

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

Кафедра общей физики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ

к.т.н. Рева И. Л.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Физика

Образовательная программа: 27.03.04 Управление в технических системах, профиль: Автоматика и управление

Курс: 1 2, семестры : 1 2 3

Факультет автоматики и вычислительной техники,

№	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	16	2
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): 27.03.04 Управление в технических системах

ФГОС введен в действие приказом №1171 от 20.10.2015 г. , дата утверждения: 12.11.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 27.03.04 Управление в технических системах

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ОФ, протокол заседания кафедры №9 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

профессор, д.ф-м.н. Штыгашев А. А.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Стрельцов С. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Жмудь В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; в части следующих результатов обучения:
з9. знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; в части следующих результатов обучения:
з3. базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности
у3. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
у4. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
у7. выбирать простейшие модели физических объектов и процессов

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Физика	
ОПК.1.з9 знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	
1.з9. знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.2.з3 базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	
2.з3. базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы
ОПК.1.з9 знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	
3.з9. знает базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.2.у3 уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	
4.у3. умеет применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.2.у4 уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты	
5.у4. уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.2.у3 уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	
6.у3. умеет применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

7.уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
8.умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.2.з3 базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	
9.знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.2.у7 выбирать простейшие модели физических объектов и процессов	
10.выбирать простейшие модели физических объектов и процессов	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.2.у4 уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты	
11.уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.2.у7 выбирать простейшие модели физических объектов и процессов	
12.уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	Лекции; 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, средняя и мгновенная скорость, преобразования Галилея. Ускорение. Векторный, координатный и "естественный" способы описания движения.	0	2	2, 3, 4	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
2. Масса. Сила. Законы Ньютона. Импульс частицы. Импульс системы частиц. Основное уравнение динамики. Закон сохранения импульса. Центр масс системы частиц. Закон движения центра масс. Система центра инерции.	0	2	10, 2, 3, 4, 7, 8, 9	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
3. Работа и мощность. Потенциальные силы. Кинетическая энергия и потенциальная энергия. Закон сохранения полной механической энергии системы. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары.	0	2	2, 3, 7, 8, 9	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное

4. Кинематика вращательного движения. Векторы угловой, линейной скорости и ускорения. Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера	0	2	10, 2	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
5. Динамика вращательного движения. Момент сил, уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса частицы и системы частиц. Закон сохранения момента импульса. Энергия вращательного движения.	0	2	1, 2	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
6. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Сила Кариолиса. Механика тел переменной массы. Реактивная сила.	0	2	1, 2	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
Дидактическая единица: Механические колебания				
7. Колебательные процессы. Характеристики колебаний. Модель гармонического осциллятора. Математический и физический маятники. Дифференциальное уравнение колебаний и его решение в комплексной и тригонометрической форме. Свободные затухающие колебания, добротность. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Декремент затухания.	0	2	2, 3, 4	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
8. Вынужденные колебания. Зависимость частоты колебаний от частоты вынуждающей силы. Явление резонанса. 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	2	2, 3, 4	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
Дидактическая единица: Основы релятивистской механики				
9. Основы релятивистской механики	0	2	1, 2	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
Дидактическая единица: Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика				
10. Макроскопическая система. Микро- и макроскопические параметры системы; статистический и термодинамический методы описания свойств макросистемы. Состояния и процессы.	0	2	10, 5, 6	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное

11. Кинетическая теория идеальных газов. Давление и температура идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Опытные законы идеального газа.	0	2	10, 5, 6, 7	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
12. Число степеней свободы молекулы. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия газа многоатомных молекул.	0	2	10, 2, 6, 8	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
13. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплота. Теплоемкость. Изопроцессы в рамках первого начала термодинамики. Адиабатический процесс. Уравнения адиабаты.	0	2	10, 12, 2, 6, 7	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
14. Циклы. Обратимые и необратимые процессы. Понятие энтропии. Закон возрастания энтропии. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. КПД. Цикл Карно.	0	2	10, 12, 2	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
15. Распределение Максвелла для скоростей молекул. Среднеквадратичная скорость молекул, среднеарифметическая и наиболее вероятная скорости молекул. Распределение Больцмана. Барометрическая формула	0	2	10, 12, 2	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
16. Кинетические явления. Длина свободного пробега. Диффузия, теплопроводность, вязкость. Явления переноса в природе и технике.	0	2	10, 12, 2	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
Дидактическая единица: Электростатика и постоянный ток				
17. Электростатика. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Электрическое поле диполя.	0	2	10, 11, 2	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
18. Поток вектора. Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной формах. Примеры вычисления напряженностей полей с помощью теоремы Гаусса.	0	4	10, 2, 7	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное

19. Работа по перемещению заряда в поле. Потенциальность электростатического поля. Теорема о циркуляции вектора напряженности. Потенциал электрического поля, разность потенциалов, эквипотенциальные поверхности. Напряженность как градиент потенциала.	0	4	10, 2	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
20. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Поведение диполя во внешнем электрическом поле. Вектор поляризации. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения.	0	4	10, 2	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
21. Проводники в электростатическом поле. Поверхностные заряды. Электрическое поле в объеме проводника. Электрическое поле у поверхности проводника. Коэффициенты емкости и взаимной емкости проводников. Конденсаторы. Емкость конденсатора. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля	0	2	10, 12, 8, 9	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
22. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Напряжение и разность потенциалов. Правила Кирхгофа.	0	4	12, 2, 3, 7	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
23. Классическая теория проводимости. Неомические проводники. Понятие вольтамперной характеристики. Сверхпроводимость.	0	2	12, 2, 3, 6	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Электромагнетизм				
24. Вектор магнитной индукции. Магнитное поле движущегося заряда и проводника с током. Формула Био-Савара-Лапласа. Расчет полей, создаваемых прямолинейными и круговыми проводниками с током.	0	4	2, 3, 4	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное

25. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Расчет полей внутри соленоида и тороида. Распределение магнитного поля в сечении круглого провода с током.	0	4	2, 3, 4	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
26. 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 магнитного поля. Работа по перемещению проводников с током в магнитном поле.	0	2	2, 3, 4, 7	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
27. Магнитный момент атома. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость. Условия для поля на границе раздела двух магнетиков. Парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики. Гистерезис в ферромагнетиках.	0	2	2, 3, 4	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
28. Явление электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца.	0	4	2, 3, 4	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
29. Явление самоиндукции. Индуктивность проводника и соленоида. Переходные процессы при включении и выключении тока в электрической цепи. Время релаксации. Взаимная индукция. Трансформатор. Энергия магнитного поля.	0	2	2, 3, 4	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
30. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля в интегральной и дифференциальной форме. Понятие о токе смещения. Квазистационарное приближение. Методы решения уравнений Максвелла. Электромагнитные потенциалы.	0	0	1, 2	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
Дидактическая единица: Электромагнитные колебания				

31. Электрические колебательные процессы. Характеристики колебаний. Колебательный контур. Преобразования энергии. Затухающие колебания. Добротность.	0	2	2, 3, 4	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
32. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Метод векторных диаграмм. Резонанс токов, резонанс напряжений.	0	2	2, 3, 4	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
Дидактическая единица: Волны				
33. Волновые процессы. Одномерное волновое уравнение и его решение. Волновое число. Затухание волн. Нарастание амплитуды волн в активных средах. Волновые пакеты. Фазовая и групповая скорости.	0	3	2, 3	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
34. Акустика. Акустические волны в газообразных, жидких и твердых средах. Скорость звука. Затухание упругих волн. Интенсивность звука, децибел. Частотный спектр звукового сигнала. Ультразвук, инфразвук.	0	3	2, 3, 4	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
35. Электромагнитные волны, их основные свойства. Поток энергии, вектор Пойтинга. Передача электроэнергии вдоль проводников с током. Излучение электромагнитных волн. Дипольное излучение. Ближняя, промежуточная и дальняя зоны излучения. Прием волн. Антенны.	0	2	2, 3, 4	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
Дидактическая единица: Волновая оптика				
36. Геометрическая и волновая оптика. Интерференция волн. Понятие когерентности. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Оптическая длина пути. Интерференция света в тонких пленках.	0	2	2, 3, 4	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
37. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решётке.	0	2	2, 3, 4	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
38. Поляризация света. Законы Брюстера и Малюса. Дисперсия света. Волоконная оптика.	0	2	2, 3, 4	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
Дидактическая единица: Квантовая оптика				

39. Законы теплового излучения. Законы Стефана-Больцмана, Вина. Теория Планка. Эффект Комптона, фотоэффект.	0	4	2, 3, 4	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
Дидактическая единица: Квантовая физика и физика атома				
40. Волны де-Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенности. Уравнение Шредингера. Волновая функция и ее смысл. Энергетический спектр. Простейшие квантово-механические задачи.	0	4	2, 3, 4	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
41. Квантовая теория атома. Таблица Менделеева. Спектры молекул и кристаллов. Нанoeлектроника.	0	4	2, 3, 4	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
42. Современные физические принципы работы первичных преобразователей в автоматике и измерительной технике	0	2	1, 2	Слушает лекцию, анализирует, записывает существенное
Дидактическая единица: Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц				
43. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц.	0	4	2, 3, 4	Слушает лекцию, анализирует, записывает 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.	4	6	1, 10, 11	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, 10, 12	Определяет момент инерции маятника Обербека для трёх положений грузиков относительно оси маятника
Дидактическая единица: Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика				
3. Определение отношения теплоемкостей методом Клемана и Дезорма.	4	4	1, 10, 11, 12, 5, 6, 8, 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: Электростатика и постоянный ток				
4. Изучение работы источника питания	4	4	1, 11, 12, 9	Исследует зависимость полезной мощности и мощности потерь от сопротивления потерь и внутреннего сопротивления источника.
Семестр: 3				

Дидактическая единица: Электромагнетизм				
5. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.	2	6	1, 10, 12, 6, 7	Определяет удельный заряд электрона методом численного моделирования движения электрона в электрическом и магнитном полях магнетрона
Дидактическая единица: Электромагнитные колебания				
6. Собственные электромагнитные колебания.	0	4	1, 11, 2	Измеряет период и амплитуду колебаний на экране осциллографа. Строит график зависимости периода колебаний в контуре от емкости, огарифмического декремента от сопротивления нагрузки, находит критическое сопротивление.
Дидактическая единица: Волновая оптика				
7. Изучение интерференции света от двух щелей.	0	4	1, 11	По интерференционной картине определяет расстояние между щелями, служащими источниками когерентного света.
Дидактическая единица: Квантовая физика и физика атома				
8. Дифракция микрочастиц.	0	4	1	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: Физические основы классической механики				
1. Кинематика. Решение задач в векторном виде.	0	6	1	Использует векторную форму задания перемещения, скорости, ускорения. Выбирает способ расчета. Если возможно, проводит расчет различных системах координат.
2. Кинематика вращательного движения	0	4	1	Рассчитывает кинематические характеристики вращательного движения.
3. Динамика поступательного движения. Законы Ньютона. Работа, мощность.	0	4	1	Решает задачу в векторной, а затем в скалярной форме. Вычисляет работу и мощность силы.
4. Закон сохранения импульса и энергии. Упругий и неупругий удар.	0	4	1	Решает задачу в лабораторной системе отсчёта (ЛСО).
Дидактическая единица: Молекулярная физика и термодинамика				

5. Уравнение состояния идеального газа.	0	4	1	Строит графики изопроцессов в различных осях. Применяет уравнения состояния идеального газа для расчета функций состояния идеального газа
6. Первое начало термодинамики.	0	4	1	Применяет первое начало термодинамики к изопроцессам. Использует уравнение адиабаты.
7. Второе начало термодинамики. Цикл Карно.	0	4	1	Рассчитывает к.п.д. простейших циклов. Использует графики циклов в осях $P - V$.
Дидактическая единица: Электростатика				
8. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции.	0	2	1	Осваивает основные представления электростатики, рассчитывает напряженности полей, применяет принцип суперпозиции.
Дидактическая единица: Постоянный ток				
9. Постоянный электрический ток.	0	4	1	Применяет законы Ома для участка цепи и для полной цепи.
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Механика				
10. Кинематика. Динамика.	0	4	1, 10, 2, 3, 4, 7, 8, 9	Использует векторную форму задания перемещения, скорости, ускорения. Выбирает способ расчета. Если возможно, проводит расчет различных системах координат.
11. Закон сохранения импульса и энергии. Упругий и неупругий удар.	0	4	1, 10, 2, 3, 4, 7	Решает задачу в лабораторной системе отсчёта (ЛСО) и в системе центра инерции (СЦИ). Анализирует возможности этих подходов, сравнивает их.
12. Кинематика и динамика вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.	0	2	1, 10, 12, 2, 7, 8	Рассчитывает моменты инерции простейших твердых тел. Использует уравнение моментов. Применяет закон сохранения момента импульса.
13. Силы инерции. Сила Кориолиса. Движение тел переменной массы, реактивная сила.	0	4	1, 10, 7, 8, 9	Решает задачи в неинерциальных системах отсчета и для систем переменной массы
Дидактическая единица: Механические колебания				

14. Модель гармонического осциллятора. Составление дифференциального уравнения гармонического осциллятора.	0	2	1, 3, 4, 7	Применяет единый энергетический подход к описанию колебаний идеальных систем различной физической природы. Составляет дифференциальное уравнение колебаний. Оценивает в каждом рассматриваемом случае условия применимости модели гармонического осциллятора.
15. Затухающие колебания	0	3	1, 2, 3, 7	Описывает колебания простейших физических систем с учётом сил трения и сопротивления. Вычисляет основные характеристики затухающих колебаний: коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность.
16. Вынужденные колебания. Сложение колебаний	0	3	1, 2, 3, 7	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: Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика				
17. Уравнение состояния идеального газа.	0	2	10, 2, 7, 8, 9	Строит графики изопроцессов в различных осях. Применяет уравнения состояния идеального газа для расчета функций состояния идеального газа
18. Распределение энергии по степеням свободы. Теплоемкость.	0	2	1, 10, 2	Применяет закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Рассчитывает различные виды теплоемкостей.
19. Распределения Максвелла, Больцмана. Явления переноса.	0	2	1, 6, 7, 8	Рассчитывает вероятности молекул в интервалах, средние величины
20. Первое начало термодинамики	0	2	1, 6, 7, 8	Применяет первое начало термодинамики к изопроцессам. Использует уравнение адиабаты.
21. Энтропия. Циклы. Цикл Карно.	0	2	1, 10, 12	Применяет термодинамическое и статистическое определения энтропии. Рассчитывает к.п.д. простейших циклов. Использует графики циклов идеальных тепловой машины и холодильника в осях $T-S$.

Дидактическая единица: Электростатика и постоянный ток				
22. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса.	0	4	1, 10, 7	Осваивает основные представления электростатики, рассчитывает напряженности полей, применяет принцип суперпозиции. Применяет теорему Гаусса для расчета напряженности и потенциала электрического поля.
23. Емкость проводников. Конденсаторы. Диэлектрики в электрическом поле.	0	4	1, 2, 3, 4	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.
24. Постоянный электрический ток.	0	4	1, 10, 11, 2, 3, 4, 7	Использует соотношения между зарядом, силой тока и плотностью тока, применяет законы Ома и Кирхгофа.
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Электромагнетизм				
25. Движение заряженных частиц в электромагнитных полях. Расчет магнитных полей по формуле Био- Савара- Лапласа.	0	4	1, 10, 2, 3, 7	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.

26. Расчет магнитных полей по теореме о циркуляции вектора магнитной индукции. Проводники с током в магнитном поле.	0	2	1, 10, 2, 3, 7, 9	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.
27. Магнитный момент. Магнитный момент в магнитном поле. Магнитное поле в веществе.	0	2	1, 2, 3, 4, 6	Исследует магнитные свойства атома и его поведение во внешнем магнитном поле. Рассчитывает поле в магнетиках и на границе раздела двух магнетиков.
28. Явление электромагнитной индукции. Индуктивность. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.	0	2	1, 2, 3, 4	Сравнивает потенциальное и вихревое электростатические поля. Применяет закон Фарадея и правило Ленца для решения задач. Рассчитывает индуктивность проводников. Получает закон изменения силы тока в моменты включения и выключения электрической цепи. Рассчитывает энергию простейших токовых систем.
Дидактическая единица: Электромагнитные колебания				
29. Электрические колебательные процессы. Характеристики колебаний. Колебательный контур. Преобразования энергии. Затухающие колебания. Добротность.	0	2	1, 10, 7	Рассчитывает параметры колебательного контура.
30. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Метод векторных диаграмм. Резонанс токов, резонанс напряжений.	0	2	1, 10, 7	Рассчитывает резонансные характеристики.
Дидактическая единица: Волны				
31. Волновые процессы.	0	2	1, 10, 7	Рассчитывает параметры волновых процессов.
32. Акустика. Скорость звука. Интенсивность звука, децибел. Частотный спектр звукового сигнала.	0	2	1, 10, 7	Исследует основные свойства акустических волн.
33. Электромагнитные волны	0	2	1, 5	Исследует основные свойства электромагнитных волн.
Дидактическая единица: Волновая оптика				

34. Интерференция света.	0	4	1, 10, 7	Рассчитывает интерференционные картины в тонких пленках и различных интерферометрах. Вычисляет интенсивность света и положение интерференционных максимумов и минимумов.
35. Дифракция света.	0	4	1, 10, 7	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.
Дидактическая единица: Квантовая оптика				
36. Законы теплового излучения. Теория Планка. Эффект Комптона.	0	4	1, 10, 7	Рассчитывает излучение абсолютно черного тела и тел с реальной излучательной способностью. Выводит законы теплового излучения из формулы Планка. Рассчитывает различные параметры эффекта Комптона.
Дидактическая единица: Квантовая физика и физика атома				
37. Волны де Бройля, соотношение неопределенностей. Решение уравнения Шредингера для различных квантовых систем.	0	4	1, 10, 7	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
39. Физические принципы работы первичных преобразователей в автоматике и измерительной технике.	0	4	5, 8	Анализирует физические принципы создания первичных преобразователей в автоматике и измерительной технике.
Дидактическая единица: Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц				
38. Ядерные реакции. Радиоактивность	0	4	1, 10, 7	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	1, 10, 12, 3	6	3
При подготовке студент изучает теоретический материал и решает подобные 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.				
2	Подготовка к занятиям	1, 10, 12	17	0
Для подготовки к занятиям необходимо самостоятельно изучить теоретический материал, материал из основной (дополнительной) и методической литературы.: 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.				
3	Подготовка к аттестации	1, 10, 12, 3	4	4
Студент консультируется с преподавателем по вопросам теории, решения задач и организации учебной деятельности.: 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.				
Семестр: 2				
1	РГЗ	1, 10, 12	10	5
При подготовке студент изучает теоретический материал и решает подобные задачи.: Рабочая тетрадь по курсу "Общая физика". Ч. 2 : материалы для практической индивидуальной работы по курсу лекций "Общая физика" (2 часть) для 2-го курса (вечернего отделения) факультетов ФЛА, МТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. Ю. Березин]. - Новосибирск, 2011. - 57, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000154277 Христофоров В. В. Общая физика [Электронный ресурс]. Часть 1 : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Христофоров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157223 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к практическим занятиям	1, 10, 12	15	0
Для подготовки к занятиям необходимо самостоятельно изучить лекционный материал, атериал из основной (дополнительной) и методической литературы. Выполнить домашние задания.: Рабочая тетрадь по курсу "Общая физика". Ч. 2 : материалы для практической индивидуальной работы по курсу лекций "Общая физика" (2 часть) для 2-го курса (вечернего отделения) факультетов ФЛА, МТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. Ю. Березин]. - Новосибирск, 2011. - 57, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000154277 Христофоров В. В. Общая физика [Электронный ресурс]. Часть 1 : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Христофоров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157223 . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к лабораторным работам	1, 10, 11, 3, 4, 5, 7, 8, 9	11	0
Подготовиться к выполнению предстоящей лабораторной работы: 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 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				

4	Подготовка к аттестации	1, 10, 12, 3	11	10
Студент консультируется с преподавателем по вопросам теории, решения задач и организации учебной деятельности.: Рабочая тетрадь по курсу "Общая физика". Ч. 2 : материалы для практической индивидуальной работы по курсу лекций "Общая физика" (2 часть) для 2-го курса (вечернего отделения) факультетов ФЛА, МТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. Ю. Березин]. - Новосибирск, 2011. - 57, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000154277 Физика. Электромагнетизм : методические указания : решение задач по физике для 1-2 курсов дневной и заочной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Л. М. Родникова, Н. Я. Усольцева, Н. В. Чичерина]. - Новосибирск, 2012. - 53, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173750 Христофоров В. В. Общая физика [Электронный ресурс]. Часть 1 : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Христофоров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157223. - Загл. с экрана.				
Семестр: 3				
1	РГЗ	1, 10, 12	10	5
При подготовке студент изучает теоретический материал и решает подобные задачи.: Физика. Электромагнетизм : методические указания : решение задач по физике для 1-2 курсов дневной и заочной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Л. М. Родникова, Н. Я. Усольцева, Н. В. Чичерина]. - Новосибирск, 2012. - 53, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173750 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 практическим занятиям	1, 10, 12	15	0
Для подготовки к занятиям необходимо самостоятельно изучить лекционный материал, атериал из основной (дополнительной) и методической литературы. Выполнить домашние задания.: Физика. Электромагнетизм : методические указания : решение задач по физике для 1-2 курсов дневной и заочной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Л. М. Родникова, Н. Я. Усольцева, Н. В. Чичерина]. - Новосибирск, 2012. - 53, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173750 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	Подготовка к лабораторным занятиям	1, 10, 11, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	11	0
Подготовиться к выполнению предстоящей лабораторной работы: 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. 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://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000121978 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 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 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				
4	Подготовка к аттестации	1, 10, 12, 3	11	10

Студент консультируется с преподавателем по вопросам теории, решения задач и организации учебной деятельности.: Физика. Электромагнетизм : методические указания : решение задач по физике для 1-2 курсов дневной и заочной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Л. М. Родникова, Н. Я. Усольцева, Н. В. Чичерина]. - Новосибирск, 2012. - 53, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173750 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:shtygashev@corp.nstu.ru; Портал НГТУ: http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/20999
Консультирование	e-mail:shtygashev@corp.nstu.ru; Личный типовой сайт: http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/20999/edu_actions/timetables/consult
Размещение учебных материалов	ЭБС: https://ciu.nstu.ru/e-library/search

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Проблемный метод	ОПК.1;
Формируемые умения: з9. знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности		
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 выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Подробная информация о БРС приводится в Приложении №1 к рабочей программе.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 1		
<i>Практические занятия:</i>	25	50
<i>Контрольные работы:</i>	15	30
<i>Зачет:</i>	10	20
Семестр: 2		

Лабораторная №1:	5	10
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 "		
Лабораторная №2:	5	10
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 №3:	5	10
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 "		
Лабораторная №4:	5	10
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 "		
РГЗ:	10	20
Экзамен:	20	40
Семестр: 3		
Лабораторная №1:	5	10
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 №2:	5	10
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 №3:	5	10
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://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000121978 "		
Лабораторная №4:	5	10
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://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000121978 "		
РГЗ:	10	20
Экзамен:	20	40

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	з9. знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+
ОПК.2	з3. базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	+		+		+
	у3. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира			+		+
	у4. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты	+	+			+
	у7. выбирать простейшие модели физических объектов и процессов		+			+

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

7. Литература

Основная литература

1. 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.
2. 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.
3. Савельев И. В. Курс общей физики. [В 3 т.]. Т. 2 : [учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям] / И. В. Савельев. - СПб. [и др.], 2011. - 496 с. : ил., схемы, граф. - Парал. тит. л. англ.
4. Савельев И. В. Курс общей физики. [В 3 т.]. Т. 3 : [учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям] / И. В. Савельев. - СПб. [и др.], 2011. - 317 с. : ил., табл., граф. - Парал. тит. л. англ.
5. Чертов А. Г. Задачник по физике : [учебное пособие для втузов] / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - М., 2008. - 640 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Иродов И. Е. Квантовая физика. Основные законы : [учебное пособие для вузов] / И. Е. Иродов. - М., 2007. - 256 с. : ил.
2. Иродов И. Е. Электромагнетизм. Основные законы : учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. - М., 2006. - 319 с. : ил.
3. Иродов И. Е. Механика. Основные законы / И. Е. Иродов. - М., 2006. - 309 с. : ил.
4. Иродов И. Е. Волновые процессы. Основные законы : [учебное пособие для вузов] / И. Е. Иродов. - М., 2006. - 263 с. : ил.
5. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики : для технических вузов / В. С. Волькенштейн. - СПб., 2005. - 327 с. : ил.
6. Электростатика. Постоянный ток : учебное пособие для ИДО / [Э. Б. Селиванова и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 62, [1] с. : ил.
7. Христофоров В. В. Общая физика [Электронный ресурс]. Часть 1 : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Христофоров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157223. - Загл. с экрана.
8. Сборник задач по общей физике. Ч. III. Колебания и волны. Волновая оптика : Учебное пособие для I-II курсов АВТФ, ФЛА, МТФ, ФБ, ЭМФ, ФПМ дн. и веч. форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т; Э. Б. Селиванова, Н. Я. Усольцева, С. И. Вашуков и др.; под ред. Э. Б. Селивановой. - Новосибирск, 2004. - 106с. : ил.
9. Давыдков В. В. Курс общей физики для студентов ИДО. Ч. 3. Волновая оптика. Квантовая механика : учебное пособие / В. В. Давыдков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 91 с. : ил. - Библиогр.: с. 89.
10. Давыдков В. В. Курс общей физики для студентов ИДО. Ч. 2. Электростатика. Магнетизм. Колебания и волны : учебное пособие / В. В. Давыдков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 158 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 "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>

5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. 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.
2. Механика и термодинамика : методические указания к вводу к 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
3. Физика. Электромагнетизм : методические указания : решение задач по физике для 1-2 курсов дневной и заочной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Л. М. Родникова, Н. Я. Усольцева, Н. В. Чичерина]. - Новосибирск, 2012. - 53, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173750
4. 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
5. 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
6. 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
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 : 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://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000121978
10. 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
11. 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>

12. Рабочая тетрадь по курсу "Общая физика". Ч. 2 : материалы для практической индивидуальной работы по курсу лекций "Общая физика" (2 часть) для 2-го курса (вечернего отделения) факультетов ФЛА, МТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. Ю. Березин]. - Новосибирск, 2011. - 57, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000154277

13. 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

14. 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

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Windows

2 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	МУК "Механика"	Используется при выполнении лабораторных работ
2	МУК "Оптика"	Используется при выполнении лабораторных работ
3	МУК "Оптика квантовая"	Используется при выполнении лабораторных работ
4	МУК "Электричество"	Используется при выполнении лабораторных работ
5	МУК "Электричество и магнетизм"	Используется при выполнении лабораторных работ
6	МУК-ТТ	Используется при выполнении лабораторных работ
7	МУК ЭМ-2	Используется при выполнении лабораторных работ
8	МУК "Источник питания стенда"	Используется при выполнении лабораторных работ
9	МУК "Осциллограф"	Используется при выполнении лабораторных работ

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

Кафедра общей физики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н., доцент И.Л. Рева
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Образовательная программа: 27.03.04 Управление в технических системах, профиль:
Автоматика и управление

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

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

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	з9. знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	Вектор магнитной индукции. Магнитное поле движущегося заряда и проводника с током. Формула Био-Савара-Лапласа. Расчет полей, создаваемых прямолинейными и круговыми проводниками с током. 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 магнитного поля. Работа по перемещению проводников с током в магнитном поле. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Вынужденные колебания. Зависимость частоты колебаний от частоты вынуждающей силы. Явление резонанса. 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. Работа, мощность. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Закон сохранения импульса и энергии. Упругий и неупругий удар. Кинематика вращательного движения Кинематика. Динамика. Кинематика. Решение задач в векторном виде. Колебательные процессы. Характеристики колебаний. Модель гармонического осциллятора. Математический и физический маятники.	Лабораторная работа: защита и отчет по лабораторным работам № 3, 6, 13 за 2 семестр; РГЗ за 2 семестр, задачи 1 – 18 Лабораторная работа: защита и отчет по лабораторным работам № 19, 23, 30, 35 за 3 семестр;	Зачет 1семестр, вопросы 1-9; Экзамен за 2семестр, вопросы 10-48 Экзамен за 3семестр, вопросы 20-55

		Дифференциальное уравнение колебаний и его решение в комплексной и тригонометрической форме. Свободные затухающие колебания, добротность. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Декремент затухания. Магнитный момент атома. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость Условия для поля на границе раздела двух магнетиков. Парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики. Гистерезис в ферромагнетиках. Масса. Сила. Законы Ньютона. Импульс частицы. Импульс системы частиц. Основное уравнение динамики. Закон сохранения импульса. Центр масс системы частиц. Закон движения центра масс. Система центра инерции. Определение отношения теплоемкостей методом Клемана и Дезорма. Первое начало термодинамики. Постоянный электрический ток. Работа и мощность. Потенциальные силы. Кинетическая энергия и потенциальная энергия. Закон сохранения полной механической энергии системы. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары. Силы инерции. Сила Кориолиса. Движение тел переменной массы, реактивная сила. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Расчет полей внутри соленоида и тороида. Распределение магнитного поля в сечении круглого провода с током. Уравнение состояния идеального газа. Явление самоиндукции. Индуктивность проводника и соленоида. Переходные процессы при включении и выключении тока в электрической цепи. Время релаксации. Взаимная индукция. Трансформатор. Энергия магнитного поля. Явление электромагнитной индукции Вихревое электрическое поле. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца.		
--	--	---	--	--

ОПК.2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	34. базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Поведение диполя во внешнем электрическом поле. Вектор поляризации. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения. Закон сохранения импульса и энергии. Упругий и неупругий удар. Изучение работы источника питания Кинематика вращательного движения. Векторы угловой, линейной скорости и ускорения. Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера Кинематика. Динамика. Кинематика и динамика вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Кинематика материальной точки, средняя и мгновенная скорость, преобразования Галилея. Ускорение. Векторный, координатный и "естественный" способы описания движения. Кинетические явления. Длина свободного пробега. Диффузия, теплопроводность, вязкость. Явления переноса в природе и технике. Определение отношения теплоемкостей методом Клемана и Дезорма. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплота. Теплоемкость. Изопроцессы в рамках первого начала термодинамики. Адиабатический процесс. Уравнения адиабаты. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Напряжение и разность потенциалов. Правила Кирхгофа. Поток вектора. Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной формах. Примеры вычисления напряженностей полей с помощью теоремы Гаусса. Работа и мощность. Потенциальные силы. Кинетическая энергия и потенциальная энергия. Закон сохранения полной	Лабораторная работа: защита и отчет по лабораторным работам № 3, 6 за 2 семестр; РГЗ за 2 семестр, задачи 1 – 18	Экзамен за 2семестр, вопросы 1-40
--	---	--	---	--

		механической энергии системы. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары. Работа по перемещению заряда в поле. Потенциальность электростатического поля. Теорема о циркуляции вектора напряженности. Потенциал электрического поля, разность потенциалов, эквипотенциальные поверхности. Напряженность как градиент потенциала. Распределение Максвелла для скоростей молекул. Среднеквадратичная скорость молекул, среднеарифметическая и наиболее вероятная скорости молекул. Распределение Больцмана. Барометрическая формула Распределение энергии по степеням свободы. Теплоемкость. Уравнение состояния идеального газа. Циклы. Обратимые и необратимые процессы. Понятие энтропии. Закон возрастания энтропии. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. КПД. Цикл Карно. Число степеней свободы молекулы. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия газа многоатомных молекул. Электростатика. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Электрическое поле диполя.		
ОПК.2	у3. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	Вектор магнитной индукции. Магнитное поле движущегося заряда и проводника с током. Формула Био-Савара-Лапласа. Расчет полей, создаваемых прямолинейными и круговыми проводниками с током. 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 магнитного поля. Работа по перемещению проводников с током в магнитном поле. Вынужденные колебания. Зависимость частоты	РГЗ за 2 семестр, задачи 1 – 18 РГЗ за 3 семестр, задачи 1 – 18	Экзамен за 2семестр, вопросы 1-30 Экзамен за 3семестр, вопросы 1-55

		колебаний от частоты вынуждающей силы. Явление резонанса. Сложение колебаний одного направления с равными и близкими частотами, биения. Метод векторных диаграмм, нахождение амплитуды и начальной фазы результирующего колебания. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Метод векторных диаграмм. Резонанс токов, резонанс напряжений. Кинематика. Динамика. Кинематика и динамика вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая теория идеальных газов. Давление и температура идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Опытные законы идеального газа. Классическая теория проводимости. Неомические проводники. Понятие вольтамперной характеристики. Сверхпроводимость. Колебательные процессы. Характеристики колебаний. Модель гармонического осциллятора. Математический и физический маятники. Дифференциальное уравнение колебаний и его решение в комплексной и тригонометрической форме. Свободные затухающие колебания, добротность. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Декремент затухания. Магнитный момент атома. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость Условия для поля на границе раздела двух магнетиков. Парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики. Гистерезис в ферромагнетиках. Макроскопическая система. Микро- и макроскопические параметры системы; статистический и термодинамический методы описания свойств макросистемы. Состояния и процессы. Масса. Сила. Законы Ньютона. Импульс частицы. Импульс системы		
--	--	---	--	--

		частиц. Основное уравнение динамики. Закон сохранения импульса. Центр масс системы частиц. Закон движения центра масс. Система центра инерции. Первое начало термодинамики. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплота. Теплоемкость. Изопроцессы в рамках первого начала термодинамики. Адиабатический процесс. Уравнения адиабаты. Поток вектора. Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной формах. Примеры вычисления напряженностей полей с помощью теоремы Гаусса. Работа и мощность. Потенциальные силы. Кинетическая энергия и потенциальная энергия. Закон сохранения полной механической энергии системы. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары. Распределения Максвелла, Больцмана. Явления переноса. Силы инерции. Сила Кориолиса. Движение тел переменной массы, реактивная сила. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Расчет полей внутри соленоида и тороида. Распределение магнитного поля в сечении круглого провода с током. Уравнение состояния идеального газа. Число степеней свободы молекулы. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия газа многоатомных молекул. Электрические колебательные процессы. Характеристики колебаний. Колебательный контур. Преобразования энергии. Затухающие колебания. Добротность. Явление самоиндукции. Индуктивность проводника и соленоида. Переходные процессы при включении и выключении тока в электрической цепи. Время релаксации. Взаимная индукция. Трансформатор. Энергия магнитного поля. Явление электромагнитной индукции Вихревое электрическое поле. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца.		
--	--	---	--	--

ОПК.2	у4. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты	Измерение начальной скорости пули с помощью баллистического маятника. Изучение интерференции света от двух щелей. Изучение работы источника питания Кинетическая теория идеальных газов. Давление и температура идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Опытные законы идеального газа. Макроскопическая система. Микро- и макроскопические параметры системы; статистический и термодинамический методы описания свойств макросистемы. Состояния и процессы. Определение отношения теплоемкостей методом Клемана и Дезорма. Постоянный электрический ток. Собственные электромагнитные колебания. Электростатика. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Электрическое поле диполя.	Контрольные работы задачи 1-4 Лабораторная работа: защита и отчет по лабораторным работам № 3, 6 за 2 семестр;	Экзамен за 2семестр, вопросы 3-50 Экзамен за 3семестр, вопросы 20-55
ОПК.2	у7. выбирать простейшие модели физических объектов и процессов	Закон сохранения импульса и энергии. Упругий и неупругий удар. Кинематика вращательного движения. Векторы угловой, линейной скорости и ускорения. Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера Кинематика. Динамика. Кинетическая теория идеальных газов. Давление и температура идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Опытные законы идеального газа. Кинетические явления. Длина свободного пробега. Диффузия, теплопроводность, вязкость. Явления переноса в природе и технике. Классическая теория проводимости. Неомические проводники. Понятие вольтамперной характеристики. Сверхпроводимость. Макроскопическая система. Микро- и макроскопические параметры системы; статистический и термодинамический методы описания свойств макросистемы. Состояния и процессы. Первое начало термодинамики. Работа газа	Контрольные работы задачи 1-4	Экзамен за 2семестр, вопросы 1-30 Экзамен за 3семестр, вопросы 1-55

		при изменении его объема. Теплота. Теплоемкость. Изопроцессы в рамках первого начала термодинамики. Адиабатический процесс. Уравнения адиабаты. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Напряжение и разность потенциалов. Правила Кирхгофа. Распределение Максвелла для скоростей молекул. Среднеквадратичная скорость молекул, среднеарифметическая и наиболее вероятная скорости молекул. Распределение Больцмана. Барометрическая формула Циклы. Обратимые и необратимые процессы. Понятие энтропии. Закон возрастания энтропии. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. КПД. Цикл Карно. Число степеней свободы молекулы. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия газа многоатомных молекул.		
--	--	--	--	--

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.

Зачет проводится в форме письменного тестирования, варианты теста составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций

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

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

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой,

приведенной в рабочей программе дисциплины.

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

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_0H
- e. $-F_0H$

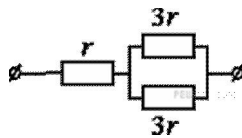
A4. Тепловая машина с КПД 40 % получает за цикл от нагревателя 100 Дж. Какое количество теплоты машина отдает за цикл холодильнику?

- 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 $r = 50$ Ом?

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



Часть В

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

$V_{1x} = 8$ м/с, $V_{1y} = 0$;

$V_{2x} = 0$, $V_{2y} = 6$ м/с.

Относительная скорость частиц (по модулю) равна . . .

Укажите численное значение . . .

В2. 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 АВТФ

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 v 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.

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

Паспорт экзамена

по дисциплине «Физика», 2 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазонов вопросов 1-20 и 32-44, второй вопрос из диапазонов вопросов 21-31 и 45-58 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4). Задачи подбирались из тестов для охвата лекционного материала, в части задач удалены варианты ответов.

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Физика»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.
3. Задача 1.
4. Задача 2.
5. Задача 3.
6. Задача 4.

Утверждаю: зав. кафедрой ОФ _____ С.А.Стрельцов

(подпись)

(дата)

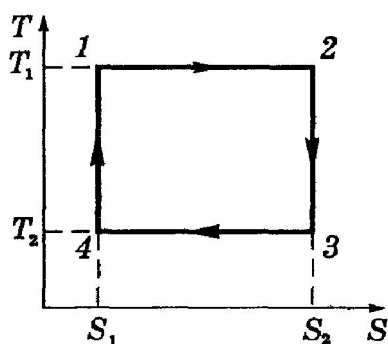
Пример билета для экзамена

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла-Больцмана.

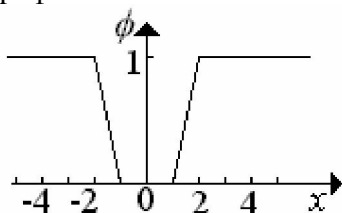
2. Работа сил электрического поля. Циркуляция вектора напряженности. Условие потенциальности электростатического поля. Электростатический потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом.

3. На рисунке изображен цикл Карно в координатах (Т, S), где S-энтропия. Адиабатическое сжатие происходит на этапе Ответ обосновать.

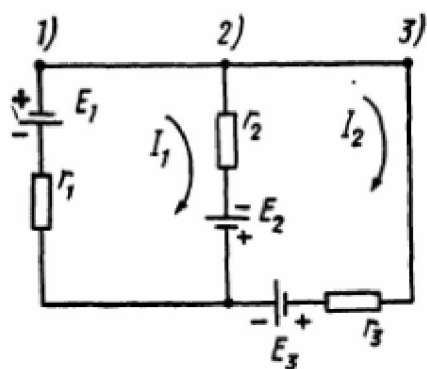


4. В центре куба находится точечный заряд q. Чему равен поток вектора напряженности электрического поля через полную поверхность куба? Ответ обосновать.

5. Зависимость потенциала электрического поля от координаты x имеет вид, показанный на рисунке. Найдите зависимость напряженности электрического поля от x и изобразите её на графике.



6. Составить систему уравнений по правилам Кирхгофа



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

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при письменном ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задач 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 письменном 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 задачи на пороговом уровне (набрать за каждый теоретический вопрос не менее 5 баллов из 10 возможных и за решение задач не менее 10 баллов из 20 возможных)
Оценка составляет 20 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при письменном 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 задач. Студент должен ответить на оба теоретических вопроса и решить задачи 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 письменном 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 задач. Студент должен ответить на оба теоретических вопроса и решить задачи на продвинутом уровне (набрать за каждый теоретический вопрос не менее 9 баллов из 10 возможных и за решение задач 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. Система отсчета. Кинематические характеристики движения материальной точки.
2. Законы динамики материальной точки. Инерциальные системы отсчета.
3. Кинематика вращательного движения материальной точки
4. Ускорение при криволинейном движении. Нормальное и касательное ускорения
5. Связь между моментом импульса материальной точки, системы точек и моментом силы. Уравнение моментов.
6. Импульс. Закон сохранения импульса.
7. Центральные абсолютно упругий и неупругий удары

8. Работа при механическом движении. Мощность.
9. Работа в поле консервативных сил
10. Потенциальная энергия в поле консервативных сил. Потенциальная энергия в гравитационном поле.
11. Закон сохранения энергии в механике
12. Основной закон динамики вращательного движения
13. Теорема Гюйгенса-Штейнера
14. Моменты инерции твердого тела. Моменты инерции стержня, обруча, диска, шара.
15. Момент импульса материальной точки относительно точки и относительно оси вращения
16. Момент силы относительно точки и относительно оси вращения
17. Кинетическая энергия вращательного движения твердого тела
18. Закон сохранения момента импульса. Применение закона сохранения момента импульса в технике
19. Движение в центральном поле сил
20. Силы инерции
21. Гармонические колебания. Характеристики гармонических колебаний и их физический смысл.
22. Комплексная форма представления гармонических колебаний. Представление гармонических колебаний в векторной форме.
23. Сложение одинаково направленных гармонических колебаний.
24. Биения.
25. Сложение взаимно-перпендикулярных гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу.
26. Гармонический осциллятор. Дифференциальное уравнение гармонического осциллятора. Примеры гармонических осцилляторов.
27. Математический маятник, физический маятник, груз на пружине, колебательный контур без потерь энергии.
28. Энергия механических гармонических колебаний.
29. Затухающие механические колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания. Добротность.
30. Затухающие электрические колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания. Добротность.
31. Вынужденные колебания. Зависимость амплитуды и фазы вынужденных колебаний от частоты внешнего гармонического воздействия. Явление резонанса.
32. Динамические и статистические закономерности в физике. Макросистемы. Термодинамический и статистический методы.
33. Функция распределения молекул по скоростям (распределение Максвелла), анализ функции распределения. Средние скорости молекул.
34. Внутренняя энергия идеального газа
35. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла-Больцмана
36. Термодинамическая система и ее параметры. Статистическая температура. Давление.
37. Понятие теплоты, работы. Первое начало термодинамики
38. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Майера.
39. Изотермический процесс (уравнение состояния, закон сохранения энергии, работа)
40. Изобарический процесс (уравнение состояния, закон сохранения энергии, работа)
41. Изохорический процесс (уравнение состояния, закон сохранения энергии, работа)
42. Адиабатический процесс (уравнение состояния, закон сохранения энергии, работа)
43. Цикл. Цикл Карно. Тепловая машина. Коэффициент полезного действия
44. Энтропия системы и статистический вес макросостояния. Равновесные и неравновесные состояния. Закон возрастания энтропии.
45. Электрический заряд. Элементарный заряд. Точечный, объемный и поверхностный заряды. Плотность заряда. Закон сохранения электрического заряда.

46. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции для напряженности. Силовые линии. Поток вектора напряженности.
47. Электростатическая теорема Гаусса-Остроградского. Напряженность поля заряженных бесконечной плоскости, цилиндра, сферы и шара.
48. Работа сил электрического поля. Циркуляция вектора напряженности. Условие потенциальности электростатического поля. Электростатический потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом. Взаимное расположение эквипотенциальных поверхностей и силовых линий. Потенциальная энергия заряда во внешнем электростатическом поле. Потенциал поля точечного заряда.
49. Электрический диполь. Дипольный момент. Потенциал и напряженность электростатического поля диполя.
50. Свободные и связанные заряды в веществе. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации. Вектор диэлектрической поляризации. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость вещества.
51. Вектор электрической индукции (электрического смещения). Электрическое поле внутри диэлектрика. Граничные условия для индукции, напряженности и потенциала электростатического поля на поверхности раздела диэлектриков.
52. Электростатическое поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение статических зарядов на поверхности проводника.
53. Электрическая емкость уединенного проводника. Электрический конденсатор. Емкость конденсатора. Плоский, цилиндрический и сферический конденсаторы.
54. Энергия взаимодействия системы электрических зарядов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия поля. Плотность энергии электрического поля.
55. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока. Уравнение непрерывности. Постоянный ток.
56. Напряжение на участке цепи без источника тока. Закон Ома для участка цепи. Активное сопротивление. Удельное сопротивление. Проводимость вещества. Закон Ома в дифференциальной форме.
57. Источники тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила (ЭДС). Напряжение и закон Ома для участка цепи, содержащего источник ЭДС. Замкнутые и разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.
58. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.

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

**Паспорт
расчетно-графического задания**

по дисциплине «Физика», 2 семестр

1. Методика оценки

РГР проводится по темам: кинематика, динамика, законы сохранения, неинерциальные системы отсчета, движение тел переменной массы, колебания, релятивистская механика и термодинамика и электричество, включает 18 задач. Выполняется письменно. Защита РГЗ проходит в устной форме. Оценивается правильность решения задач и устный ответ при защите РГЗ.

Варианты для РГР предлагаются студентам из учебных пособий:

- 1) Физика: методические указания и контрольные задания для ИДО (Контрольная работа № 1) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: К. В. Аленькина и др.] Новосибирск : Изд-во НГТУ , 2005;
- 2) Физика : методические указания с выполнению контрольной работы №1 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. В. Чичерина и др.] Новосибирск : Изд-во НГТУ , 2015.
- 3) Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. – СПб: Лань, 2005.
- 4) Практикум по решению физических задач с применением компьютера. Молекулярная физика и термодинамика / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. А. Штыгашев] Новосибирск : Изд-во НГТУ , 2016.

В пособиях [1,2] приведены правила оформления РГЗ. Вариант формируется по номеру в списке студентов в журнале старосты.

Форма задания для расчетно-графического задания

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Вариант РГЗ № _____
по дисциплине физика
(наименование дисциплины)

Задача 1
Задача 2
.....
.....
Задача 18

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, при решении задач допускаются принципиальные ошибки, студент набирает менее 9 баллов.
оценка составляет 0-8 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 18 задач на пороговом уровне

(набрать за каждую задачу не менее 0,56 баллов из 1,11 возможных)

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 18 задач на базовом уровне (набрать за каждую задачу не менее 0.83 баллов из 1,11 возможных).

Оценка составляет 15 баллов.

- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если студент поводит сравнительный анализ понятий, теорий, подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, выбирает оптимальный способ решения задачи, студент должен решить 18 задач на продвинутом уровне (набрать за каждую задачу не менее 0,93 баллов из 1,11 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

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

Вариант 1

1. Камень бросили с крутого берега вверх под углом 30 градусов к горизонту со скоростью 10 м/с. С какой скоростью он упал в воду, если время полета 2 с. Сопротивлением воздуха пренебречь. Построить график скорости от времени и траекторию полета камня.

2. Тяговая мощность (мощность на крюке) трактора равна 30,0 кВт. С какой средней скоростью может тянуть этот трактор груженный прицеп массой 5,0 тонн на подъём 0,2 ($\sin \alpha = 0,2$) при коэффициенте трения 0,4? Постройте график средней скорости от массы прицепа.

3. Человек, сидящий в лодке, бросает камень вдоль нее под углом 45 градусов к горизонту. Масса камня 10 кг, масса человека и лодки 100 кг, начальная скорость камня относительно берега 10 м/с. Найдите расстояние между точкой падения камня и лодкой в момент, когда камень коснется воды. Считать, что во время полета камня, лодка движется равномерно.

4. На горизонтальную ось насажены маховик и легкий шкив радиусом 4 см. На шкив намотан шнур, к которому привязан груз массой 0.8 кг. Опускаясь равноускоренно, груз прошел путь 2,0 м за время 2 с. Определить момент инерции маховика. Построить график числа оборотов от времени и определить полное число оборотов маховика.

5. Поезд массой 3500 т движется на северной широте $\varphi = 54^\circ$ с какой боковой силой давят рельсы на колеса поезда, если скорость поезда 72 км/ч и направлена вдоль меридиана?

6. Определите амплитуду гармонических колебаний материальной точки, если полная энергия колеблющейся точки 0.04 Дж, а максимальная сила, действующая на точку, равна 2 Н.

7. Чему равен логарифмический декремент затухания колебаний и добротность системы, если амплитуда затухающих колебаний уменьшилась в 10 раз за 50 колебаний?

8. При какой скорости поезда рессоры его вагонов будут особенно сильно колебаться под действием толчков колес о стыки рельс, если длина рельс 12.5 м, нагрузка

на рессору 5.5 тонн и если рессора прогибается на 16 мм при нагрузке в 1 тонну?

9. Найти собственную длину стержня, если в К-системе отсчета его скорость 0.5с, длина 1.00 м и угол между стержнем и направлением движения 45 градусов.

10. Сосуд объемом 20 л содержит смесь водорода и гелия при температуре 293 К и давлении 2 атм. Масса смеси 5 г. Найти отношение массы водорода к массе гелия в этой смеси.

11. Какая часть молекул кислорода обладает скоростями, отличающимися от наивероятнейшей не больше чем на 10 м/с при температурах 273 К и 573 К?

12. Найти среднюю длину свободного пробега молекул углекислого газа при температуре 373 К и давлении 13.3 Па. Диаметр молекул 0.32 нм.

13. Три моля идеального газа, находившегося при температуре 273 К, изотермически расширили в 5 раз и затем изохорически нагрели так, что в конечном состоянии его давление стало равным первоначальному. За весь процесс газу сообщили количество тепла равное 80 кДж. Найти показатель адиабаты для этого газа.

14. Некоторая масса водорода совершает цикл Карно. Найти коэффициент полезного действия цикла, если при адиабатическом расширении: а) объем газа увеличился в два раза; б) давление уменьшилось в 2 раза. Постройте рисунок цикла Карно.

15. Заряд 0.5 нКл равномерно распределен по поверхности полого металлического шарика радиусом 2.5 см. Найти потенциал электрического поля в центре, на поверхности шарика и на расстоянии 5 см от центра. Построить график зависимости модуля вектора напряженности поля и потенциала от расстояния до центра шарика.

16. Две первоначально незаряженные металлические пластины, находящиеся в вакууме, расположены параллельно на расстоянии 1 мм друг от друга. Одной пластине сообщили заряд 100 нКл. Площадь пластин 100 см². Найти поверхностную плотность зарядов на обеих сторонах пластин.

17. Две концентрические сферические поверхности, находящиеся в вакууме, имеют равномерно распределенные одинаковые заряды 5 мКл. Радиусы этих поверхностей 1 и 2 м. Найти энергию электрического поля, заключенную между этими сферами.

18. Имеется 12 элементов с ЭДС 1.5 В и внутренним сопротивлением 0.4 Ом каждый. Как нужно соединить эти элементы, чтобы получить наибольшую силу тока во внешней цепи, имеющей сопротивление 0.3 Ом? Какой величины будет ток? Постройте графики полной, полезной мощности и мощности потерь.

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 письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазонов вопросов 1-14 и 18-31, второй вопрос из диапазонов вопросов 15-18 и 32-55 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4). Задачи подбирались из тестов для охвата лекционного материала, в части задач удалены варианты ответов.

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Физика»

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

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

(дата)

Пример билета для экзамена
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Интерференция монохроматических волн.

2. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.

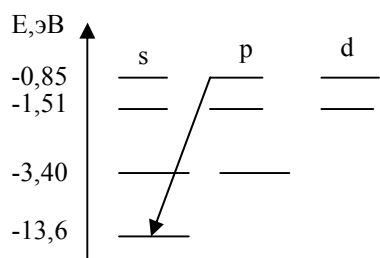
1. Тонкая пленка толщиной d с показателем преломления $n > n_{\text{среды}}$ освещается светом с длиной волны λ (угол падения лучей α). Постройте ход лучей при наблюдении интерференции в отраженном свете и напишите выражение для оптической разности хода. Что изменится, если пленку поместить в среду, для которой $n < n_{\text{среды}}$?

2. На решетке с 200 штрихов/см происходит дифракция света. Экран расположен в 3 м от решетки. На каком расстоянии находятся на экране изображения максимумов нулевого и первого порядков? Длина волны 0.5 мкм.

3. В вакууме находятся два покрытых кальцием электрода, к которым подключён конденсор ёмкостью $C = 12000$ пФ. При длительном освещении катода светом с частотой 10^{15} Гц фототок, возникший вначале, прекращается. Работа выхода электронов из кальция $A = 4,42 \cdot 10^{-19}$ Дж. Какой заряд при этом оказывается на обкладках конденсатора?

4. Поставьте в соответствие определению математическое выражение

Определение	Математическое выражение
а) плотность вероятности	1) $\sum_n c_n \psi_n$
б) условие нормировки волновых функций	2) $\psi^* \psi$
в) принцип суперпозиции	3) $\int \psi_n^* \psi_m dV = 0, \quad n \neq m$
г) ортогональность волновых функций	4) $\int \psi_n^* \psi_m dV = 1, \quad n = m$
а) _____ б) _____ в) _____ г) _____	



5. В атоме водорода электрон переходит с одного энергетического уровня на другой, как показано на рисунке. Чему равны изменения его квантовых чисел? Определить длину волны излучения, соответствующую переходу.

$$h = 6.62 \times 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}, \quad 1 \text{ эВ} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ Дж}$$

Утверждаю: Зав. Кафедрой _____ Стрельцов С.А.

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при письменном ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задач 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 письменном 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 задачи на пороговом уровне (набрать за каждый теоретический вопрос не менее 5 баллов из 10 возможных и за решение задач не менее 10 баллов из 20 возможных)
Оценка составляет 20 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при письменном 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 задач. Студент должен ответить на оба теоретических вопроса и решить задачи 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 письменном 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 задач. Студент должен ответить на оба теоретических вопроса и решить задачи на продвинутом уровне (набрать за каждый теоретический вопрос не менее 9 баллов из 10 возможных и за решение задач 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 взаимодействие токов. Магнитное поле. Магнитная индукция. Напряженность магнитного поля. Силовые линии магнитного поля.
2. Закон Био-Савара-Лапласа. Расчет поля кругового тока.
3. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле прямолинейного тока.
4. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле.
5. Сила Ампера. Взаимодействие проводников с током.
6. Контур с током в однородном магнитном поле.
7. Работа перемещения проводника с током в магнитном поле.
8. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока. Магнитное поле соленоида.

9. Намагничивание вещества. Намагниченность. Магнитная восприимчивость.
10. Классификация магнетиков. Природа и механизмы намагничивания.
11. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. ЭДС индукции.
12. Индуктивность. Взаимная индукция. Индуктивность соленоида.
13. Энергия электрического поля. Энергия и плотность энергии магнитного поля.
14. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме.
15. Колебательный контур. Незатухающие колебания тока в цепи.
16. Колебательный контур. Затухающие колебания тока в цепи.
17. Колебательный контур. Вынужденные колебания тока в цепи. Резонанс.
18. Интерференция монохроматических волн.
19. Оптическая разность хода.
20. Когерентность волн.
21. Двухлучевая интерференция Юнга
22. Интерференция на тонкой пленке.
23. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля.
24. Метод зон Френеля.
25. Дифракция Фраунгофера на щели.
26. Дифракционная решетка. Условия главных максимумов и добавочных минимумов
27. Распределение интенсивности света в дифракционной картине от решетки.
28. Разрешающая способность дифракционной решетки
29. Поляризация света. Поляризованный и естественный свет.
30. Поляризация. Закон Малюса.
31. Поляризация при отражении. Закон Брюстера.
32. Законы теплового излучения. Формула Планка.
33. Фотоэффект. Законы Столетова. Формула Эйнштейна.
34. Корпускулярно-волновой дуализм света. Фотоны.
35. Эффект Комптона
36. Волновые свойства микрочастиц. Формула де Бройля
37. Дифракция электронов.
38. Соотношение неопределенностей Гейзенберга
39. Волновая функция. Уравнение Шредингера
40. Стационарное уравнение Шредингера
41. Движение свободной микрочастицы
42. Электрон в прямоугольной потенциальной яме
43. Рассеяние частиц. Туннельный эффект.
44. Атом водорода.
45. Принцип Паули.
46. Распределение Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна.
47. Свободные электроны в металле
48. Теплоемкость твердого тела. Фононы.
49. Термоэлектрический эффект
50. Пьезоэлектрический эффект
51. Пироэлектрический эффект
52. Эффект Холла
53. Ядерные силы. Энергия связи ядра.
54. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
55. Ядерные реакции.

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

**Паспорт
расчетно-графического задания**

по дисциплине «Физика», 3 семестр

1. Методика оценки

РГР проводится по темам: магнитное поле, движение электрических зарядов в электрическом и магнитном полях, электрические колебания, переменный ток, упругие волны, электромагнитные волны, интерференция света, дифракция света, поляризация света, тепловое излучение, фотоэффект, квантовая механика, физика атомов и молекул, металлы, полупроводники, физика атомного ядра, радиоактивность, включает 18 задач. Выполняется письменно. Защита РГЗ проходит в устной форме. Оценивается правильность решения задач и устный ответ при защите РГЗ.

Варианты для РГР предлагаются студентам из учебных пособий:

- 1) Чичерина Н.В. Физика: электромагнетизм, оптика, элементы квантовой механики: учебное пособие. / Н. В. Чичерина, А.А.Штыгашев. - Новосибирск : Изд-во НГТУ , 2016.
- 3) Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. – СПб: Лань, 2005.
- 4) Практикум по решению физических задач с применением компьютера. Молекулярная физика и термодинамика / [сост. А. А. Штыгашев] Новосибирск: Изд-во НГТУ , 2016.

В пособии [1] приведены правила оформления РГЗ. Вариант формируется по номеру в списке студентов в журнале старосты.

Форма задания для расчетно-графического задания

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Вариант РГЗ № _____
по дисциплине физика
(наименование дисциплины)

Задача 1
Задача 2
.....
.....
Задача 18

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, при решении задач допускаются принципиальные ошибки, студент набирает менее 9 баллов.
оценка составляет 0-8 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 18 задач на пороговом уровне (набрать за каждую задачу не менее 0,56 баллов из 1,11 возможных)
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 18 задач на базовом уровне (набрать за каждую задачу не менее 0,83 баллов из 1,11 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 18 задач на продвинутом уровне (набрать за каждую задачу не менее 0,93 баллов из 1,11 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

1. Электромагнетизм.
2. Электрические колебания.
3. Волны
4. Оптика
5. Элементы квантовой физики
6. Элементы физики твердого тела
7. Элементы ядерной физики

Вариант 1

1. С какой силой взаимодействуют два параллельных проводника длиной 0,5 м каждый, по которым идут токи 10 и 40 А в одном направлении, если они находятся в воздухе на расстоянии 0,5 м? Сделать детальный рисунок, на котором указать все векторы. Построить картину силовых линий индукции магнитного поля.

2. Протон, ускоренный разностью потенциалов 250 кВ, пролетает поперечное однородное магнитное поле с индукцией 0,5 Тл. Толщина области 5 см. Построить траекторию протона и найти угол отклонения от первоначального направления движения.

3. Определить частоту собственных колебаний колебательного контура, который состоит из конденсатора емкостью 2 мкФ и катушки длиной 10 см и радиусом 1 см, содержащим 500 витков. Сопротивлением катушки можно пренебречь.

4. К колебательному контуру, содержащему последовательно соединенные конденсатор и катушку с активным сопротивлением, подключено внешнее переменное напряжение, частоту которого можно менять, не меняя его амплитуды. При частотах 80 и 120 Гц амплитуды силы тока в цепи оказались одинаковыми. Определите резонансную частоту тока.

5. Найдите разность фаз колебаний двух точек, отстоящих от источника колебаний вдоль оси x на расстояниях 10 м и 16 м. Период колебаний 0,04 с, а скорость распространения 300 м/с. Постройте график волнового движения.

6. Определите энергию, которую за время 1 минуту переносит плоская электромагнитная волна, распространяющаяся в вакууме через площадку радиусом 5 см, расположенную перпендикулярно распространению волны. Амплитуда напряженности электрического поля равна 1 мВ/м, а период волны много меньше времени наблюдения.

7. На пути луча, идущего в воздухе, поставили стеклянную пластинку толщиной 1 см (показатель преломления стекла 1,5). Насколько изменится оптическая длина пути луча, если луч падает на пластину: 1) нормально; 2) под углом 30° ?

8. Точечный монохроматический источник света (длина волны 638 нм)

расположен на расстоянии 50 см от ширмы с круглым отверстием 0,3 мм. Найдите положение наиболее удаленного от ширмы максимума освещенности. Построить график распределения интенсивности вдоль оси отверстия.

9. Естественный свет проходит через два поляризатора, угол между главными плоскостями которых 30 градусов. Во сколько раз изменится интенсивность света, прошедшего эту систему, если угол между плоскостями поляризаторов увеличить в два раза?

10. Определить температуру и энергетическую светимость абсолютно черного тела, если максимум энергии спектра излучения приходится на длину волны 600 нм. Построить график спектральной плотности излучательной способности при этой температуре.

11. Красная граница фотоэффекта для цинка составляет 310 нм. Определить максимальную кинетическую энергию (в электрон-вольтах) фотоэлектронов и задерживающую разность потенциалов, если на цинк падает ультрафиолетовое излучение с длиной волны 200 нм.

12. Вычислить отношение вероятностей нахождения электрона на первом и втором энергетических уровнях в интервале протяженностью в четверть ширины квантовой ямы и равноудаленной от стенок одномерной потенциальной ямы с абсолютно непроницаемыми стенками. шириной 0.20 нм.

13. Электрон с энергией 100 эВ падает на бесконечно широкий потенциальный барьер высотой 64 эВ. Определить вероятность P того, что электрон отразится от барьера.

14. Электрон в невозбужденном атоме водорода получил энергию 12,1 эВ. На какой энергетический уровень он перешел? Сколько линий спектра могут излучиться при переходе электрона на более низкие энергетические уровни? Вычислите соответствующие длины волн.

15. Определить глубину потенциальной ямы лития при абсолютном нуле температуры, если работа выхода электронов для него равна $A = 2.3$ эВ, плотность $\rho = 534$ кг/м³, молярная масса $\mu = 0.0069$ кг/моль. Считать, что число свободных электронов равно числу атомов.

16. Кремниевая пластина шириной $b = 2.0$ см помещена в однородное магнитное поле с индукцией 0.1 Тл перпендикулярно линиям магнитной индукции. Холловская разность потенциалов 0.368 В возникает на гранях пластины при протекании тока плотностью 0.5 А/мм² вдоль пластины. Определить концентрацию носителей заряда.

17. Ядро плутония ${}_{94}^{238}\text{Pu}$ испытало шесть последовательных альфа-распадов.

Написать цепочку ядерных превращений с указанием всех характеристик процесса (массовые и зарядовые числа, обозначения химических элементов).

18. В кровь человека ввели небольшое количество раствора, содержащего Na^{24} активностью 2100 Бк. Активность 1 см³ крови, взятой через пять часов после этого, оказалась равной 0,28 Бк/см³. Найти объем крови человека.

Паспорт лабораторной работы

по дисциплине «Физика», 2 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. Давыдов, 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. Давыдов, В. В. Христофоров]. – Новосибирск: Изд-во НГТУ , 2012. – 15 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. Студентом выполнены экспериментальные исследования, в соответствии с заданием к лабораторной работе, оформлен отчет, даны правильные ответы на три контрольных вопроса первого уровня.

Оценка составляет 5 *балла*.

Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если теоретическое содержание

необходимого раздела освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно. Студентом выполнены экспериментальные исследования, в соответствии с заданием к лабораторной работе, оформлен отчет, дан правильный ответ на контрольный вопрос второго уровня. Оценка составляет 7 *балла*.

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 балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Паспорт лабораторной работы

по дисциплине «Физика», 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:

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

Оценка составляет 5 *балла*.

Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если теоретическое содержание необходимого раздела освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно. Студентом выполнены экспериментальные исследования, в соответствии с заданием к лабораторной работе, оформлен отчет, дан правильный ответ на контрольный вопрос второго уровня.

Оценка составляет 7 *балла*.

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 балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.