: защита	2	5
Контролирующие материалы приводятся в "Электричество и магнетизм : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для студентов 1-2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдов, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2012. - 14, [1] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177499 "		
Лабораторная №6: выполнение	2	5
Контролирующие материалы приводятся в "Электричество и магнетизм : методические указания к лабораторным работам по физике № 10, 12, 13, 15, 16, 19 для 1 и 2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: П. А. Крапивко и др.]. - Новосибирск, 2012. - 65, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177820 "		
Лабораторная №7: защита	2	5
Контролирующие материалы приводятся в "Оптика : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдов, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2009. - 13 с. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3739.pdf "		
Лабораторная №7: выполнение	2	5
Контролирующие материалы приводятся в "Оптика : методическое руководство к лабораторным работам № 30, 32, 35 по физике для 2-го курса всех специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Б. Л. Паклин и др.]. - Новосибирск, 2014. - 41, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000195482 "		
Лабораторная №8: защита	2	5
Контролирующие материалы приводятся в "Оптика : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдов, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2009. - 13 с. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3739.pdf "		
Лабораторная №8: выполнение	2	5
Контролирующие материалы приводятся в "Оптика : методическое руководство к лабораторным работам № 30, 32, 35 по физике для 2-го курса всех специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Б. Л. Паклин и др.]. - Новосибирск, 2014. - 41, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000195482 "		
РГЗ:	10	20
Контролирующие материалы - ФОС		
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы - ФОС		

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	Контр. раб.	Защита РГЗ	Зачет	Экзамен
ОПК.1	з13. знать базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	+	+	+		+
	з14. знать основные законы термодинамики	+			+	+
	з15. знает основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности		+	+	+	+
	у2. умеет выбирать простейшие модели физических объектов и процессов	+				+
	у4. умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности					+
ОПК.2	з2. знает универсальность математических методов в познании окружающего мира				+	+
	у11. владеть термодинамическими расчетами	+				+
ПК.20	у3. умеет планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты	+			+	+

	у4. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	+				+
--	--	---	--	--	--	---

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

7. Литература

Основная литература

1. Дубровский В. Г. Введение в квантовую и статистическую физику : учебник / В. Г. Дубровский. - Новосибирск, 2005. - 487 с. : ил. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2005/2005dubrovsk.pdf>
2. Давыдков В. В. Электронный учебно-методический комплекс по физике [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Давыдков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214547. - Загл. с экрана.
3. Иродов И. Е. Электромагнетизм. Основные законы : учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. - М., 2006. - 319 с. : ил.
4. Иродов И. Е. Квантовая физика. Основные законы : [учебное пособие для вузов] / И. Е. Иродов. - М., 2007. - 256 с. : ил.
5. Иродов И. Е. Волновые процессы. Основные законы : учебное пособие [для физических специальностей вузов в области "Ядерная физика и технологии"] / И. Е. Иродов. - М., 2010. - 263 с. : табл., граф., схемы
6. Иродов И. Е. Механика. Основные законы : [учебное пособие для вузов физических специальностей] / И. Е. Иродов. - М., 2010. - 309 с. : ил., граф., схемы
7. 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.
8. Физика : учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2016. — 581 с. (Переплет 7бц) ISBN:978-5-16-010079-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469821> - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Иродов И. Е. Квантовая физика. Основные законы : [учебное пособие для вузов] / И. Е. Иродов. - М. [и др.], 2002. - 271 с. : ил.
2. Савельев И. В. Курс общей физики. В 5 кн. Кн. 3 : [учебное пособие для вузов] / И. В. Савельев. - Москва, 2002. - 208 с. : ил.
3. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики : для технических вузов / В. С. Волькенштейн. - СПб., 2005. - 327 с. : ил.
4. Иродов И. Е. Задачи по общей физике : Учебное пособие / И. Е. Иродов. - СПб., 2001. - 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 "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Механика и термодинамика : методические указания к вводному занятию и к лабораторным работам № 0-6 по физике для 1 курса всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов и др.]. - Новосибирск, 2012. - 69, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178416
2. Оптика : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2009. - 13 с. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3739.pdf>
3. Физика твердого тела. Физические основы электроники : методическое руководство к лабораторным работам № 40-44, 48 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Н. Поддымников и др.]. - Новосибирск, 2011. - 65, [3] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000154110
4. Электричество и магнетизм : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для студентов 1-2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2012. - 14, [1] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177499
5. Квантовая оптика. Квантовая механика : методические указания к решению задач в курсе общей физики для 1-2 курсов АВТФ, ФЛА, МТФ, ЭМФ, ФПМ, ФБ дневной и вечерней форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Э. Б. Селиванова, В. Я. Чечуев]. - Новосибирск, 2004. - 75 с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2719.rar>
6. Физика. Механика и электростатика : методические указания : решения задач по физике для 1 и 2 курсов дневной и заочной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Л. М. Родникова, Н. Я. Усольцева, В. Б. Уткин]. - Новосибирск, 2010. - 58, [2] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3847.pdf>
7. Электричество и магнетизм : методические указания к лабораторным работам по физике № 10, 12, 13, 15, 16, 19 для 1 и 2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: П. А. Крапивко и др.]. - Новосибирск, 2012. - 65, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177820
8. Колебания и волны : методические указания к лабораторным работам по физике № 21, 23, 25-27 для 1 и 2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. Е. Невская и др.]. - Новосибирск, 2011. - 55, [1] с. : ил., табл.
9. Оптика : методическое руководство к лабораторным работам № 30, 32, 35 по физике для 2-го курса всех специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Б. Л. Паклин и др.]. - Новосибирск, 2014. - 41, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000195482
10. Механика и электростатика. Вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для выполняющих лабораторный практикум по физике / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2011. - 16, [3] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166446
11. Колебания и волны. Вопросы для защиты лабораторных работ : методическое пособие по физике для 1 и 2 курсов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2014. - 29, [1] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000195495
12. Физика твердого тела : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для студентов, выполняющих лабораторный практикум по курсу физики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2010. - 14, [2] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000151215

13. Горлов Б. Б. Физика. Теория, задачи, тесты : учебное пособие / Б. Б. Горлов, А. В. Баранов, Г. Е. Невская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 278, [1] с. : ил.
14. Белоусов А. П. Механика. Электростатика. Электрический ток : курс лекций / А. П. Белоусов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 146, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000070591
15. Белоусов А. П. Электромагнетизм. Колебания и волны. Оптика : учебное пособие / А. П. Белоусов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 239, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000080177

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Office
- 2 Microsoft Windows

9. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	МУК "Электричество и магнетизм"	Для проведения лабораторных работ
2	МУК-ТТ	Для проведения лабораторных работ
3	МУК ЭМ-2	Для проведения лабораторных работ
4	Стенд ЭМ	Для проведения лабораторных работ
5	Стенд ЭМ	Для проведения лабораторных работ
6	Стенд ЭМ	Для проведения лабораторных работ
7	Стенд ЭМ	Для проведения лабораторных работ

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Комплект оборудования мультимедийных аудиторий №1, IV-4	Для проведения лекций и практических занятий
2	Компьютерный класс №27	Для подготовки студентов к аттестации
3	Компьютерный класс №26	Для подготовки студентов к аттестации
4	Модульно-учебные установки	Для проведения лабораторных работ
5	МОДУЛЬНО-УЧЕБНЫЕ КОМПЛЕКСЫ №3,4	Для проведения лабораторных работ
6	Компьютерный класс №25	Для подготовки студентов к аттестации

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	КОМПЬЮТЕР	Для проведения тестирования и подготовки к аттестации
2	Интерактивный дисплей Sympodium ID370 17"с защитой	Для проведения лекций
3	Модульно учебный комплекс	Для проведения лабораторных работ
4	Микшерный пульт Yamaha MG166C 8/10 микр./лин. вх., 2-4 лин. стерео	Дополнительное обучение
5	Компьютер CPU Intel Core 2 DuoE4600	Для проведения тестирования и подготовки к аттестации

6	Персональный компьютер Intel Core 2Duo E7500	Для проведения тестирования и аттестации студентов
7	Профессиональная дымовая машина Antari Z-800-II	Для дополнительного обучения
8	Радиосистема с поясным передатчиком, 16 каналов PASGAO PAW760+PBT901	Дополнительное обучение

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

Кафедра общей физики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н., доцент В.В. Янпольский
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Образовательная программа: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль: Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении

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 использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	з13. знать базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	Вектор магнитной индукции. Магнитное поле движущегося заряда и проводника с током. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого, кругового тока. Взаимодействие параллельных проводников с током. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитный момент контура с током. Механический вращающий момент, действующий на контур с током в однородном магнитном поле. Магнитный поток. Теорема Гаусса для электромагнитного поля. Работа по перемещению проводников с током в магнитном поле. Волновые процессы. Электромагнитные волны Вынужденные колебания. Зависимость частоты колебаний от частоты вынуждающей силы, явление резонанса. Переменный ток. Сложение колебаний одного направления с равными и близкими частотами, биения. Метод векторных диаграмм, нахождение амплитуды и начальной фазы результирующего колебания. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Динамика поступательного движения. Законы Ньютона. Изучение петли гистерезиса и измерение параметров ферромагнетиков. Изучение работы источника питания Кинематика материальной точки Кинематика твердого тела. Кинетические явления. Длина свободного пробега. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, вязкость. Магнитный момент атома. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость Условия для поля на границе раздела двух магнетиков Парамагнетики, диамагнетики	Контрольная работа за 1 семестр, задачи 1-4. РГЗ за 2 семестр задачи 1-10. РГЗ за 3 семестр задачи 1-5. Лабораторная работа: защита и отчет по лабораторным работам за 2 семестр № 6, 13 и за 3 семестр № 19.	Экзамен за 2 семестр, вопросы 1-42. Экзамен за 3 семестр, вопросы 1-19.

		и ферромагнетики. Гистерезис в ферромагнетиках. Определение отношения теплоемкостей методом Клемана и Дезорма. Поляризация света Принцип суперпозиции волн. Стоячие волны; собственные частоты стоячих волн. Фазовая и групповая скорости. Работа и мощность. Потенциальные силы. Кинетическая энергия и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии системы. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары. Внутренняя энергия; закон сохранения полной энергии. Работа по перемещению заряда в поле. Потенциал электростатического поля и его связь с напряжённостью. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов. Эквипотенциальные поверхности. Распределение Максвелла для скоростей молекул. Среднеквадратичная, среднеарифметическая и наиболее вероятная скорости молекул. Распределение Больцмана, барометрическая формула. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля. Области электромагнитных явлений. Понятие о токе смещения. Собственные электромагнитные колебания. Специальная теория относительности. Преобразования Галилея. Принцип относительности Галилея. Постулаты Эйнштейна. Свойства пространства и времени по Эйнштейну. Преобразования Лоренца и следствия из них. Интервал между событиями. Типы интервалов. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская динамика. Релятивистский импульс. Кинетическая энергия релятивистской частицы. Закон взаимосвязи массы и энергии. Энергия покоя. Сторонние силы. Электродвижущая сила, напряжение. Закон Ома для неоднородного участка цепи и для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа. Циклы. Обратимые и необратимые процессы. Тепловые и холодильные машины, их к.п.д. Цикл	
--	--	--	--

		Карно. Второе начало термодинамики. Энтропия, принцип возрастания энтропии. Третье начало термодинамики. Электрический потенциал. Проводники в электрическом поле. Емкость проводников. Конденсаторы. Диэлектрики в электрическом поле. Электромагнитные волны; скорость электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны; вектор Пойнтинга. Электростатика. Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Электрическое поле диполя. Энергия системы точечных зарядов. Энергия заряженного проводника, конденсатора. Энергия и плотность энергии электростатического поля. Явление электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца.		
ОПК.1	з14. знать основные законы термодинамики	Определение отношения теплоемкостей методом Клемана и Дезорма. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкости. Изопроцессы в рамках первого начала термодинамики. Адиабатический процесс. Уравнения адиабаты. Распределения Максвелла, Больцмана. Уравнение состояния идеального газа. Циклы. Цикл Карно. Энтропия	Лабораторная работа: защита и отчет по лабораторным работам за 2 семестр № 6.	Зачет, вопросы 5-7. Экзамен за 2 семестр, вопросы 20-29.
ОПК.1	з15. знает основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	Вектор магнитной индукции. Магнитное поле движущегося заряда и проводника с током. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого, кругового тока. Динамика материальной точки. Масса, сила, импульс частицы и системы частиц. Законы Ньютона. Основное уравнение динамики. Закон сохранения импульса. Центр инерции системы частиц. Закон движения центра инерции. Динамика поступательного движения. Законы Ньютона. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Поведение диполя во внешнем	Контрольная работа за 1 семестр, задачи 2-4. РГЗ за 2 семестр задачи 2-7. РГЗ за 3 семестр задачи 1-5, 8-10.	Зачет, вопросы 1-9. Экзамен за 2 семестр, вопросы 2-6, 20-22, 26, 31-34, 36, 38-42. Экзамен за 3 семестр, вопросы 1-11, 29-30.

		электрическом поле. Вектор поляризации. Вектор электрического смещения. Индуктивность проводника. Явление самоиндукции. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля. Кинематика твердого тела. Магнитный момент атома. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость Условия для поля на границе раздела двух магнетиков Парамагнетики, диамагнетики и ферромагнетики. Гистерезис в ферромагнетиках. Макроскопическая система. Статистический и термодинамический методы описания свойств макросистемы. Кинетическая теория идеальных газов. Давление и температура идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Уравнение состояния. Опытные законы идеального газа Поляризация света. Законы Брюстера и Малюса. Постоянный электрический ток Постоянный электрический ток. Законы Ома. Поток вектора. Теорема Гаусса. Примеры вычисления напряженностей полей с помощью теоремы Гаусса. Теорема о циркуляции вектора напряженности. Проводники в электростатическом поле. Поле внутри и снаружи проводника; эквипотенциальность проводника. Электроёмкость уединённого проводника. Конденсаторы; типы конденсаторов и их ёмкости; соединения конденсаторов. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Расчет полей соленоида, тороида, распределение магнитного поля в сечении круглого провода с током. Электрический потенциал. Проводники в электрическом поле. Электроёмкость проводников. Конденсаторы. Диэлектрики в электрическом поле Ядерные силы. Дефект массы; энергия связи ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции; законы сохранения в ядерных реакциях. Деление ядер, ядерный реактор. Синтез ядер; термоядерная реакция.		
--	--	---	--	--

ОПК.1	у2. умеет выбирать простейшие модели физических объектов и процессов	Вынужденные колебания. Зависимость частоты колебаний от частоты вынуждающей силы, явление резонанса. Переменный ток. Сложение колебаний одного направления с равными и близкими частотами, биения. Метод векторных диаграмм, нахождение амплитуды и начальной фазы результирующего колебания. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Движение заряженных частиц в электромагнитных полях. Расчет магнитных полей по формуле Био- Савара- Лапласа Динамика вращательного движения твердого тела. Момент инерции, теорема Штейнера. Момент импульса и момент силы относительно неподвижной оси. Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Энергия вращательного движения. Работа при вращении твёрдого тела. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Поведение диполя во внешнем электрическом поле. Вектор поляризации. Вектор электрического смещения. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса Индуктивность проводника. Явление самоиндукции. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля. Макроскопическая система. Статистический и термодинамический методы описания свойств макросистемы. Кинетическая теория идеальных газов. Давление и температура идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Уравнение состояния. Опытные законы идеального газа Определение момента инерции маятника Обербека Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкости. Изопроцессы в рамках первого начала термодинамики. Адиабатический процесс. Уравнения адиабаты. Постоянный электрический ток Постоянный	Лабораторная работа: защита и отчет по лабораторным работам за 2 семестр № 3.	Экзамен за 2 семестр, вопросы 10-12, 21-29, 30-42. Экзамен за 3 семестр, вопросы 1-19.
-------	--	--	---	--

		электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца. Поток вектора. Теорема Гаусса. Примеры вычисления напряженностей полей с помощью теоремы Гаусса. Теорема о циркуляции вектора напряженности. Проводники в электростатическом поле. Поле внутри и снаружи проводника; эквипотенциальность проводника. Электроёмкость уединённого проводника. Конденсаторы; типы конденсаторов и их ёмкости; соединения конденсаторов. Сторонние силы. Электродвижущая сила, напряжение. Закон Ома для неоднородного участка цепи и для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Расчет полей соленоида, тороида, распределение магнитного поля в сечении круглого провода с током. Уравнение состояния идеального газа Электростатика. Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Электрическое поле диполя. Энергия системы точечных зарядов. Энергия заряженного проводника, конденсатора. Энергия и плотность энергии электростатического поля.		
ОПК.1	у4. умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	Квантовая теория атома. Таблица Менделеева. Спектры молекул и кристаллов. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкости. Изопроцессы в рамках первого начала термодинамики. Адиабатический процесс. Уравнения адиабаты. Постоянный электрический ток Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца. Работа и мощность. Потенциальные силы. Кинетическая энергия и		Экзамен за 2 семестр, вопросы 8-9, 20-29, 38-42. Экзамен за 3 семестр, вопросы 4, 26-27.

		потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии системы. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары. Внутренняя энергия; закон сохранения полной энергии. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Расчет полей соленоида, тороида, распределение магнитного поля в сечении круглого провода с током.		
ОПК.2 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	32. знает универсальность математических методов в познании окружающего мира	Вектор магнитной индукции. Магнитное поле движущегося заряда и проводника с током. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого, кругового тока. Динамика вращательного движения твердого тела. Момент инерции, теорема Штейнера. Момент импульса и момент силы относительно неподвижной оси. Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Энергия вращательного движения. Работа при вращении твёрдого тела. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса Кинематика. Динамика Колебательные процессы. Характеристики колебаний. Модель гармонического осциллятора. Математический и физический маятники, колебательный контур. Дифференциальное уравнение колебаний и его решение. Свободные затухающие колебания, добротность. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Магнитный момент атома. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость Условия для поля на границе раздела двух магнетиков Парамагнетики, диамагнетики и ферромагнетики. Гистерезис в ферромагнетиках. Макроскопическая система. Статистический и термодинамический методы описания свойств макросистемы. Кинетическая теория идеальных газов. Давление и температура идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Уравнение состояния.		Зачет, вопросы 1-9. Экзамен за 2 семестр, вопросы 1-29 33, 36, 38. Экзамен за 3 семестр, вопросы 1-2, 9-10, 12-15.

		Опытные законы идеального газа Постоянный электрический ток Работа и мощность. Потенциальные силы. Кинетическая энергия и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии системы. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары. Внутренняя энергия; закон сохранения полной энергии. Работа и энергия. Работа по перемещению заряда в поле. Потенциал электростатического поля и его связь с напряжённостью. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов. Эквипотенциальные поверхности. Релятивистская кинематика и динамика. Преобразования Лоренца. Специальная теория относительности. Преобразования Галилея. Принцип относительности Галилея. Постулаты Эйнштейна. Свойства пространства и времени по Эйнштейну. Преобразования Лоренца и следствия из них. Интервал между событиями. Типы интервалов. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская динамика. Релятивистский импульс. Кинетическая энергия релятивистской частицы. Закон взаимосвязи массы и энергии. Энергия покоя. Циклы. Обратимые и необратимые процессы. Тепловые и холодильные машины, их к.п.д. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Энтропия, принцип возрастания энтропии. Третье начало термодинамики. Циклы. Цикл Карно. Энтропия Электрический потенциал. Проводники в электрическом поле. Емкость проводников. Конденсаторы. Диэлектрики в электрическом поле		
ОПК.2	у11. владеть термодинамическим и расчетами	Первое начало термодинамики Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкости. Изопроцессы в рамках первого начала термодинамики. Адиабатический процесс. Уравнения адиабаты. Распределение энергии по	Лабораторная работа: защита и отчет по лабораторным работам за 2 семестр № 6.	Экзамен за 2 семестр, вопросы 20-29.

		степеням свободы. Теплоемкость. Уравнение состояния идеального газа Уравнение состояния идеального газа. Циклы. Обратимые и необратимые процессы. Тепловые и холодильные машины, их к.п.д. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Энтропия, принцип возрастания энтропии. Третье начало термодинамики. Циклы. Цикл Карно. Энтропия Число степеней свободы молекулы. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия газа многоатомных молекул.		
ПК.20 способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	у3. умеет планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты	Измерение начальной скорости пули с помощью баллистического маятника. Изучение работы источника питания Определение момента инерции маятника Обербека Электрический потенциал. Проводники в электрическом поле. Электроемкость проводников. Конденсаторы. Диэлектрики в электрическом поле	Лабораторная работа: защита и отчет по лабораторным работам за 2 семестр № 1, 3, 13.	Зачет, вопросы 1-4, 8. Экзамен за 2 семестр, вопросы 1-12, 33-37.
ПК.20	у4. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	Движение заряженных частиц в электромагнитных полях. Расчет магнитных полей по формуле Био- Савара- Лапласа Изучение петли гистерезиса и измерение параметров ферромагнетиков. Изучение работы источника питания Постоянный электрический ток Сторонние силы. Электродвижущая сила, напряжение. Закон Ома для неоднородного участка цепи и для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа. Уравнение состояния идеального газа Число степеней свободы молекулы. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия газа многоатомных молекул.	Лабораторная работа: защита и отчет по лабораторным работам за 2 семестр № 13 и за 3 семестр № 19.	Экзамен за 2 семестр, вопросы 21, 24, 38-42. Экзамен за 3 семестр, вопросы 1-2, 9-10.

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре - в форме зачета, в 2 семестре - в форме экзамена, в 3 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2, ПК.20.

Зачет проводится в письменной форме, по тестам.

Экзамен проводится в устной форме по билетам, билеты составляются из вопросов, приведенных в паспорте экзамена, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих

компетенций.

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

В 1 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

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

Во 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание. 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 дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2, ПК.20, 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.

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

Паспорт зачета

по дисциплине «Физика», 1 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по тестам. Вариант теста разделен на две части: часть А и часть В, в каждой части предлагаются 6 задач по разделам, список которых приведен ниже. Часть А представлена набором задач с выбором ответа, часть В – задачи с развернутым ответом.

Форма теста для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Вариант теста № _____
к зачету по дисциплине «Физика»

Часть А

Задача А1
Задача А2
Задача А3
Задача А4
Задача А5
Задача А6

Часть В

Задача В1
Задача В2
Задача В3
Задача В4
Задача В5
Задача В6.....

Утверждаю: зав. кафедрой ОФ _____ С.А.Стрельцов
(подпись) _____ (дата)

Пример теста для зачета

Вариант 1

Часть А

A1. Движение материальной точки вдоль оси x описывается уравнением $x(t) = 2 + 2t - 2t^2$.

Проекция скорости на ось x описывается уравнением:

1) $V_x(t) = 2 - 2t$; 2) $V_x(t) = 2 - 4t$; 3) $V_x(t) = -2 + 2t$; 4) $V_x(t) = -2 + 4t$.

Укажите номер правильного ответа . . .

A2. В каком из перечисленных случаев вес тела, подвешенного на пружине, будет наибольшим:

1) Груз покоится 2) движется равноускорено вверх 3) движется равноускорено вниз

A3. Тело массой $2m$ под действием постоянной вертикальной силы F_0 поднимается на высоту H . Чему равна работа силы F_0 ?

- a. 0
- b. $(F_0 - 2mg)H$
- c. $(F_0 + 2mg)H$
- d. $F_0 H$
- e. $-F_0 H$

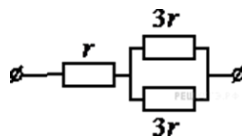
A4. Тепловая машина с КПД 40 % получает за цикл от нагревателя 100 Дж. Какое количество теплоты машина отдает за цикл холодильнику?

- 1) 40 Дж
- 2) 60 Дж
- 3) 100 Дж
- 4) 160 Дж

A5. Можно ли в эксперименте получить заряды, равные $q_1 = 8,0 \cdot 10^{-20}$ Кл, $q_2 = -4,8 \cdot 10^{-19}$ Кл? (Ответ обоснуйте).

A6. На рисунке показан участок цепи постоянного тока. Каково сопротивление этого участка, если $r = 5 \text{ Ом}$?

- 1) 35 Ом
- 2) 10 Ом
- 3) 12,5 Ом
- 4) 15 Ом



Часть В

B1. Две частицы равномерно движутся в плоскости xOy . Проекция векторов скоростей частиц имеют значения

$$V_{1x} = 8 \text{ м/с}, \quad V_{1y} = 0;$$

$$V_{2x} = 0, \quad V_{2y} = 6 \text{ м/с}.$$

Относительная скорость частиц (по модулю) равна . . .

Укажите численное значение . . .

B2. Автомобиль массой 10^3 кг движется по выпуклому мосту со скоростью 10 м/с. Радиус кривизны моста 500 м. Определить силу давления автомобиля на середину моста.

В3. Платформа массой 10 тонн перемещается по горизонтальному участку железнодорожного пути со скоростью 2 м/с. Её догоняет платформа массой 500 кг, движущаяся со скоростью 10 м/с. Найдите скорость платформ после неупругого соударения (трением пренебречь).

В4. Чему равно изменение внутренней энергии газа, если ему передано количество теплоты 500 Дж, а газ при постоянном давлении 10^5 Па расширился на $3 \cdot 10^{-3}$ м³?

В5. Точечные заряды 40 и - 10 нКл расположены на расстоянии 10 см друг от друга. Где следует поместить точечный заряд q , чтобы он находился в состоянии равновесия?

В6. Установить соответствие между формулой и физическим законом:

Формула

1) $I = U/R$

2) $I = \varepsilon / (R + r)$

3) $\varepsilon = A_{\text{ст}} / q$

Закон

а) Закон Ома для полной цепи

б) Электродвижущей силы

в) Закон Ома для участка цепи

2. Критерии оценки

- Ответ на тест для зачета считается **неудовлетворительным**, если теоретическое содержание курса не освоено, пробелы носят существенный характер, при решении задач допускаются принципиальные ошибки, студент набирает менее 10 баллов, учитывая, что каждая правильно решенная задача части А оценивается в 1 балл, а части В – в 2,3 балла. Оценка составляет 0-9 *баллов*.
- Ответ на тест для зачета засчитывается на **пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, некоторые задания выполнены с не принципиальными ошибками. Студент набирает 10 баллов, учитывая, что каждая правильно решенная задача части А оценивается в 1 балл, а части В - в 2,3 балла; студент приводит необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче и получает численный результат, если это необходимо.
Оценка составляет 10 *баллов*.
- Ответ на тест для зачета засчитывается на базовом уровне, если содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно. Студент набирает не менее 15 баллов, учитывая, что каждая правильно решенная задача части А оценивается в 1 балл, а части В – в 2,3 балла; приводит необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче, выводит расчетную формулу, получает численный результат, если это необходимо.
Оценка составляет 15 *баллов*.
- Ответ на тест для зачета засчитывается на продвинутом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные учебные задания выполнены. Студент набирает не менее 18 баллов, учитывая, что каждая правильно решенная задача части А оценивается в 1 балл, а части В - в 2,3 балла, приводит необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче, выводит расчетную формулу, получает численный результат, если это необходимо.
Оценка составляет 20 *баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям теста оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

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

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Физика»

1. Кинематика материальной точки.
2. Кинематика вращательного движения
3. Динамика поступательного движения. Законы Ньютона. Работа, мощность
4. Закон сохранения импульса и энергии. Упругий и неупругий удар.
5. Уравнение состояния идеального газа.
6. Первое начало термодинамики.
7. Циклы. КПД циклов. Тепловые машины.
8. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции.
9. Постоянный электрический ток. Законы Ома.

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

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Физика», 1 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по темам: кинематика, динамика, законы сохранения, включает четыре задания. Выполняется письменно.

Форма задания для контрольной работы

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Вариант контрольной работы № _____
по дисциплине физика _____
(наименование дисциплины)

Задача 1
Задача 2
Задача 3
Задача 4

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если пробелы в теоретическом содержании курса носят существенный характер, необходимые практические навыки работы не сформированы, при решении задач допускаются принципиальные ошибки, студент правильно решает менее 2 задач.

Оценка составляет 0-19 баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, некоторые задания выполнены с ошибками, студент правильно решает 2 задачи, приводит необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче, выводит расчетную формулу, получает численный результат.

Оценка составляет 20 баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, студент правильно решает 3 задачи, приводит необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче, выводит расчетную формулу, получает численный результат.

Оценка составляет 30 баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные учебные задания выполнены, студент правильно решает 4 задачи, приводит необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче, выводит расчетную формулу, получает численный результат.

Оценка составляет 40 *баллов*.

3. Шкала оценки

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

4. Пример варианта контрольной работы

Вариант 1

1. Движение материальной точки задано уравнением $x = At + Bt^2 + C$, где $A = 5 \text{ м/с}$, $B = -0,05 \text{ м/с}^2$, $C = 10 \text{ м}$. Определить момент времени, в который скорость U материальной точки равна нулю. Найти координату в этот момент и построить графики зависимости координаты движения от времени.
2. Колесо радиусом 50 см, двигаясь равномерно, проходит расстояние 20 м за 4 с. Какова угловая скорость вращения колеса?
3. Наклонная плоскость, образующая угол 25° с плоскостью горизонта, имеет длину 2 м. Тело, двигаясь равноускорено, соскользнуло с этой плоскости за время 2 с. Определить коэффициент трения тела о плоскость.
4. Ящик с песком, имеющий массу M , подвешен на тросе длиной l . Длина троса значительно больше линейных размеров ящика. Пуля, масса которой m , летит горизонтально и попадает в ящик, застревая в нем. После попадания пули трос отклоняется на угол α . Определите скорость пули.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Физика», 2 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-19, второй вопрос из диапазона вопросов 20-42 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Физика»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.
3. Задача.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ Стрельцов С.А.
(подпись) (дата)

Пример билета для экзамена

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

- 1 Импульс системы частиц. Закон сохранения импульса.
- 2 Свойства электрических зарядов. Закон Кулона.
- 3 Азот нагрели при постоянном давлении, причем ему была сообщена теплота $Q=21$ кДж. Какую работу A совершил при этом газ? Каково было изменение ΔU внутренней энергии?

Утверждаю: зав. кафедрой _____ Стрельцов С.А.
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-19 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 20 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 30 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 40 баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Физика»

1. Понятие о системах отсчета. Идеализированные модели тел. Траектория, путь, перемещение. Скорость и ускорение при произвольной траектории движения.
2. Кинематика поступательного движения. Кинематика вращательного движения.
3. Динамика материальной точки. Сила, масса, импульс.
4. Законы Ньютона.
5. Закон сохранения импульса.
6. Центр инерции. Теорема о движении центра инерции.
7. Работа и мощность.
8. Кинетическая энергия и ее связь с работой результирующей силы. Потенциальная энергия.
9. Закон сохранения полной механической энергии.
10. Момент силы. Момент инерции. Теорема Штейнера.
11. Кинетическая энергия твердого тела при его вращении вокруг неподвижной оси. Работа при вращении твердого тела.
12. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса и закон его сохранения.
13. Преобразования Галилея. Принцип относительности Галилея. Постулаты Эйнштейна.

14. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца (одновременность и длительность событий, длина тел в разных инерциальных системах отсчета).
15. Интервал между событиями. Типы интервалов.
16. Релятивистский закон преобразования скоростей.
17. Релятивистская масса. Релятивистский импульс.
18. Основное уравнение релятивистской динамики. Кинетическая энергия релятивистской частицы.
19. Взаимосвязь массы и энергии, энергии и импульса.
20. Макросистемы. Методы изучения макросистем.
21. Параметры состояния. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.
22. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
23. Распределение молекул идеального газа по скоростям. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
24. Число степеней свободы молекулы. Внутренняя энергия. Теплоемкость.
25. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении объёма.
26. Изопроцессы. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
27. Круговые процессы. Цикл Карно. КПД цикла Карно.
28. Второе начало термодинамики. Энтропия. Вычисление энтропии.
29. Кинетические явления.
30. Электрический заряд, его свойства. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона.
31. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции для вектора напряженности. Электрический диполь. Поведение диполя в электрическом поле.
32. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса для вектора напряженности в вакууме. Применение теоремы Гаусса к расчету электрических полей.
33. Работа электростатического поля по перемещению заряда. Потенциал.
34. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля. Связь напряженности и потенциала. Поляризация диэлектриков.
35. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения. Условия на границе раздела двух диэлектриков. Преломление силовых линий.
36. Проводники в электростатическом поле. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Емкость конденсатора (плоского, сферического, цилиндрического). Параллельное и последовательное соединение конденсаторов.
37. Энергия системы зарядов. Энергия уединенного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.
38. Постоянный электрический ток. Сила тока. Плотность тока.
39. ЭДС. Напряжение.
40. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Последовательное и параллельное соединение проводников.
41. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
42. Закон Ома для неоднородного участка цепи.

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Физика», 2 семестр

1. Методика оценки

РГЗ включает 10 задач по темам: физические основы классической механики, молекулярная физика и термодинамика, электростатика и постоянный ток. Выполняется письменно. При выполнении расчетно-графического задания студенты должны изучить теоретический материал, привести необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче, вывести расчетную формулу, получить численный результат. Защита РГЗ проходит в устной форме. Оценивается правильность решения задач и устный ответ при защите РГЗ.

Варианты для РГЗ предлагаются студентам из учебных пособий:

1. Сборник задач по общей физике. Ч. 1 : учебное пособие [для 1-2 курсов АВТФ, ФЛА, ФАМ, ФАЭМС, ФПМ дневной и вечерней формы обучения / Э. Б. Селиванова, М. А. Шорохова] ; под ред. Э. Б. Селивановой ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2000. - 79 с. : ил.
2. Молекулярная физика. Термодинамика : варианты задач индивидуальных заданий для 1-2 курсов АВТФ, ФЛА, МТФ, ЭМФ, ФПМ, ФБ дневной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Э. Б. Селиванова, Н. В. Клягина]. - Новосибирск, 2005. - 18 с. : ил.
3. Сборник задач по общей физике. Ч. 2. Электричество и электромагнетизм / Новосиб. гос. техн. ун-т ; под ред. Э. Б. Селивановой ; [сост. : Э. Б. Селиванова и др.]. - Новосибирск, 1998. - 98 с. : ил.

В пособии приведены правила оформления РГЗ. Вариант формируется по последнему номеру в зачетной книжке студента.

Форма задания для расчетно-графического задания

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Вариант РГЗ № _____
по дисциплине физика _____
(наименование дисциплины)

Задача 1
Задача 2
Задача 3
Задача 4
Задача 5
Задача 6
Задача 7
Задача 8

Задача 9
Задача 10

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, при решении задач допускаются принципиальные ошибки, студент набирает менее 10 баллов.
оценка составляет 0-9 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально: студент дает определение основных понятий, определяет тип задачи, решает задачу по известным алгоритмам, студент должен решить 10 задач на пороговом уровне (набрать за каждую задачу не менее 0,5 баллов из 1 возможного)
Оценка составляет 10 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если студент формулирует основные гипотезы, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ условий, решает задачу по известным алгоритмам, студент должен решить 10 задач на базовом уровне (набрать за каждую задачу не менее 1 балла из 1,5 возможных).
Оценка составляет 15 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если студент проводит сравнительный анализ понятий, теорий, подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, выбирает оптимальный способ решения задачи, студент должен решить 10 задач на продвинутом уровне (набрать за каждую задачу не менее 1,5 баллов из 2 возможных).
Оценка составляет 20 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)

1. Физические основы классической механики.
2. Молекулярная физика и термодинамика
3. Электростатика и постоянный ток

Вариант 1

1. Движение точки по прямой задано уравнением $x = At + Bt^2$, где $A = 2$ м/с, $B = -0,5$ м/с². Определить среднюю путевую скорость $\langle v \rangle$ движения точки в интервале времени от $t_1 = 1$ с до $t_2 = 3$ с.
2. 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.
3. Определить скорость поступательного движения сплошного цилиндра, скатившегося с наклонной плоскости высотой $h = 0,2$ м.
4. Найти импульс электрона, имеющего кинетическую энергию 1 МэВ.
5. Два сосуда одинакового объема содержат кислород. В одном сосуде давление $P_1 = 2$ МПа, температура $T_1 = 800$ К, в другом $P_2 = 2,5$ МПа, $T_2 = 200$ К. Сосуды соединили трубкой и охладили находящийся в них кислород до температуры $T = 200$ К. Определите установившееся в сосудах давление P .
6. Давление газа $P = 1$ мПа; концентрация молекул $n = 10^{10}$ см⁻³. Найдите среднюю кинетическую энергию $\langle E_{\text{пост}} \rangle$ поступательного движения одной молекулы и температуру T газа.
7. Кислород массой $m = 200$ г занимает объем $V_1 = 100$ л и находится под давлением $P_1 = 200$ кПа. При нагревании газ расширяется при постоянном давлении до объема $V_2 = 300$ л,

а затем его давление возросло до $P_3 = 500$ кПа при неизменном объеме. Найдите изменение внутренней энергии ΔU газа, совершенную им работу A и теплоту Q , переданную газу. Постройте график процесса.

8. На бесконечной вертикально расположенной плоскости равномерно распределен заряд с поверхностной плотностью $\sigma = 400$ мкКл/м². К плоскости на нити подвешен шарик массой $m = 10$ г. Определите заряд шарика q , если нить образует с плоскостью угол $\varphi = 30^\circ$.

9. Около заряженной бесконечно протяженной плоскости находится точечный заряд $q = 0,66$ нКл. Заряд перемещается по линии напряженности поля на расстояние $l = 2$ см. При этом совершается работа $A = 5 \cdot 10^{-7}$ Дж. Найдите поверхностную плотность заряда σ на плоскости.

10. От батареи, ЭДС которой $E = 600$ В, требуется передать энергию на расстояние $l = 1$ км. Потребляемая мощность $P = 5$ кВт. Найти минимальные потери мощности в сети, если диаметр подводющих медных проводов $d = 0,5$ см.

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

Паспорт экзамена

по дисциплине «Физика», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-15, второй вопрос из диапазона вопросов 16-30 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Физика»

1. Вопрос 1.
2. Вопрос 2.
3. Задача.

Утверждаю: зав. кафедрой ОФ _____ С.А.Стрельцов
(подпись)

(дата)

Пример билета для экзамена

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого, кругового и соленоидального токов.
2. Волны. Основные понятия теории волн. Уравнение плоской бегущей волны. Уравнение сферической волны. Волновое уравнение.
3. На узкую щель шириной 0,1 мм падает нормально плоская монохроматическая волна с длиной волны 0,585 мкм. Найти расстояние между первыми дифракционными минимумами на экране, удаленном от щели на 0,6 м.

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки. Студент набирает за каждый теоретический вопрос менее 5 баллов из 10 возможных и за решение задачи менее 10 баллов из 20 возможных.
Оценка составляет 0-19 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные. Студент может определить тип задачи, решает задачу по известным алгоритмам, студент должен ответить на оба теоретических вопроса и решить задачу на пороговом уровне (набрать за каждый теоретический вопрос не менее 5 баллов из 10 возможных и за решение задачи не менее 10 баллов из 20 возможных)
Оценка составляет 20 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи. Студент должен ответить на оба теоретических вопроса и решить задачу на базовом уровне (набрать за каждый теоретический вопрос не менее 7,5 баллов из 10 возможных и за решение задачи не менее 15 баллов из 20 возможных).
Оценка составляет 30 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи. Студент должен ответить на оба теоретических вопроса и решить задачу на продвинутом уровне (набрать за каждый теоретический вопрос не менее 9 баллов из 10 возможных и за решение задачи не менее 17,5 баллов из 20 возможных).
Оценка составляет 40 баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Физика»

1. Магнитное поле и его характеристики. Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Сила Лоренца.
2. Закон Био Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитных полей.
3. Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Контур с током в магнитном поле.
4. Поток вектора магнитной индукции **B**. Теорема Гаусса для поля вектора **B**. Теорема о циркуляции вектора **B**.
5. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
6. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Закон Фарадея. Полный

- магнитный поток.
7. Явление самоиндукции. Индуктивность контура. Взаимная индукция.
 8. Энергия магнитного поля.
 9. Магнитное поле в веществе. Намагниченность. Граничные условия для векторов $\mathbf{B}$ и $\mathbf{H}$ на границе раздела двух магнетиков.
 10. Диа- и парамагнетики. Ферромагнетики.
 11. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла.
 12. Гармонические колебания. Основные понятия теории колебаний. Энергия гармонических колебаний. Гармонические осцилляторы.
 13. Сложение гармонических колебаний одного направления с одинаковыми частотами. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
 14. Свободные затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение.
 15. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания.
 16. Волны. Основные понятия теории волн. Уравнение плоской бегущей волны. Уравнение сферической волны. Волновое уравнение.
 17. Групповая скорость. Связь групповой и фазовой скорости.
 18. Энергия упругой волны. Вектор Умова. Стоячие волны. Уравнение стоячей волны.
 19. Электромагнитные волны. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойтинга.
 20. Интерференция монохроматических волн. Условия интерференционного максимума и минимума. Опыт Юнга. Интерференция света в тонких пленках.
 21. Дифракция. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля и дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.
 22. Виды поляризации волн. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков.
 23. Тепловое излучение и его характеристики. Законы теплового излучения.
 24. Внешний фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Фотон, его свойства. Корпускулярно – волновой дуализм света. Эффект Комптона.
 25. Волновые свойства вещества. Волновая функция, ее статистический смысл. Принцип неопределенностей Гейзенберга.
 26. Атом водорода. Энергия электрона в атоме водорода. Атом водорода. Квантовые числа. Спектры излучения.
 27. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Принцип минимума энергии.
 28. Молекулы. Виды связей в молекулах. Молекулярные спектры.
 29. Ядерные силы. Дефект массы; энергия связи ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
 30. Ядерные реакции; законы сохранения в ядерных реакциях. Деление ядер, ядерный реактор. Синтез ядер; термоядерная реакция.

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Физика», 3 семестр

1. Методика оценки

РГЗ включает 10 задач по темам: электромагнетизм, колебания и волны, оптика, элементы квантовой физики. Выполняется письменно. При выполнении расчетно-графического задания студенты должны изучить теоретический материал, привести необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче, вывести расчетную формулу, получить численный результат. Защита РГЗ проходит в устной форме. Оценивается правильность решения задач и устный ответ при защите РГЗ.

Варианты для РГЗ предлагаются студентам из учебных пособий:

1. Сборник задач по общей физике. Ч. 2. Электричество и электромагнетизм / Новосиб. гос. техн. ун-т ; под ред. Э. Б. Селивановой ; [сост. : Э. Б. Селиванова и др.]. - Новосибирск, 1998. - 98 с. : ил.
2. Сборник задач по общей физике. Ч. 3 : учебное пособие для 1-2 курсов АВТФ, ФЛА, ФАМ, ФБ, ФАЭМС, ФПМ дневной и вечерней форм обучения / [Э. Б. Селиванова и др.] ; под ред. Э. Б. Селивановой ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2000. - 106 с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000022837
3. Квантовая оптика. Квантовая механика : варианты задач индивидуальных заданий для 1-2 курсов ФЛА, АВТФ, ФАЭМС, ФАМ, ФБ, ФПМ дневной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Э. Б. Селиванова и др.]. - Новосибирск, 2003. - 57 с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023738.

В пособии приведены правила оформления РГЗ. Вариант формируется по последнему номеру в зачетной книжке студента.

Форма задания для расчетно-графического задания

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Вариант РГЗ № _____
по дисциплине физика _____
(наименование дисциплины)

Задача 1
Задача 2
Задача 3
Задача 4
Задача 5
Задача 6
Задача 7

Задача 8	
Задача 9	
Задача 10	

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, при решении задач допускаются принципиальные ошибки, студент набирает менее 10 баллов.
оценка составляет 0-9 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально: студент дает определение основных понятий, определяет тип задачи, решает задачу по известным алгоритмам, студент должен решить 10 задач на пороговом уровне (набрать за каждую задачу не менее 0,5 баллов из 1 возможного)
Оценка составляет 10 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если студент формулирует основные гипотезы, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ условий, решает задачу по известным алгоритмам, студент должен решить 10 задач на базовом уровне (набрать за каждую задачу не менее 1 балла из 1,5 возможных).
Оценка составляет 15 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если студент проводит сравнительный анализ понятий, теорий, подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, выбирает оптимальный способ решения задачи, студент должен решить 10 задач на продвинутом уровне (набрать за каждую задачу не менее 1,5 баллов из 2 возможных).
Оценка составляет 20 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)

1. Электромагнетизм
2. Колебания и волны
3. Оптика
4. Элементы квантовой физики.

Вариант 1

1. По квадратной рамке со стороной $a = 5,0$ см течет ток силой $I = 10,0$ А. Какова магнитная индукция в точке пересечения диагоналей квадрата?
2. Протон, прошедший ускоряющую разность потенциалов $U = 600$ В влетел в однородное магнитное поле с индукцией $B = 0,30$ Тл и начал двигаться по окружности. Вычислите ее радиус.
3. Квадратная проволочная рамка со стороной $a = 5,0$ см и сопротивлением $R = 10$ мОм находится в однородном магнитном поле $B = 40$ мТл. Нормаль к плоскости рамки составляет угол $\alpha = 30^\circ$ с линиями магнитной индукции. Определите заряд Q , который пройдет по рамке, если магнитное поле выключить.
4. Материальная точка массой 10 г совершает гармонические колебания с периодом 2 с. Полная энергия колеблющейся точки 10^{-4} Дж. Найти амплитуду колебаний и наибольшее значение силы, действующей на точку.
5. Уравнение плоской волны имеет вид $\xi = 0,05 \cos(600t - 10x)$ м. Найдите длину волны, скорость распространения волны и амплитуду скорости колебаний частиц среды.
6. На мыльную пленку ($n = 1,3$) находящуюся в воздухе падает монохроматический свет с

длиной волны $\lambda = 0,52 \text{ мкм}$ под углом $\alpha = 30^\circ$. При какой наименьшей толщине пленки она будет казаться темной в проходящем свете?

7. На узкую щель в непрозрачном экране падает нормально монохроматический свет. Во сколько раз угловая ширина центрального максимума при освещении светом длиной волны $\lambda_1 = 700,0 \text{ нм}$ отличается от угловой ширины, полученной при освещении светом длиной волны $\lambda_2 = 500,0 \text{ нм}$?

8. Чему равен показатель преломления стекла, если отраженный от него луч будет полностью поляризован при угле преломления $\beta = 30^\circ$?

9. Найти площадь излучающей поверхности нити 25-ваттной лампы, если температура нити 2450 К . Излучение нити составляет 30% излучения абсолютно черного тела при данной температуре. Потерями тепла, связанными с теплопроводностью, пренебречь.

10. Определите постоянную Планка h , если известно, что фотоэлектроны, вырываемые с поверхности металла светом с частотой $\nu_1 = 2,2 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1}$, полностью задерживаются потенциалом $U_1 = 6,6 \text{ В}$, а вырываемые светом с частотой $\nu_1 = 4,4 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1}$ – потенциалом $U_1 = 16,5 \text{ В}$.

Паспорт лабораторной работы

по дисциплине «Физика», 2-3 семестр

1. Методика оценки

Студент должен сдать протокол измерений и защитить лабораторную работу. Защита лабораторной работы включает в себя устные ответы на контрольные вопросы, предлагаемые студентам из методических пособий:

- Механика и электростатика. Вопросы для защиты лабораторных работ по физике: методические указания для выполняющих лабораторный практикум по физике / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2011. - 16 с.
- Электричество и магнетизм: вопросы для защиты лабораторных работ по физике: методические указания для студентов 1-2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2012. – 15 с.
- Колебания и волны. Вопросы для защиты лабораторных работ: метод. пособие по физике для студентов 1 и 2 курсов / А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014. - 32 с
- Оптика. Вопросы для защиты лабораторных работ по физике. Методические указания.: учеб.-метод. пособие / А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров. - : Издательство НГТУ, 2009. - 16 с.
- Физика твёрдого тела. Вопросы для защиты лабораторных работ по физике. Методические указания.: учеб.-метод. пособие / А. В. Баранов, В. В. Христофоров, В. В. Давыдков.: Изд-во НГТУ, 2010. - 16 с.

Протокол лабораторной работы состоит из титульного листа, отчета и графиков, выполненных на миллиметровой бумаге. Формат листов протокола – А4. Экспериментальные данные, графики, расчеты и выводы допускается оформлять только в рукописной форме

Более подробные рекомендации по математической обработке и представлению результатов измерения физических величин, построению таблиц, графиков и оформлению протокола лабораторных работ изложены в лабораторном практикуме, приведенном в рабочей программе дисциплины.

2. Критерии оценки

Каждая лабораторная работа оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Работа считается **невыполненной** если пробелы в теоретическом содержании курса носят существенный характер, необходимые практические навыки работы не сформированы, при ответе на вопросы допускаются принципиальные ошибки. Студент не выполнил экспериментальное исследование, неверно оформил отчет или не защитил работу на минимальном первом уровне.

Оценка составляет 0-4 баллов.

Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если теоретическое содержание необходимого раздела освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, оценка соответствует минимальному баллу по БРС;
Оценка составляет 5 *баллов*.

студентом выполнены экспериментальные исследования, в соответствии с заданием к лабораторной работе, оформлен отчет, даны правильные ответы на три контрольных вопроса первого уровня.

Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если теоретическое содержание необходимого раздела освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, оценка составляет 75% от максимального балла по БРС;

Оценка составляет 7 *баллов*.

студентом выполнены экспериментальные исследования, в соответствии с заданием к лабораторной работе, оформлен отчет, дан правильный ответ на контрольный вопрос второго уровня.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если теоретическое содержание необходимого раздела освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные учебные задания выполнены, оценка соответствует максимальному баллу по БРС;

студентом выполнены экспериментальные исследования, в соответствии с заданием к лабораторной работе, оформлен отчет, дан правильный ответ на контрольный вопрос третьего уровня.

Оценка составляет 10 *баллов*.

Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за лабораторную работу учитываются в соответствии с правилами балльной рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.