

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: 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, специализация: Информационная безопасность автоматизированных систем критически важных объектов

Курс: 1, семестры : 1 2

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		Семестр	
№	Вид деятельности	1	2
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4	4
2	Всего часов	144	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	81	81
4	Лекции, час.	36	36
5	Практические занятия, час.	0	0
6	Лабораторные занятия, час.	36	36
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	10	8
8	Аттестация, час.	2	2
9	Консультации, час.	7	7
10	Самостоятельная работа, час.	63	63
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	контр.	контр.
12	Вид аттестации	Э	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

ФГОС введен в действие приказом №1509 от 01.12.2016 г. , дата утверждения: 20.12.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

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. Пейсахович Ю. Г.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Стрельцов С. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Трушин В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность анализировать физические явления и процессы, применять соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач; в части следующих результатов обучения:
31. базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности
32. знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
у1. выбирать простейшие модели физических объектов и процессов
у2. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Физика	
ОПК.1.32 знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	
1. о смене естественнонаучных парадигм (мировоззрений) в историческом развитии физики	Лекции; Самостоятельная работа
2. фундаментальные физические законы, связывающие физические величины	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
3. решать типовые задачи, делать простейшие качественные оценки порядков физических величин различных физических явлений	Лекции; Самостоятельная работа
4. определения физических величин и единиц их измерения	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
5. об идеальных моделях, применяемых в различных разделах физики	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.1.31 базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	
6. знает базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	Лекции
7. умеет применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
8. умеет применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	Лабораторные работы
ОПК.1.у2 уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	
9. умеет применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	Лекции; Самостоятельная работа
10. применять основные законы и принципы физики в стандартных и сходных ситуациях	Лабораторные работы
ОПК.1.у1 выбирать простейшие модели физических объектов и процессов	
11. излагать основной теоретический материал с объяснением, с приведением примеров, используя при изложении язык слов, формул и образов (графики, рисунки, схемы, чертежи)	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
12. о современных ключевых проблемах физики, имеющих решающее значение для её развития, для создания новых технологий и гармоничного существования человека с окружающей природой.	Лекции; Самостоятельная работа

13.строить теоретические модели физических явлений, делать при этом необходимые допущения и оценивать область применимости различных моделей	Лекции; Лабораторные работы
14.умеет выбирать простейшие модели физических объектов и процессов	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.1.у2 уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	
15.знает природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
16.умеет применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
17.обрабатывать и оценивать результаты измерений, представлять их в удобной для восприятия форме	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
18.методы измерения основных физических величин	Лекции; 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: 1				
Дидактическая единица: Механика				
1. Кинематика материальной точки. Система отсчета. Способы описания движения. Перемещение, траектория, путь. Средняя и мгновенная скорость, ускорение. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Кинематика вращательного движения. Угловое перемещение; векторы угловой скорости и углового ускорения.	0	2	13, 2, 3	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
2. Динамика материальной точки. Масса, сила, импульс частицы и системы частиц. Законы Ньютона. Основное уравнение динамики. Закон сохранения импульса. Центр инерции системы частиц. Закон движения центра инерции.	0	2	5	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
3. Работа и мощность. Потенциальные силы. Кинетическая энергия и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии системы. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары. Внутренняя энергия; закон сохранения полной энергии.	0	2	4, 5	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.

4. Динамика вращательного движения твердого тела. Момент инерции, теорема Штейнера. Момент импульса и момент силы относительно неподвижной оси. Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Энергия вращательного движения. Работа при вращении твёрдого тела.	0	2	2, 4, 5	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
5. Специальная теория относительности. Преобразования Галилея. Принцип относительности Галилея. Постулаты Эйнштейна. Свойства пространства и времени по Эйнштейну. Преобразования Лоренца и следствия из них. Интервал между событиями. Типы интервалов. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская динамика. Релятивистский импульс. Кинетическая энергия релятивистской частицы. Закон взаимосвязи массы и энергии. Энергия покоя.	0	2	1, 5	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
Дидактическая единица: Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика				
6. Макроскопическая система. Статистический и термодинамический методы описания свойств макросистемы. Кинетическая теория идеальных газов. Давление и температура идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Уравнение состояния. Опытные законы идеального газа	0	2	6, 9	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
7. Распределение Максвелла для скоростей молекул. Среднеквадратичная, среднеарифметическая и наиболее вероятная скорости молекул. Распределение Больцмана, барометрическая формула.	0	2	13, 2, 4	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
8. Число степеней свободы молекулы. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия газа многоатомных молекул.	0	2	5	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.

9. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкости. Изопроцессы в рамках первого начала термодинамики. Адиабатический процесс. Уравнения адиабаты.	0	2	13, 2, 4, 5	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
10. Циклы. Обратимые и необратимые процессы. Тепловые и холодильные машины, их к.п.д. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Энтропия, принцип возрастания энтропии. Третье начало термодинамики.	0	2	12, 2, 5	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
11. Кинетические явления. Длина свободного пробега. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, вязкость.	0	2	4, 5	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
Дидактическая единица: Электричество				
12. Электростатика. Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Электрическое поле диполя.	0	2	12, 2	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
13. Работа по перемещению заряда в поле. Потенциал электростатического поля и его связь с напряжённостью. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов. Эквипотенциальные поверхности.	0	2	12	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
14. Поток вектора. Теорема Гаусса. Примеры вычисления напряженностей полей с помощью теоремы Гаусса. Теорема о циркуляции вектора напряженности. Проводники в электростатическом поле. Поле внутри и снаружи проводника; эквипотенциальность проводника. Электроёмкость уединённого проводника. Конденсаторы; типы конденсаторов и их ёмкости; соединения конденсаторов.	0	2	18	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
15. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Поведение диполя во внешнем электрическом поле. Вектор поляризации. Вектор электрического смещения.	0	2	2, 4, 5	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.

16. Энергия системы точечных зарядов. Энергия заряженного проводника, конденсатора. Энергия и плотность энергии электростатического поля.	0	2	12, 18	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
17. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца.	0	2	12	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
18. Сторонние силы. Электродвижущая сила, напряжение. Закон Ома для неоднородного участка цепи и для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа.	0	2	12	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Магнетизм				
19. Вектор магнитной индукции. Магнитное поле движущегося заряда и проводника с током. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого, кругового тока.	0	2	12, 5	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
20. Взаимодействие параллельных проводников с током. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитный момент контура с током. Механический вращающий момент, действующий на контур с током в однородном магнитном поле. Магнитный поток. Теорема Гаусса для электромагнитного поля. Работа по перемещению проводников с током в магнитном поле.	0	2	2, 5	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
21. Магнитный момент атома. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость. Условия для поля на границе раздела двух магнетиков. Парамагнетики, диамагнетики и ферромагнетики. Гистерезис в ферромагнетиках.	0	2	18	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
22. Явление электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца.	0	2		Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
23. Индуктивность проводника. Явление самоиндукции. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля.	0	2		Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.

24. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля. Области электромагнитных явлений. Понятие о токе смещения.	0	2	1, 5	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
Дидактическая единица: Механические и электромагнитные колебания				
25. Колебательные процессы. Характеристики колебаний. Модель гармонического осциллятора. Математический и физический маятники, колебательный контур. Дифференциальное уравнение колебаний и его решение. Свободные затухающие колебания, добротность. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение.	0	2		Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
26. Вынужденные колебания. Зависимость частоты колебаний от частоты вынуждающей силы, явление резонанса. Переменный ток. Сложение колебаний одного направления с равными и близкими частотами, биения. Метод векторных диаграмм, нахождение амплитуды и начальной фазы результирующего колебания. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.	0	2	2	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
Дидактическая единица: Волны				
27. Продольные и поперечные упругие волны. Скорость распространения волн. Уравнения плоской и сферической волн. Гармоническая волна; длина волны, волновое число. Волновое уравнение. Энергия упругой волны; вектор Умова.	0	2	4, 5	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
28. Принцип суперпозиции волн. Стоячие волны; собственные частоты стоячих волн. Фазовая и групповая скорости.	0	2	4	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
29. Электромагнитные волны; скорость электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны; вектор Пойнтинга.	0	2	2	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
Дидактическая единица: Волновая оптика				

30. Интерференция волн. Понятие когерентности. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Оптическая длина пути. Интерференция света в тонких пленках.	0	2	1, 12, 5	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
31. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решётке.	0	2	5	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
32. Поляризация света. Законы Брюстера и Малюса.	0	2	2, 4	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
Дидактическая единица: Квантовая оптика				
33. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и Вина. Квантование энергии излучения; формула Планка. Фотоэффект; эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм света.	0	2	1, 5	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
Дидактическая единица: Элементы квантовой механики				
34. Волны де-Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенности. Уравнение Шредингера. Волновая функция и ее смысл. Энергетический спектр. Простейшие квантово-механические задачи.	0	2	1	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
35. Квантовая теория атома. Таблица Менделеева. Спектры молекул и кристаллов.	0	2	1, 12	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.
Дидактическая единица: Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц				
36. Ядерные силы. Дефект массы; энергия связи ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции; законы сохранения в ядерных реакциях. Деление ядер, ядерный реактор. Синтез ядер; термоядерная реакция.	0	2	1, 12	Слушает лекцию, анализирует, записывает самое важное, существенное.

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Механика				

1. Определение объема тела цилиндрической формы	0	6	15, 17, 18, 4, 7	Ознакомление с правилами работы в лаборатории, расчёта погрешности измерений и оформления результатов работы
2. Измерение начальной скорости пули с помощью баллистического маятника.	0	4	11, 17, 18, 5	Использует законы сохранения энергии и импульса для объяснения полученных результатов. Получает оценку погрешности измеряемой величины и использует её при построении графика.
3. Определение момента инерции маятника Обербека	2	4	11, 17, 18, 4, 5	Определяет момент инерции маятника Обербека для трёх положений грузиков относительно оси маятника
4. Определение момента инерции тела	2	4	14, 15, 17, 18, 4	Проведение лабораторного эксперимента, обработка результатов измерений и защита лабораторной работы
Дидактическая единица: Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика				
5. Определение отношения теплоемкостей методом Клемана и Дезорма.	2	4	11	Объясняет с физической точки зрения различие между C_p и C_v . Рассчитывает показатель адиабаты. Строит рабочий цикл в осях $T - S$, $P - V$, $P - T$.
Дидактическая единица: Электричество				
6. Исследование электростатического поля	2	4	14, 17, 18	Проведение лабораторного эксперимента, обработка результатов измерений и защита лабораторной работы
7. Изучение работы источника ЭДС	2	4	11	Исследует зависимость полезной мощности и мощности потерь от сопротивления потерь и внутреннего сопротивления источника.
8. Методы электрических измерений	0	6	15, 17, 18	Изучение методов и приобретение навыков измерения электрических величин с помощью амперметра, вольтметра, осциллографа
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Магнетизм				
9. Изучение петли гистерезиса и измерение параметров ферромагнетиков.	0	6	10, 11, 16, 17, 4	Изучить магнитные свойства и основные параметры ферромагнетиков.
Дидактическая единица: Механические и электромагнитные колебания				

10. Собственные электромагнитные колебания.	2	4	11, 17, 18, 4	Измеряет период и амплитуду колебаний на экране осциллографа. Строит график зависимости периода колебаний в контуре от емкости, логарифмического декремента от сопротивления нагрузки, находит критическое сопротивление.
11. Изучение сложения колебаний	2	4	2, 4	Изучение сложения одинаково направленных и взаимно перпендикулярных гармонических колебаний с помощью осциллографа
12. Вынужденные колебания в последовательном колебательном контуре	0	4	17, 18, 8	Изучение вынужденных колебаний и явления резонанса напряжений в последовательном колебательном контуре; изучение зависимости сдвига фаз колебаний от частоты; изучение закона Ома для цепи переменного тока
Дидактическая единица: Волновая оптика				
13. Изучение интерференции света от двух щелей.	2	4	11, 5, 8	По интерференционной картине определяет расстояние между щелями, служащими источниками когерентного света.
14. Дифракция лазерного излучения	2	4	17, 18, 8	Определение ширины щели и постоянной дифракционных решеток по дифракционным картинам на экране наблюдения
15. Поляризация света	0	4	17, 18, 8	Изучение поляризации света
Дидактическая единица: Элементы квантовой механики				
16. Дифракция микрочастиц.	0	6	11, 13, 4, 8	Методом численного моделирования дифракции микрочастиц на отверстии определяет вид исследуемых частиц.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	Подготовка к контрольной работе	2, 3	20	1

: Сборник задач по общей физике. Ч. 1 : учебное пособие [для 1-2 курсов АВТФ, ФЛА, ФАМ, ФАЭМС, ФПМ дневной и вечерней формы обучения / Э. Б. Селиванова, М. А. Шорохова] ; под ред. Э. Б. Селивановой ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2000. - 79 с. : ил. 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.

2	Подготовка к лабораторным работам	14, 16, 17, 18, 2, 5	20	2
---	-----------------------------------	----------------------	----	---

Подготовиться к выполнению предстоящей лабораторной работы, изучить теоретический материал и ознакомиться с заданием к работе.: 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 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

3	Подготовка к аттестации	1, 12, 2, 3, 5	23	4
---	-------------------------	----------------	----	---

Студент консультируется с преподавателем по вопросам теории, решения задач и организации учебной деятельности.: Сборник задач по общей физике. Ч. 1 : учебное пособие [для 1-2 курсов АВТФ, ФЛА, ФАМ, ФАЭМС, ФПМ дневной и вечерней формы обучения / Э. Б. Селиванова, М. А. Шорохова] ; под ред. Э. Б. Селивановой ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2000. - 79 с. : ил. 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: 2

1	Предварительно изучить необходимый теоретический материал, методы решения задач, решить задачи контрольной работы	2, 3	20	1
---	---	------	----	---

: Сборник задач по общей физике. Ч. 2. Электричество и электромагнетизм / Новосиб. гос. техн. ун-т ; под ред. Э. Б. Селивановой ; [сост. : Э. Б. Селиванова и др.]. - Новосибирск, 1998. - 98 с. : ил. 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 Сборник задач по общей физике. Ч. 3 : учебное пособие для 1-2 курсов АВТФ, ФЛА, ФАМ, ФБ, ФАЭМС, ФПМ дневной и вечерней форм обучения / [Э. Б. Селиванова и др.] ; под ред. Э. Б. Селивановой ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2000. - 106 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000022837 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 лабораторным работам	14, 15, 18, 7, 9	20	2
---	-----------------------------------	------------------	----	---

Подготовиться к выполнению предстоящей лабораторной работы, изучить теоретический материал и ознакомиться с заданием к работе.: 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 Колебания и волны : вопросы для защиты лабораторных работ по физике для 1 и 2 курсов РЭФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2008. - 31 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087334 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 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 Оптика : методическое руководство к лабораторным работам № 30, 32, 35 по физике для 2 курса всех специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Паклин Б. Л. и др.]. - Новосибирск, 2007. - 42, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000076719 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 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

3	Подготовка к аттестации	11, 12, 2, 3, 4	23	4
---	-------------------------	-----------------	----	---

Студент консультируется с преподавателем по вопросам теории, изучает теоретические вопросы, решает задачи.: Сборник задач по общей физике. Ч. 2. Электричество и электромагнетизм / Новосиб. гос. техн. ун-т ; под ред. Э. Б. Селивановой ; [сост. : Э. Б. Селиванова и др.]. - Новосибирск, 1998. - 98 с. : ил. 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 Сборник задач по общей физике. Ч. 3 : учебное пособие для 1-2 курсов АВТФ, ФЛА, ФАМ, ФБ, ФАЭМС, ФПМ дневной и вечерней форм обучения / [Э. Б. Селиванова и др.] ; под ред. Э. Б. Селивановой ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2000. - 106 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000022837 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/255
Консультирование	e-mail: shtygashev@corp.nstu.ru ; Личный типовой сайт: http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/20999/edu_actions/timetables/consult

Контроль	Личный типовой сайт: https://e.mail.ru/search/?q_query=%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D0%BC%D0%BA%D0%B8%D0%BD&from_suggest=1&from_search=0
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: з1. базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности; з2. знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности; у1. выбирать простейшие модели физических объектов и процессов		
Краткое описание применения: Педагог со студентами организует проблемную ситуацию касающуюся проводимого эксперимента. Студенты работая в командах по 2-3 человека решают проблемную задачу.		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 1		
Лабораторная №1:	3	5
Контролирующие материалы приводятся в "Механика и электростатика. Вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для выполняющих лабораторный практикум по физике / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдов, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2011. - 16, [3] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166446 "		
Лабораторная №2:	3	5
Контролирующие материалы приводятся в "Механика и электростатика. Вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для выполняющих лабораторный практикум по физике / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдов, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2011. - 16, [3] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166446 "		
Лабораторная №3:	3	5
Контролирующие материалы приводятся в "Механика и электростатика. Вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для выполняющих лабораторный практикум по физике / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдов, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2011. - 16, [3] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166446 "		
Лабораторная №4:	3	5
Контролирующие материалы приводятся в "Механика и электростатика. Вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для выполняющих лабораторный практикум по физике / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдов, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2011. - 16, [3] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166446 "		
Лабораторная №5:	3	5
Контролирующие материалы приводятся в "Механика и электростатика. Вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для выполняющих лабораторный практикум по физике / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдов, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2011. - 16, [3] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166446 "		
Лабораторная №6:	3	5
Контролирующие материалы приводятся в "Механика и электростатика. Вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для выполняющих лабораторный практикум по физике / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдов, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2011. - 16, [3] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166446 "		
Лабораторная №7:	3	5

Контролирующие материалы приводятся в "Механика и электростатика. Вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для выполняющих лабораторный практикум по физике / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдов, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2011. - 16, [3] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166446 "		
Лабораторная №8:	3	5
Контролирующие материалы приводятся в "Электричество и магнетизм : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для студентов 1-2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдов, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2012. - 14, [1] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177499 "		
Контрольные работы:	10	20
Экзамен:	20	40
Семестр: 2		
Лабораторная №1:	3	5
Контролирующие материалы приводятся в "Электричество и магнетизм : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для студентов 1-2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдов, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2012. - 14, [1] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177499 "		
Лабораторная №2:	3	5
Контролирующие материалы приводятся в "Колебания и волны : вопросы для защиты лабораторных работ по физике для 1 и 2 курсов РЭФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдов, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2008. - 31 с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087334 "		
Лабораторная №3:	3	5
Контролирующие материалы приводятся в "Колебания и волны : вопросы для защиты лабораторных работ по физике для 1 и 2 курсов РЭФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдов, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2008. - 31 с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087334 "		
Лабораторная №4:	3	5
Контролирующие материалы приводятся в "Колебания и волны : вопросы для защиты лабораторных работ по физике для 1 и 2 курсов РЭФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдов, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2008. - 31 с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087334 "		
Лабораторная №5:	3	5
Контролирующие материалы приводятся в "Оптика : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдов, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2009. - 13 с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000121978 "		
Лабораторная №6:	3	5
Контролирующие материалы приводятся в "Оптика : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдов, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2009. - 13 с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000121978 "		
Лабораторная №7:	3	5
Контролирующие материалы приводятся в "Оптика : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдов, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2009. - 13 с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000121978 "		
Лабораторная №8:	3	5
Контролирующие материалы приводятся в "Квантовая физика : методические рекомендации к лабораторным работам № 36, 38, 46, 47, 49 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. М. Погорельский и др.]. - Новосибирск, 2005. - 50, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000050985 "		
Контрольные работы:	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.	Экзамен
ОПК.1	31. базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности			+
	32. знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+
	у1. выбирать простейшие модели физических объектов и процессов	+	+	+
	у2. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	+		+

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

7. Литература

Основная литература

1. 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.
11. Сборник задач по общей физике. Ч. 3 : учебное пособие для 1-2 курсов АВТФ, ФЛА, ФАМ, ФБ, ФАЭМС, ФПМ дневной и вечерней форм обучения / [Э. Б. Селиванова и др.] ; под ред. Э. Б. Селивановой ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2000. - 106 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000022837
12. Сборник задач по общей физике. Ч. 1 : учебное пособие [для 1-2 курсов АВТФ, ФЛА, ФАМ, ФАЭМС, ФПМ дневной и вечерней формы обучения] / Э. Б. Селиванова, М. А. Шорохова ; под ред. Э. Б. Селивановой ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2000. - 79 с. : ил.

13. Сборник задач по общей физике. Ч. 2. Электричество и электромагнетизм / Новосиб. гос. техн. ун-т ; под ред. Э. Б. Селивановой ; [сост. : Э. Б. Селиванова и др.]. - Новосибирск, 1998. - 98 с. : ил.

Интернет-ресурсы

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

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. 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 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
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. Оптика : методическое руководство к лабораторным работам № 30, 32, 35 по физике для 2 курса всех специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Паклин Б. Л. и др.]. - Новосибирск, 2007. - 42, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000076719
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. Колебания и волны : вопросы для защиты лабораторных работ по физике для 1 и 2 курсов РЭФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2008. - 31 с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087334

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. Давыдков, 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

15. Квантовая физика : методические рекомендации к лабораторным работам № 36, 38, 46, 47, 49 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. М. Погорельский и др.]. - Новосибирск, 2005. - 50, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000050985

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Windows

2 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Комплект оборудования мультимедийных аудиторий №1, IV-4	Используется при чтении лекций

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: 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, специализация: Информационная безопасность автоматизированных систем критически важных объектов

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 анализировать физические явления и процессы, применять соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач	з1. базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	Вынужденные колебания в последовательном колебательном контуре Дифракция лазерного излучения Дифракция микрочастиц. Изучение интерференции света от двух щелей. Макроскопическая система. Статистический и термодинамический методы описания свойств макросистемы. Кинетическая теория идеальных газов. Давление и температура идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Уравнение состояния. Опытные законы идеального газа Определение объема тела цилиндрической формы Поляризация света		Экзамен за 1семестр, вопросы 21-44 Экзамен за 2семестр, вопросы 15-17, 20-30
ОПК.1	з2. знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	Динамика вращательного движения твердого тела. Момент инерции, теорема Штейнера. Момент импульса и момент силы относительно неподвижной оси. Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Энергия вращательного движения. Работа при вращении твёрдого тела. Динамика материальной точки. Масса, сила, импульс частицы и системы частиц. Законы Ньютона. Основное уравнение динамики. Закон сохранения импульса. Центр инерции системы частиц. Закон движения центра инерции. Измерение начальной скорости пули с помощью баллистического маятника. Кинематика материальной точки. Система отсчета. Способы описания движения. Перемещение, траектория, путь. Средняя и мгновенная скорость, ускорение. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Кинематика	Контрольные работы за 1 семестр, задачи 1-18, Контрольные работы за 2 семестр, задачи 11-18, Лабораторная работа: защита и отчет по лабораторным работам № 1,3, 4, 6 за 1 семестр Лабораторная работа: защита и отчет по лабораторным работам № 21, 25, 30, 32, 35 за 2 семестр	Экзамен за 1семестр, вопросы 1-35 Экзамен за 2семестр, вопросы 1-50

		вращательного движения. Угловое перемещение; векторы угловой скорости и углового ускорения. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкости. Изопроцессы в рамках первого начала термодинамики. Адиабатический процесс. Уравнения адиабаты. Распределение Максвелла для скоростей молекул. Среднеквадратичная, среднеарифметическая и наиболее вероятная скорости молекул. Распределение Больцмана, барометрическая формула. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и Вина. Квантование энергии излучения; формула Планка. Фотоэффект; эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм света. Циклы. Обратимые и необратимые процессы. Тепловые и холодильные машины, их к.п.д. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Энтропия, принцип возрастания энтропии. Третье начало термодинамики.		
ОПК.1	у1. выбирать простейшие модели физических объектов и процессов	Дифракция микрочастиц. Измерение начальной скорости пули с помощью баллистического маятника. Изучение интерференции света от двух щелей. Изучение петли гистерезиса и измерение параметров ферромагнетиков. Изучение работы источника ЭДС Интерференция волн. Понятие когерентности. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Оптическая длина пути. Интерференция света в тонких пленках. Исследование электростатического поля Квантовая теория атома. Таблица Менделеева. Спектры молекул и кристаллов. Определение момента инерции маятника Обербека Определение момента инерции тела Определение отношения теплоемкостей методом Клемана и Дезорма. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца.	Контрольные работы за 1 семестр, задачи 1-18, Контрольные работы за 2 семестр, задачи 5-18, Лабораторная работа: защита и отчет по лабораторным работам № 1, 6 за 1 семестр Лабораторная работа: защита и отчет по лабораторным работам № 21, 25, 30, 32, 35 за 2 семестр	Экзамен за 1семестр, вопросы 1-12 Экзамен за 2семестр, вопросы 1-14, 18-31

		Распределение Максвелла для скоростей молекул. Среднеквадратичная, среднеарифметическая и наиболее вероятная скорости молекул. Распределение Больцмана, барометрическая формула. Собственные электромагнитные колебания. Циклы. Обратимые и необратимые процессы. Тепловые и холодильные машины, их к.п.д. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Энтропия, принцип возрастания энтропии. Третье начало термодинамики. Ядерные силы. Дефект массы; энергия связи ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции; законы сохранения в ядерных реакциях. Деление ядер, ядерный реактор. Синтез ядер; термоядерная реакция.		
ОПК.1	у2. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	Измерение начальной скорости пули с помощью баллистического маятника. Изучение петли гистерезиса и измерение параметров ферромагнетиков. Магнитный момент атома. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость Условия для поля на границе раздела двух магнетиков Парамагнетики, диамагнетики и ферромагнетики. Гистерезис в ферромагнетиках. Макроскопическая система. Статистический и термодинамический методы описания свойств макросистемы. Кинетическая теория идеальных газов. Давление и температура идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Уравнение состояния. Опытные законы идеального газа Методы электрических измерений Определение момента инерции тела Определение объема тела цилиндрической формы	Лабораторная работа: защита и отчет по лабораторным работам № 1, 3, 4, 6 за 1 семестр Лабораторная работа: защита и отчет по лабораторным работам № 19 за 2 семестр	Экзамен за 1семестр, вопросы 1-12 Экзамен за 2семестр, вопросы 1-14

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

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

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, 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 экзамена

по дисциплине «Физика», 1 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)

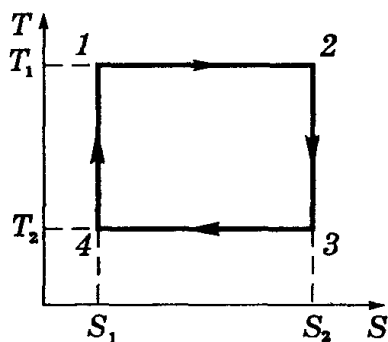
Пример билета для экзамена

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла-Больцмана.

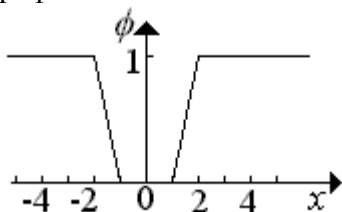
2. Работа сил электрического поля. Циркуляция вектора напряженности. Условие потенциальности электростатического поля. Электростатический потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом.

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

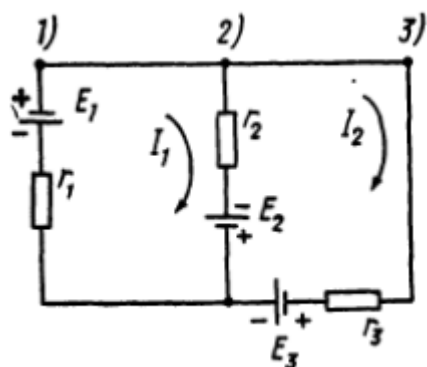


4. В центре куба находится точечный заряд q . Чему равен поток вектора напряженности электрического поля через полную поверхность куба? Ответ обосновать.

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
контрольной работы**

по дисциплине «Физика», 1 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа 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 контрольной работы проходит в устной форме. Оценивается правильность решения задач и устный ответ при защите контрольной работы.

Варианты для контрольной работы 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. Аленкина 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 контрольной работы. Вариант формируется по номеру в списке студентов в журнале старосты.

Форма задания для контрольной работы

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

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

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

2. Критерии оценки

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

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 контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем контрольной работы

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 мкКл. 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», 2 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.

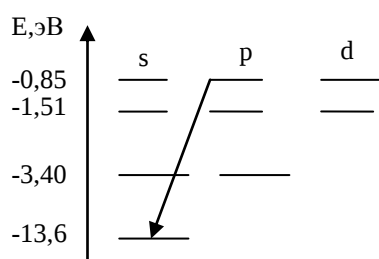
1. Тонкая пленка толщиной d с показателем преломления $n > n_{\text{среды}}$ освещается светом с длиной волны λ (угол падения лучей α). Постройте ход лучей при наблюдении интерференции в отраженном свете и напишите выражение для оптической разности хода. Что изменится, если пленку поместить в среду,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

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

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
контрольной работы**

по дисциплине «Физика», 2 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа 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 контрольной работы проходит в устной форме. Оценивается правильность решения задач и устный ответ при защите контрольной работы.

Варианты для контрольной работы 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 контрольной работы. Вариант формируется по номеру в списке студентов в журнале старосты.

Форма задания для контрольной работы

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

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

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

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части контрольной работы, при решении задач допускаются принципиальные ошибки, студент набирает менее 9 баллов.
оценка составляет 0-8 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части контрольной работы 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 контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем контрольной работы

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», 1 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 0-2 *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 3 *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 4 *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 5 *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», 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:

- 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 0-2 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 3 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 4 *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 5 *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.