

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

Кафедра общей физики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА

д.т.н. Саленко С. Д.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Физика

Образовательная программа: 15.03.03 Прикладная механика, профиль: Динамика и прочность

Курс: 1 2, семестры : 1 2 3

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр		
№	Вид деятельности	1	2	3
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	2	5	5
2	Всего часов	72	180	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	45	133	133
4	Лекции, час.	0	54	54
5	Практические занятия, час.	36	44	44
6	Лабораторные занятия, час.	0	18	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	16	2
8	Аттестация, час.	2	2	2
9	Консультации, час.	7	15	15
10	Самостоятельная работа, час.	27	47	47
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	контр.	РГЗ	РГЗ
12	Вид аттестации	3	Э	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 15.03.03 Прикладная механика

ФГОС введен в действие приказом №220 от 12.03.2015 г. , дата утверждения: 16.04.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 15.03.03 Прикладная механика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ОФ, протокол заседания кафедры №9 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.ф-м.н. Сивых Г. Ф.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Стрельцов С. А.

Ответственный за образовательную программу:

профессор Левин В. Е.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; в части следующих результатов обучения:	
34. знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	
у4. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	
Компетенция ФГОС: ОПК.3 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат; в части следующих результатов обучения:	
31. базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	
у2. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты	
у3. выбирать простейшие модели физических объектов и процессов	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Физика	
ОПК.2.34 знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	
1.о фундаментальном характере физики и структуре ее основных разделов	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.31 базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	
2.о смене естественнонаучных парадигм (мировоззрений) в историческом развитии физики	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.3.у2 уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты	
3.о роли эксперимента в физике и её развитии	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.у3 выбирать простейшие модели физических объектов и процессов	
4.об идеальных моделях, применяемых в различных разделах физики	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.31 базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	
5.о границах применимости основных физических теорий: механики Ньютона, специальной теории относительности Эйнштейна, термодинамики и молекулярной физики, электродинамики и квантовой механики	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.у3 выбирать простейшие модели физических объектов и процессов	
6.о математическом аппарате, применяемом в различных разделах физики	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.31 базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	

7.о современных ключевых проблемах физики, имеющих решающее значение для её развития, для создания новых технологий и гармоничного сосуществования человека с окружающей природой.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.2.34 знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	
8.определения физических величин и единиц их измерения	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.у2 уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты	
9.методы измерения основных физических величин	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.31 базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	
10.фундаментальные физические законы, связывающие физические величины	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
11.физические принципы и содержание основных физических теорий	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.2.34 знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	
12.математические методы, применяемые в различных разделах физики	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.3.31 базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	
13.базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.3.у2 уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты	
14.планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.у3 выбирать простейшие модели физических объектов и процессов	
16.выбирать простейшие модели физических объектов и процессов	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.2.34 знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	
17.знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.31 базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	
18.называть основные физические величины, описывающие явления, устанавливать связь между ними	Практические занятия; Лабораторные работы
ОПК.2.34 знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	
19.решать типовые задачи, делать простейшие качественные оценки порядков физических величин различных физических явлений	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
20.применять основные законы и принципы физики в стандартных и сходных ситуациях	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы
ОПК.2.у4 уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	

22.применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	Лабораторные работы
---	---------------------

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Механика				
1. Кинематика материальной точки. Система отсчета; эталоны длины и времени. Радиус-вектор; векторы перемещения, скорости, ускорения; траектория, путь. Векторный и координатный способы описания движения. Кинематика вращательного движения. Угловое перемещение; векторы угловой скорости и углового ускорения.	0	3	1, 10, 11, 4, 8	Слушает, анализирует, составляет конспект
2. Динамика материальной точки. Инерциальные системы отсчета. Масса и импульс частицы. Сила. Силы в макроскопической механике. Законы Ньютона.	0	2	19, 6, 8	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
3. Законы сохранения. Динамика системы частиц. Центр масс; теорема о движении центра масс. Импульс системы частиц. Закон сохранения импульса. Работа и мощность. Потенциальные силы. Кинетическая энергия и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии системы. Внутренняя энергия; закон сохранения полной энергии.	0	4	11, 20, 4, 8	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
4. Динамика твердого тела. Уравнения поступательного и вращательного движения твердого тела. Момент импульса и момент силы относительно оси. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции; теорема Штейнера. Закон сохранения момента импульса относительно оси. Кинетическая энергия твердого тела. Работа при вращении твёрдого тела.	0	4	10, 11, 4, 6	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
5. Релятивистская механика. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Основное уравнение релятивистской динамики. Законы сохранения в релятивистской механике.	0	3	10, 12, 17, 2, 20, 3, 5, 6	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию

Дидактическая единица: Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика				
6. Макроскопическая система. Микро- и макроскопические параметры системы; статистический и термодинамический методы описания свойств макросистемы. Состояния и процессы.	0	2	1, 10, 11, 12, 3, 9	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
7. Идеальный газ. Уравнение состояния. Смеси, закон Дальтона. Основное уравнение кинетической теории газов; молекулярно - кинетический смысл давления и температуры.	0	2	20, 4, 5, 6	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
8. Распределение Максвелла молекул по скоростям. Среднеквадратичная, среднеарифметическая и наиболее вероятная скорости молекул. Распределение Больцмана; барометрическая формула. Распределение Максвелла-Больцмана.	0	2	3, 4, 5, 6	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
9. Число степеней свободы молекулы. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия газа многоатомных молекул.	0	2	11, 12, 9	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
10. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплота. Теплоемкость. Изопроцессы в рамках первого начала термодинамики. Адиабатический процесс.	0	4	10, 11, 9	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
11. Циклы. Тепловые и холодильные машины, их к.п.д. Цикл Карно..	0	2	12, 4, 7, 8, 9	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
12. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия, принцип возрастания энтропии. Энтропия и вероятность; формула Больцмана. Флуктуации; статистический смысл второго начала термодинамики.	0	2	10, 11, 4, 5, 9	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
Дидактическая единица: Электричество				
13. Электростатика. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Электрическое поле диполя. Электрическое поле Земли.	0	2	1, 10, 11, 3, 7	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
14. Теорема Гаусса; её применение к расчету полей. Электрическое поле Земли.	0	2	10, 12, 13, 16, 17, 19, 4, 6, 8	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию

15. Работа сил электростатического поля. Теорема о циркуляции вектора напряженности. Потенциал; его связь с напряжённостью поля. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов. Эквипотенциальные поверхности.	0	4	3, 5, 7	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
16. Проводники в электростатическом поле. Поле внутри и снаружи проводника; эквипотенциальность проводника. Распределение зарядов в проводнике; пробой. Электроёмкость уединённого проводника. Конденсаторы; типы конденсаторов и их ёмкости; соединения конденсаторов.	0	3	11, 13, 9	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
17. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Поведение диполя во внешнем электрическом поле. Вектор поляризации. Вектор электрического смещения.	0	3	10, 11, 4, 6, 8	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
18. Энергия системы точечных зарядов. Энергия заряженного проводника, конденсатора. Энергия и плотность энергии электростатического поля.	0	2	3, 7, 9	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
19. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца. Сторонние силы. Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение. Закон Ома для неоднородного участка цепи и для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа	0	4	1, 3, 5, 7	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
20. Классическая теория электропроводности металлов. Понятие вольтамперной характеристики.	0	2	11, 3, 8	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Электромагнетизм				

21. Вектор магнитной индукции. Магнитное поле движущегося заряда и проводника с током. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого, кругового и соленоидального токов. Вихревой характер магнитного поля. Магнитное поле Земли.	0	4	1, 3, 4, 6, 7	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
22. Сила Лоренца. Сила Ампера; взаимодействие параллельных токов. Контур с током в магнитном поле; магнитный момент. Работа силы Ампера.	0	3	10, 11, 13	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
23. Магнитное поле в веществе. Классы магнетиков; механизмы намагничивания вещества; диа-, пара- и ферромагнетизм. Магнитная проницаемость. Условия для поля на границе раздела двух магнетиков.	0	2	1, 11, 13, 9	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
24. Явление электромагнитной индукции Вихревое электрическое поле. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца.	0	2	1, 10, 3, 6	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
25. Само- и взаимоиנדукция; индуктивность. Магнитная энергия тока; энергия и плотность энергии магнитного поля.	0	3	1, 10, 6	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
26. Электромагнитное поле; плотность энергии электромагнитного поля.	0	2	11, 12, 9	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
Дидактическая единица: Механические колебания				
27. Колебательные процессы. Модель гармонического осциллятора. Математический и физический маятники. Дифференциальное уравнение колебаний и его решение. Сложение однонаправленных колебаний с равными частотами. Метод векторных диаграмм, нахождение амплитуды и начальной фазы результирующего колебания	0	2	1, 3, 5, 6	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
28. Свободные затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Характеристики затухания. Вынужденные колебания. Явление резонанса	0	2	10, 12, 13	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
Дидактическая единица: Электромагнитные колебания				

29. Электрические колебательные процессы. Характеристики колебаний. Колебательный контур. Преобразования энергии. Затухающие колебания. Добротность	0	2	13, 5, 7, 8	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
30. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Метод векторных диаграмм.	0	2	10, 6, 7	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
Дидактическая единица: Волны				
31. Упругие волны. Скорость распространения волн. Уравнения плоской и сферической волн. Гармоническая волна. Волновое уравнение. Энергия упругой волны; вектор Умова; интенсивность упругой волны.	0	2	5, 6, 8	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
32. Принцип суперпозиции волн. Когерентные волны; интерференция волн. Стоячие волны; собственные частоты стоячих волн. Фазовая и групповая скорости.	0	2	1, 10, 13, 4	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
33. Электромагнитные волны; скорость электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны; вектор Пойнтинга; интенсивность электромагнитной волны. Генерация и приём электромагнитных волн.	0	2	10, 11, 12	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
Дидактическая единица: Волновая оптика				
34. Интерференция света. Условия экстремумов интенсивности света. Опыт Юнга.	0	2	10, 13, 8	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
35. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Критерий типа дифракции. Дифракционная решетка.	0	2	12, 13, 8	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
36. Поляризация света. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении; закон Брюстера. Дисперсия света. Фазовая и групповая скорости света.	0	2	10, 13, 8	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
Дидактическая единица: Квантовая оптика				

37. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и Вина. Квантование энергии излучения; формула Планка. Фотоэффект; эффект Комптона. Корпускулярно-волновая двойственность света.	0	4	1, 10, 11, 4, 5	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
Дидактическая единица: Элементы квантовой механики				
38. Постулаты Бора. Боровская теория водородоподобного атома	0	2	11, 13, 6, 7, 8	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
39. Гипотеза де Бройля. Уравнение Шредингера. Квантование энергии частицы в потенциальной яме. Квантование энергии гармонического осциллятора.	0	2	12, 2, 6	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
40. Квантовая теория водородоподобного атома. Квантование энергии и момента импульса. Многоэлектронные атомы. Квантовые числа. Принцип Паули; периодическая система элементов Менделеева.	0	4	10, 11, 12, 13, 9	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
Дидактическая единица: Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц				
41. 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	4	10, 12, 7	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию
42. Классы элементарных частиц. Античастицы. Законы сохранения электрического, барионного и лептонных зарядов. Кварковая модель адронов.	0	2	10, 12, 2, 6	Слушает, анализирует, конспектирует лекцию

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Механика				
1. Измерение начальной скорости пули с помощью баллистического маятника.	4	6	1, 18, 20, 22, 3, 8, 9	Использует законы сохранения энергии и импульса для объяснения полученных результатов. Получает оценку погрешности измеряемой величины и использует её при построении графика.
2. Определение момента инерции маятника Обербека	4	4	1, 3, 6, 7	Определяет момент инерции маятника Обербека для трёх положений грузиков относительно оси маятника

Дидактическая единица: Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика				
3. Определение отношения теплоемкостей методом Клемана и Дезорма.	4	4	10, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 3, 9	Объясняет с физической точки зрения различие между C_p и C_v . Рассчитывает показатель адиабаты. Строит рабочий цикл в осях $T - S$, $P - V$, $P - T$.
Дидактическая единица: Электричество				
4. Изучение работы источника питания	4	4	19, 20, 22, 9	Исследует зависимость полезной мощности и мощности потерь от сопротивления потерь и внутреннего сопротивления источника.
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Электромагнетизм				
5. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.	2	6	14, 16, 22, 3, 9	Определяет удельный заряд электрона методом численного моделирования движения электрона в электрическом и магнитном полях магнетрона
Дидактическая единица: Электромагнитные колебания				
6. Собственные электромагнитные колебания.	0	4	20, 22	Измеряет период и амплитуду колебаний на экране осциллографа. Строит график зависимости периода колебаний в контуре от емкости, омического декремента от сопротивления нагрузки, находит критическое сопротивление.
Дидактическая единица: Волновая оптика				
7. Изучение интерференции света от двух щелей.	0	4	14, 22, 3, 4	По интерференционной картине определяет расстояние между щелями, служащими источниками когерентного света.
Дидактическая единица: Элементы квантовой механики				
8. Дифракция микрочастиц.	0	4	18, 20, 4, 5	Методом численного моделирования дифракции микрочастиц на отверстии определяет вид исследуемых частиц.

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Физические основы классической механики				
1. Кинематика. Решение задач в векторном виде.	0	6	10, 11, 12, 13, 19, 20, 4, 5	Использует векторную форму задания перемещения, скорости, ускорения. Выбирает способ расчета. Если возможно, проводит расчет различных системах координат.

2. Кинематика вращательного движения	0	4	18, 19, 4	Рассчитывает кинематические характеристики вращательного движения.
3. Динамика поступательного движения. Законы Ньютона. Работа, мощность.	0	4	19, 20, 4, 5	Решает задачу в векторной, а затем в скалярной форме. Вычисляет работу и мощность силы.
4. Закон сохранения импульса и энергии. Упругий и неупругий удар.	0	4	1, 10, 20, 4, 5	Решает задачу в лабораторной системе отсчёта (ЛСО).
Дидактическая единица: Молекулярная физика и термодинамика				
5. Уравнение состояния идеального газа.	0	4	10, 11, 12, 13, 18, 4, 5, 8	Строит графики изопроцессов в различных осях. Применяет уравнения состояния идеального газа для расчета функций состояния идеального газа
6. Первое начало термодинамики.	0	4	10, 11, 19, 20, 8, 9	Применяет первое начало термодинамики к изопроцессам. Использует уравнение адиабаты.
7. Второе начало термодинамики. Цикл Карно.	0	4	10, 11, 13, 18	Рассчитывает к.п.д. простейших циклов. Использует графики циклов в осях $P - V$.
Дидактическая единица: Электростатика				
8. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции.	0	2	10, 19, 9	Осваивает основные представления электростатики, рассчитывает напряженности полей, применяет принцип суперпозиции.
Дидактическая единица: Постоянный ток				
9. Постоянный электрический ток.	0	4	11, 13, 19	Применяет законы Ома для участка цепи и для полной цепи.
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Механика				
10. Кинематика. Динамика.	0	3	14, 16, 17, 18, 19, 20	Использует векторную форму задания перемещения, скорости, ускорения. Выбирает способ расчета.
11. Закон сохранения импульса и энергии. Упругий и неупругий удар.	0	3	19, 20, 6, 9	Решает задачу в лабораторной системе отсчёта и в системе центра масс. Анализирует возможности этих подходов.
12. Кинематика и динамика вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.	0	2	1, 19, 20	Использует уравнение моментов. Применяет закон сохранения момента импульса.
13. Динамика твердого тела.	0	4	1, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 6, 9	Рассчитывает моменты инерции простейших твердых тел. Решает задачи о движении твердого тела.

14. Релятивистская механика.	0	2	10, 11, 5, 6	Использует уравнения релятивистской динамики и законы сохранения для анализа движения релятивистских частиц.
Дидактическая единица: Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика				
15. Уравнение состояния идеального газа.	0	4	10, 12, 19, 20, 8	Строит графики изопроцессов в различных координатах. Применяет уравнения состояния идеального газа для расчета параметров состояния идеального газа
16. Распределения Максвелла, Больцмана.	0	2	19, 20, 5	Рассчитывает вероятности молекул в интервалах, средние величины
17. Распределение энергии по степеням свободы. Теплоемкость.	0	2	1, 10, 13, 19, 20	Применяет закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Рассчитывает различные виды теплоемкостей.
18. Первое начало термодинамики	0	4	11, 18, 19, 20	Применяет первое начало термодинамики к изопроцессам. Использует уравнение адиабаты.
19. Циклы. Цикл Карно. Энтропия.	0	4	10, 19, 20	Рассчитывает к.п.д. простейших циклов. Использует графики циклов тепловой машины в координатах T-S.
Дидактическая единица: Электричество				
20. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса.	0	4	11, 13, 19, 20, 4, 6, 7	Осваивает основные представления электростатики, рассчитывает напряженности полей, применяет принцип суперпозиции. Применяет теорему Гаусса для расчета напряженности электрического поля.
21. Электрический потенциал. Проводники в электрическом поле. Электроемкость проводников. Конденсаторы. Диэлектрики в электрическом поле.	0	5	18, 19, 20, 5	Рассчитывает потенциалы электрических полей. Рассматривает поведение проводников в электрическом поле, рассчитывает электроемкость. Рассчитывает энергию электрического поля. Применяет теорему Гаусса для вектора электрического смещения, рассчитывает напряженность электрического поля в диэлектриках. Рассматривает условия на границе двух диэлектриков.
22. Постоянный электрический ток.	0	5	19, 20, 6, 8	Использует соотношения между зарядом, силой тока и плотностью тока, применяет законы Ома и Кирхгофа.
Семестр: 3				

Дидактическая единица: Электромагнетизм				
23. Расчет магнитных полей по формуле Био- Савара- Лапласа. Движение заряженных частиц в электромагнитных полях.	0	2	11, 13, 19, 20, 9	Применяет основной закон динамики для описания движения заряженной частицы в электрическом и магнитном поле под действием силы Лоренца. Применяет закон Био-Савара-Лапласа и принцип суперпозиции.
24. Расчет магнитных полей по теореме о циркуляции вектора магнитной индукции. Проводники с током в магнитном поле.	0	2	11, 13, 19, 20	Для симметричных распределений токов применяет теорему о циркуляции вектора магнитной индукции. Вычисляет силы, действующие на проводники с током.
25. Магнитное поле в веществе.	0	2	19, 20, 4, 6, 9	Рассчитывает поле в магнетиках и на границе раздела двух магнетиков.
26. Явление электромагнитной индукции. Индуктивность. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.	0	2	1, 19, 20	Применяет закон Фарадея и правило Ленца для решения задач. Рассчитывает индуктивность проводников. Рассчитывает энергию простейших токовых систем.
Дидактическая единица: Механические колебания				
27. Модель гармонического осциллятора. Составление дифференциального уравнения гармонического осциллятора. Сложение колебаний	0	2	1, 19, 20	Составляет дифференциальное уравнение колебаний. Оценивает в каждом рассматриваемом случае условия применимости модели гармонического осциллятора. Применяет метод векторных диаграмм для расчета амплитуды и начальной фазы результирующего колебания.
28. Затухающие колебания	0	3	19, 20, 5	Описывает колебания простейших физических систем с учётом сил трения и сопротивления. Вычисляет основные характеристики затухающих колебаний: коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность.
29. Вынужденные колебания.	0	3	19, 20, 5	Исследует явление резонанса. Получает формулу для вычисления амплитуды вынужденных колебаний, исследует на экстремум, получает формулу для резонансной частоты.
Дидактическая единица: Электромагнитные колебания				

30. Электрические колебательные процессы. Колебательный контур. Преобразования энергии. Затухающие колебания.	0	2	1, 19, 20, 5	Рассчитывает параметры колебательного контура.
31. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Метод векторных диаграмм.	0	2	10, 11, 19, 20, 9	Рассчитывает резонансные характеристики.
Дидактическая единица: Волны				
32. Волновые процессы.	0	2	10, 19, 20, 4	Рассчитывает параметры волновых процессов.
33. Электромагнитные волны.	0	2	19, 20, 7, 8	Исследует основные свойства электромагнитных волн.
Дидактическая единица: Волновая оптика				
34. Интерференция света.	0	4	12, 19, 20	Рассчитывает интерференционные картины в тонких пленках. Вычисляет интенсивность света и положение интерференционных максимумов и минимумов.
35. Дифракция света.	0	4	19, 20, 6, 8, 9	Применяет метод зон Френеля для анализа дифракции Френеля на круглом отверстии и диске. Рассчитывает дифракционные картины при дифракции на щели и дифракционной решетке.
Дидактическая единица: Квантовая оптика				
36. Законы теплового излучения. Фотоэффект. Эффект Комптона. Теория Планка.	0	4	12, 18, 19, 20	Рассчитывает излучение абсолютно черного тела и тел с реальной излучательной способностью.
Дидактическая единица: Элементы квантовой механики				
37. Боровская теория водородоподобного атома. Квантовая теория атома водорода. Квантование энергии и момента импульса. Многоэлектронные атомы.	0	4	19, 20, 5	Рассчитывает энергетические уровни водородоподобного атома. Изучает распределение электронов по оболочкам в многоэлектронных атомах.
Дидактическая единица: Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц				
38. Ядерные реакции. Радиоактивность.	0	4	10, 11, 12, 19, 20, 8	Рассчитывает энергетический выход ядерных реакций, изучает законы радиоактивного распада.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	Контрольные работы	10, 4, 5, 6	6	3

При подготовке студент изучает теоретический материал и решает подобные задачи.: Горлов Б. Б. Физика. Теория, задачи, тесты : учебное пособие / Б. Б. Горлов, А. В. Баранов, Г. Е. Невская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 278, [1] с. : ил. 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 занятиям	10, 4, 5, 6	17	0
Для подготовки к занятиям необходимо самостоятельно изучить теоретический материал, материал из основной (дополнительной) и методической литературы.: Горлов Б. Б. Физика. Теория, задачи, тесты : учебное пособие / Б. Б. Горлов, А. В. Баранов, Г. Е. Невская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 278, [1] с. : ил. Христофоров В. В. Общая физика [Электронный ресурс]. Часть 1 : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Христофоров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157223 . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	1, 10, 12, 2, 4, 5, 6	4	4
Студент консультируется с преподавателем по вопросам теории, решения задач и организации учебной деятельности.: Горлов Б. Б. Физика. Теория, задачи, тесты : учебное пособие / Б. Б. Горлов, А. В. Баранов, Г. Е. Невская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 278, [1] с. : ил. 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	РГЗ	10, 4, 5, 6	10	10
При подготовке студент изучает теоретический материал и решает подобные задачи.: Рабочая тетрадь по курсу "Общая физика". Ч. 1 : материалы для практической индивидуальной работы по курсу лекций "Общая физика" (1 часть) для 2-го курса (вечернего отделения) факультетов ФЛА, МТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. Ю. Березин]. - Новосибирск, 2011. - 88, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000154239 Белоусов А. П. Механика. Электростатика. Электрический ток : курс лекций / А. П. Белоусов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 146, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000070591 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 практическим занятиям	10, 4, 5, 6	15	0
Для подготовки к занятиям необходимо самостоятельно изучить лекционный материал, атериал из основной (дополнительной) и методической литературы. Выполнить домашние задания.: Белоусов А. П. Механика. Электростатика. Электрический ток : курс лекций / А. П. Белоусов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 146, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000070591 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.				
3	Подготовка к лабораторным работам	14, 3, 8, 9	11	0

Подготовиться к выполнению предстоящей лабораторной работы: Механика и термодинамика : методические указания к вводному занятию и к лабораторным работам № 0-6 по физике для 1 курса всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов и др.]. - Новосибирск, 2012. - 69, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178416 Электричество и магнетизм : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для студентов 1-2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2012. - 14, [1] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177499 Электричество и магнетизм : методические указания к лабораторным работам по физике № 10, 12, 13, 15, 16, 19 для 1 и 2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: П. А. Крапивко и др.]. - Новосибирск, 2012. - 65, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177820 Механика и электростатика. Вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для выполняющих лабораторный практикум по физике / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2011. - 16, [3] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166446

4	Подготовка к аттестации	1, 2, 4, 5, 6, 7	11	5
---	-------------------------	------------------	----	---

Студент консультируется с преподавателем по вопросам теории, решения задач и организации учебной деятельности.: Рабочая тетрадь по курсу "Общая физика". Ч. 1 : материалы для практической индивидуальной работы по курсу лекций "Общая физика" (1 часть) для 2-го курса (вечернего отделения) факультетов ФЛА, МТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. Ю. Березин]. - Новосибирск, 2011. - 88, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000154239 Белоусов А. П. Механика. Электростатика. Электрический ток : курс лекций / А. П. Белоусов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 146, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000070591 Физика. Электромагнетизм : методические указания : решение задач по физике для 1-2 курсов дневной и заочной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Л. М. Родникова, Н. Я. Усольцева, Н. В. Чичерина]. - Новосибирск, 2012. - 53, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173750 Христофоров В. В. Общая физика [Электронный ресурс]. Часть 1 : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Христофоров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157223. - Загл. с экрана.

Семестр: 3

1	РГЗ	10, 12, 17, 19, 5, 6, 8	10	10
---	-----	-------------------------	----	----

При подготовке студент изучает теоретический материал и решает подобные задачи.: Рабочая тетрадь по курсу "Общая физика". Ч. 2 : материалы для практической индивидуальной работы по курсу лекций "Общая физика" (2 часть) для 2-го курса (вечернего отделения) факультетов ФЛА, МТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. Ю. Березин]. - Новосибирск, 2011. - 57, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000154277 Рабочая тетрадь по курсу "Общая физика". Ч. 3 : материалы для практической индивидуальной работы по курсу лекций "Общая физика" (3 часть) для 3-го курса (вечернего отделения) факультетов ФЛА, МТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. Ю. Березин]. - Новосибирск, 2011. - 104, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000154284 Белоусов А. П. Электромагнетизм. Колебания и волны. Оптика : учебное пособие / А. П. Белоусов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 239, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000080177 Квантовая оптика. Квантовая механика : методические указания к решению задач в курсе общей физики для 1-2 курсов АВТФ, ФЛА, МТФ, ЭМФ, ФПМ, ФБ дневной и вечерней форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Э. Б. Селиванова, В. Я. Чечуев]. - Новосибирск, 2004. - 75 с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2719.rar>

2	Подготовка к практическим занятиям	10, 13, 16, 19, 4, 6, 7	15	0
---	------------------------------------	-------------------------	----	---

Для подготовки к занятиям необходимо самостоятельно изучить лекционный материал, материал из основной (дополнительной) и методической литературы. Выполнить домашние задания.: Рабочая тетрадь по курсу "Общая физика". Ч. 2 : материалы для практической индивидуальной работы по курсу лекций "Общая физика" (2 часть) для 2-го курса (вечернего отделения) факультетов ФЛА, МТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. Ю. Березин]. - Новосибирск, 2011. - 57, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000154277 Белоусов А. П. Электромагнетизм. Колебания и волны. Оптика : учебное пособие / А. П. Белоусов ; Новосиб. гос. техн. ун-т,. - Новосибирск, 2008. - 239, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000080177 Квантовая оптика. Квантовая механика : методические указания к решению задач в курсе общей физики для 1-2 курсов АВТФ, ФЛА, МТФ, ЭМФ, ФПМ, ФБ дневной и вечерней форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Э. Б. Селиванова, В. Я. Чечуев]. - Новосибирск, 2004. - 75 с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2719.rar> Колебания и волны. Вопросы для защиты лабораторных работ : методическое пособие по физике для 1 и 2 курсов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2014. - 29, [1] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000195495

3	Подготовка к лабораторным занятиям	14, 3, 8, 9	11	0
---	------------------------------------	-------------	----	---

Подготовиться к выполнению предстоящей лабораторной работы: Колебания и волны : методические указания к лабораторным работам по физике № 21, 23, 25-27 для 1 и 2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. Е. Невская и др.]. - Новосибирск, 2011. - 55, [1] с. : ил., табл. Оптика : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2009. - 13 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000121978 Оптика : методическое руководство к лабораторным работам № 30, 32, 35 по физике для 2-го курса всех специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Б. Л. Паклин и др.]. - Новосибирск, 2014. - 41, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000195482 Физика твердого тела : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для студентов, выполняющих лабораторный практикум по курсу физики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2010. - 14, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000151215 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 Рабочая тетрадь по курсу "Общая физика". Ч. 3 : материалы для практической индивидуальной работы по курсу лекций "Общая физика" (3 часть) для 3-го курса (вечернего отделения) факультетов ФЛА, МТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. Ю. Березин]. - Новосибирск, 2011. - 104, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000154284 Электричество и магнетизм : методические указания к лабораторным работам по физике № 10, 12, 13, 15, 16, 19 для 1 и 2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: П. А. Крапивко и др.]. - Новосибирск, 2012. - 65, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177820 Белоусов А. П. Электромагнетизм. Колебания и волны. Оптика : учебное пособие / А. П. Белоусов ; Новосиб. гос. техн. ун-т,. - Новосибирск, 2008. - 239, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000080177 Колебания и волны. Вопросы для защиты лабораторных работ : методическое пособие по физике для 1 и 2 курсов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2014. - 29, [1] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000195495

4	Дополнительная учебная деятельность	1, 2, 3, 4, 5	0	0
---	-------------------------------------	---------------	---	---

: 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 Колебания и волны. Вопросы для защиты лабораторных работ : методическое пособие по физике для 1 и 2 курсов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2014. - 29, [1] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000195495 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	Подготовка к аттестации	10, 11, 12, 13, 19, 2, 4, 5, 6, 7	11	5
---	-------------------------	--------------------------------------	----	---

Студент консультируется с преподавателем по вопросам теории, решения задач и организации учебной деятельности.: Рабочая тетрадь по курсу "Общая физика". Ч. 2 : материалы для практической индивидуальной работы по курсу лекций "Общая физика" (2 часть) для 2-го курса (вечернего отделения) факультетов ФЛА, МТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. Ю. Березин]. - Новосибирск, 2011. - 57, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000154277 Рабочая тетрадь по курсу "Общая физика". Ч. 3 : материалы для практической индивидуальной работы по курсу лекций "Общая физика" (3 часть) для 3-го курса (вечернего отделения) факультетов ФЛА, МТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. Ю. Березин]. - Новосибирск, 2011. - 104, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000154284 Белоусов А. П. Электромагнетизм. Колебания и волны. Оптика : учебное пособие / А. П. Белоусов ; Новосиб. гос. техн. ун-т,. - Новосибирск, 2008. - 239, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000080177 Квантовая оптика. Квантовая механика : методические указания к решению задач в курсе общей физики для 1-2 курсов АВТФ, ФЛА, МТФ, ЭМФ, ФПМ, ФБ дневной и вечерней форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Э. Б. Селиванова, В. Я. Чечуев]. - Новосибирск, 2004. - 75 с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2719.rar>

5. Технология обучения

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

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail:sivykh@corp.nstu.ru; Портал НГТУ: http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/21255
Консультирование	e-mail:sivykh@corp.nstu.ru; Личный типовой сайт: http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/21255/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.2; ОПК.3;

Формируемые умения: з4. знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности; у2. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты

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 выставить оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 1		
<i>Практические занятия:</i>	20	40
<i>Контрольные работы:</i>	20	40
<i>Зачет:</i>	10	20
Семестр: 1		
<i>Зачет:</i>	0	20
Семестр: 2		
<i>Лабораторная №1:</i>	5	10
Контролирующие материалы приводятся в "Механика и электростатика. Вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для выполняющих лабораторный практикум по физике / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдов, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2011. - 16, [3] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166446 "		
<i>Лабораторная №2:</i>	5	10
Контролирующие материалы приводятся в "Электричество и магнетизм : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для студентов 1-2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдов, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2012. - 14, [1] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177499 "		
<i>Лабораторная №3:</i>	5	10
Контролирующие материалы приводятся в "Электричество и магнетизм : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для студентов 1-2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдов, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2012. - 14, [1] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177499 "		
<i>Лабораторная №4:</i>	5	10
Контролирующие материалы приводятся в "Электричество и магнетизм : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для студентов 1-2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдов, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2012. - 14, [1] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177499 "		
<i>РГЗ:</i>	10	20
<i>Экзамен №1:</i>	20	40
Семестр: 2		
<i>Экзамен №1:</i>	0	40
Семестр: 3		
<i>Лабораторная №1:</i>	5	10
Контролирующие материалы приводятся в "Электричество и магнетизм : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для студентов 1-2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдов, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2012. - 14, [1] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177499 "		
<i>Лабораторная №2:</i>	5	10
Контролирующие материалы приводятся в "Колебания и волны. Вопросы для защиты лабораторных работ : методическое пособие по физике для 1 и 2 курсов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдов, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2014. - 29, [1] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000195495 "		
<i>Лабораторная №3:</i>	5	10
Контролирующие материалы приводятся в "Оптика : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдов, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2009. - 13 с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000121978 "		
<i>Лабораторная №4:</i>	5	10
Контролирующие материалы приводятся в "Оптика : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдов, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2009. - 13 с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000121978 "		
<i>РГЗ:</i>	10	20
<i>Экзамен №2:</i>	20	40
Семестр: 3		

Экзамен №1:	0	40
-------------	---	----

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

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля				
		Защита ЛР	Контр. раб.	Защита РГЗ	Зачет	Экзамен
ОПК.2	34. знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+
	у4. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	+				+
ОПК.3	31. базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	+			+	+
	у2. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты	+				+
	у3. выбирать простейшие модели физических объектов и процессов		+		+	+

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

7. Литература

Основная литература

1. Савельев И. В. Курс общей физики. [В 3 т.]. Т. 1 : [учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям] / И. В. Савельев. - СПб. [и др.], 2011. - 432 с. : ил., табл.. - Парал. тит. л. англ.
2. 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.
3. 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.
4. Чертов А. Г. Задачник по физике : [учебное пособие для втузов] / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - М., 2008. - 640 с. : ил.
5. Физика : учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2016. — 581 с. (Переплет 7бц) ISBN:978-5-16-010079-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469821> - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Иродов И. Е. Квантовая физика. Основные законы : [учебное пособие для вузов] / И. Е. Иродов. - М., 2007. - 256 с. : ил.
2. Иродов И. Е. Электромагнетизм. Основные законы : учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. - М., 2006. - 319 с. : ил.
3. Иродов И. Е. Механика. Основные законы / И. Е. Иродов. - М., 2006. - 309 с. : ил.
4. Иродов И. Е. Волновые процессы. Основные законы : [учебное пособие для вузов] / И. Е. Иродов. - М., 2006. - 263 с. : ил.
5. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики : для технических вузов / В. С. Волькенштейн. - СПб., 2005. - 327 с. : ил.

6. Электростатика. Постоянный ток : учебное пособие для ИДО / [Э. Б. Селиванова и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 62, [1] с. : ил.
7. Христофоров В. В. Общая физика [Электронный ресурс]. Часть 1 : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Христофоров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157223. - Загл. с экрана.
8. Сборник задач по общей физике. Ч. III. Колебания и волны. Волновая оптика : Учебное пособие для I-II курсов АВТФ, ФЛА, МТФ, ФБ, ЭМФ, ФПМ дн. и веч. форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т; Э. Б. Селиванова, Н. Я. Усольцева, С. И. Вашуков и др.; под ред. Э. Б. Селивановой. - Новосибирск, 2004. - 106с. : ил.
9. Давыдков В. В. Курс общей физики для студентов ИДО. Ч. 3. Волновая оптика. Квантовая механика : учебное пособие / В. В. Давыдков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 91 с. : ил.. - Библиогр.: с. 89.
10. Давыдков В. В. Курс общей физики для студентов ИДО. Ч. 2. Электростатика. Магнетизм. Колебания и волны : учебное пособие / В. В. Давыдков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 158 с. : ил.

Интернет-ресурсы

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

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Механика и термодинамика : методические указания к вводу к занятию и к лабораторным работам № 0-6 по физике для 1 курса всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов и др.]. - Новосибирск, 2012. - 69, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178416
2. 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. Колебания и волны. Вопросы для защиты лабораторных работ : методическое пособие по физике для 1 и 2 курсов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2014. - 29, [1] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000195495
4. 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
5. 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

6. 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
7. 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.
8. 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
9. Оптика : методическое руководство к лабораторным работам № 30, 32, 35 по физике для 2-го курса всех специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Б. Л. Паклин и др.]. - Новосибирск, 2014. - 41, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000195482
10. 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>
11. 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
12. 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
13. 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
14. Белоусов А. П. Механика. Электростатика. Электрический ток : курс лекций / А. П. Белоусов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 146, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000070591
15. 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.
16. Белоусов А. П. Электромагнетизм. Колебания и волны. Оптика : учебное пособие / А. П. Белоусов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 239, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000080177
17. Рабочая тетрадь по курсу "Общая физика". Ч. 1 : материалы для практической индивидуальной работы по курсу лекций "Общая физика" (1 часть) для 2-го курса (вечернего отделения) факультетов ФЛА, МТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. Ю. Березин]. - Новосибирск, 2011. - 88, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000154239
18. Рабочая тетрадь по курсу "Общая физика". Ч. 3 : материалы для практической индивидуальной работы по курсу лекций "Общая физика" (3 часть) для 3-го курса (вечернего отделения) факультетов ФЛА, МТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. Ю. Березин]. - Новосибирск, 2011. - 104, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000154284

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Комплект оборудования

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

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

Кафедра общей физики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Образовательная программа: 15.03.03 Прикладная механика, профиль: Динамика и прочность

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.2 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	з4. знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	Волновые процессы. Вынужденные колебания. Гипотеза де Бройля. Уравнение Шредингера. Квантование энергии частицы в потенциальной яме. Квантование энергии гармонического осциллятора. Динамика поступательного движения. Законы Ньютона. Работа, мощность. Закон сохранения импульса и энергии. Упругий и неупругий удар. Законы теплового излучения. Фотоэффект. Эффект Комптона. Теория Планка. Измерение начальной скорости пули с помощью баллистического маятника. Изучение работы источника питания Кинематика. Динамика. Кинематика материальной точки. Система отсчета; эталоны длины и времени. Радиус-вектор; векторы перемещения, скорости, ускорения; траектория, путь. Векторный и координатный способы описания движения. Кинематика вращательного движения. Угловое перемещение; векторы угловой скорости и углового ускорения. Модель гармонического осциллятора. Составление дифференциального уравнения гармонического осциллятора. Сложение колебаний Определение момента инерции маятника Обербека. Первое начало термодинамики. Постоянный электрический ток. Распределение энергии по степеням свободы. Теплоемкость. Распределения Максвелла, Больцмана. Расчет магнитных полей по теореме о циркуляции вектора магнитной индукции. Проводники с током в магнитном поле. Расчет	Контрольная работа за 1 семестр, задачи 1-4. РГЗ за 2 семестр задачи 1-11. РГЗ за 3 семестр задачи 1-6, 8-15, 19. Лабораторная работа: защита и отчет по лабораторным работам за 2 семестр № 1, 3, 13,	Зачет, вопросы 1-9. Экзамен за 2 семестр, вопросы 1-19, 21, 23-25, 30-32, 38. Экзамен за 3 семестр, вопросы 1-3, 5, 14-15, 17-18, 21, 27-29, 32-33, 35, 39-40

		магнитных полей по формуле Био- Савара- Лапласа. Движение заряженных частиц в электромагнитных полях. Релятивистская механика. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Основное уравнение релятивистской динамики. Законы сохранения в релятивистской механике. Теорема Гаусса; её применение к расчету полей. Электрическое поле Земли. Уравнение состояния идеального газа. Электромагнитные волны. Электростатика. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Электрическое поле диполя. Электрическое поле Земли. Ядерные реакции. Радиоактивность.		
ОПК.2	у4. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	Измерение начальной скорости пули с помощью баллистического маятника. Изучение интерференции света от двух щелей. Изучение работы источника питания Определение отношения теплоемкостей методом Клемана и Дезорма. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона. Собственные электромагнитные колебания.	Лабораторная работа: защита и отчет по лабораторным работам за 2 семестр № 1, 6, 13, и за 3 семестр № 19, 23, 30.	Экзамен за 2 семестр, вопросы 4-5, 9-12, 21, 24, 26, 38-42. Экзамен за 3 семестр, вопросы 1-3, 16, 22.
ОПК.3 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат	з1. базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	Волновые процессы. Гипотеза де Бройля. Уравнение Шредингера. Квантование энергии частицы в потенциальной яме. Квантование энергии гармонического осциллятора. Динамика твердого тела. Динамика твердого тела. Уравнения поступательного и вращательного движения твердого тела. Момент импульса и момент силы относительно оси. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции; теорема Штейнера. Закон сохранения момента импульса относительно оси. Кинетическая энергия твердого тела. Работа при вращении твёрдого тела. Закон сохранения импульса и энергии. Упругий и неупругий удар. Законы теплового излучения. Фотоэффект. Эффект Комптона. Теория Планка. Интерференция света.	Лабораторная работа: защита и отчет по лабораторным работам за 2 семестр № 6.	Зачет, вопросы 1-9. Экзамен за 2 семестр, вопросы 1-21, 24-26, 30-31, 33, 35-36, 38. Экзамен за 3 семестр, вопросы 1-3, 5, 7, 10-19, 21-22, 25-29, 32-33, 35-37, 39-40.

		Условия экстремумов интенсивности света. Опыт Юнга. Квантовая теория водородоподобного атома. Квантование энергии и момента импульса. Многоэлектронные атомы. Квантовые числа. Принцип Паули; периодическая система элементов Менделеева. Кинематика вращательного движения Кинематика. Динамика. Кинематика материальной точки. Система отсчета; эталоны длины и времени. Радиус-вектор; векторы перемещения, скорости, ускорения; траектория, путь. Векторный и координатный способы описания движения. Угловое перемещение; векторы угловой скорости и углового ускорения. Кинематика. Решение задач в векторном виде. Классы элементарных частиц. Античастицы. Законы сохранения электрического, барионного и лептонных зарядов. Кварковая модель адронов. Магнитное поле в веществе. Классы магнетиков; механизмы намагничивания вещества; диа-, пара- и ферромагнетизм. Магнитная проницаемость. Условия для поля на границе раздела двух магнетиков. Макроскопическая система. Микро- и макроскопические параметры системы; статистический и термодинамический методы описания свойств макросистемы. Состояния и процессы. Определение отношения теплоемкостей методом Клемана и Дезорма. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплота. Теплоемкость. Изопроцессы в рамках первого начала термодинамики. Адиабатический процесс. Поляризация света. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении; закон Брюстера. Дисперсия света. Фазовая и групповая скорости света. Постоянный электрический ток. Постулаты Бора. Боровская теория водородоподобного атома Распределение энергии по степеням свободы. Теплоемкость. Релятивистская		
--	--	--	--	--

		механика. Релятивистская механика. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Основное уравнение релятивистской динамики. Законы сохранения в релятивистской механике. Свободные затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Характеристики затухания. Вынужденные колебания. Явление резонанса Сила Лоренца. Сила Ампера; взаимодействие параллельных токов. Контур с током в магнитном поле; магнитный момент. Работа силы Ампера. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и Вина. Квантование энергии излучения; формула Планка. Фотоэффект; эффект Комптона. Корпускулярно-волновая двойственность света. Уравнение состояния идеального газа. Электрические колебательные процессы. Характеристики колебаний. Колебательный контур. Преобразования энергии. Затухающие колебания. Добротность Электрический потенциал. Проводники в электрическом поле. Емкость проводников. Конденсаторы. Диэлектрики в электрическом поле. Электромагнитные волны. Электростатика. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Электрическое поле диполя. Электрическое поле Земли. Явление электромагнитной индукции Вихревое электрическое поле. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца.		
ОПК.3	у2. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты	Измерение начальной скорости пули с помощью баллистического маятника. Изучение интерференции света от двух щелей. Изучение работы источника питания Кинематика. Динамика. Магнитное поле в веществе. Определение момента инерции маятника Обербека Определение отношения теплоемкостей методом Клемана и Дезорма. Определение удельного заряда электрона методом	Лабораторная работа: защита и отчет по лабораторным работам за 2 семестр № 1, 3, 6, 13, и за 3 семестр № 19, 30.	Экзамен за 2 семестр, вопросы 1-12, 21-22, 24-27, 38-42. Экзамен за 3 семестр, вопросы 1-3, 7, 10, 13.

		магнетрона. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца. Сторонние силы. Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение. Закон Ома для неоднородного участка цепи и для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа Циклы. Тепловые и холодильные машины, их к.п.д. Цикл Карно. Явление электромагнитной индукции Вихревое электрическое поле. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца.		
ОПК.3	у3. выбирать простейшие модели физических объектов и процессов	Динамика материальной точки. Инерциальные системы отсчета. Масса и импульс частицы. Сила. Силы в макроскопической механике. Законы Ньютона. Динамика твердого тела. Идеальный газ. Уравнение состояния. Смеси, закон Дальтона. Основное уравнение кинетической теории газов; молекулярно - кинетический смысл давления и температуры. Кинематика материальной точки. Система отсчета; эталоны длины и времени. Радиус-вектор; векторы перемещения, скорости, ускорения; траектория, путь. Векторный и координатный способы описания движения. Кинематика вращательного движения. Угловое перемещение; векторы угловой скорости и углового ускорения. Кинематика. Решение задач в векторном виде. Колебательные процессы. Модель гармонического осциллятора. Математический и физический маятники. Дифференциальное уравнение колебаний и его решение. Сложение однонаправленных колебаний с равными частотами. Метод векторных диаграмм, нахождение амплитуды и начальной фазы результирующего колебания Теорема Гаусса; её применение к расчету полей. Электрическое поле Земли. Уравнение состояния идеального газа.	Контрольная работа за 1 семестр, задачи 1-4.	Зачет, вопросы 1-5. Экзамен за 2 семестр, вопросы 1-12, 21-22, 32. Экзамен за 3 семестр, вопросы 14-15.

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.2, ОПК.3.

Зачет проводится в письменной форме, по тестам.

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

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

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

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

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

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.3, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

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

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

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

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

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

Паспорт зачета

по дисциплине «Физика», 1 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по тестам. Тест формируется из двух частей, каждая из которых содержит по 6 задач. В каждой части предлагаются задачи по разделам, список которых приведен ниже.

Форма теста для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Тест № _____
к зачету по дисциплине «Физика»
(наименование дисциплины)

Часть А

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

Часть В

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

Составитель

_____ С.А.Стрельцов
(подпись)

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

(дата)

Пример теста для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Тест № 1

к зачету по дисциплине «Физика»

Часть А

A1. Движение материальной точки вдоль оси x описывается уравнением $x(t) = 2 + 2t - 2t^2$. Проекция скорости на ось x описывается уравнением:

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

Укажите номер правильного ответа . . .

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

- 1) Груз покоится 2) движется равноускоренно вверх 3) движется равноускоренно вниз

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

- a. 0
b. $(F_0 - 2mg)H$
c. $(F_0 + 2mg)H$
d. F_0H
e. $-F_0H$

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

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

A5. Установить соответствие между формулой и физическим законом:

Формула

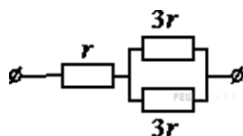
- 1) $I = U/R$
2) $I = \varepsilon / (R + r)$
3) $\varepsilon = A_{\text{ст}} / q$

Закон

- а) Закон Ома для полной цепи
б) Электродвижущей силы
в) Закон Ома для участка цепи.

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

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



Часть В

В1. Две частицы равномерно движутся в плоскости $хоу$. Проекции векторов скоростей частиц имеют значения

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

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

Относительная скорость частиц (по модулю) равна . . .

Укажите численное значение . . .

В2. Автомобиль массой 10^3 кг движется по выпуклому мосту со скоростью 10 м/с. Радиус кривизны моста 500 м. Определить силу давления автомобиля на середину моста.

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

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

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

В6. Можно ли в эксперименте получить заряды, равные $q_1 = 8,0 \cdot 10^{-20}$ Кл, $q_2 = -4,8 \cdot 10^{-19}$ Кл? (Ответ обоснуйте).

2. Критерии оценки

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

решенная задача части А оценивается в 1 балл, а части В - в 2,3 балла, приводит необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче, выводит расчетную формулу, получает численный результат, если это необходимо. Оценка составляет 20 баллов.

3. Шкала оценки

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

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

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Физика»

Вопросы к зачету

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

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

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Физика», 1 семестр

1. Методика оценки

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

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

Кафедра _общей физики_____

Комплект для выполнения контрольной работы

по дисциплине **физика** _____
(наименование дисциплины)

Задача 1
Задача 2
Задача 3
Задача 4

2. Критерии оценки

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

Контрольная работа считается **невыполненной**, если пробелы в теоретическом содержании курса носят существенный характер, необходимые практические навыки работы не сформированы, при решении задач допускаются принципиальные ошибки, студент правильно решает менее 2 задач. Оценка составляет 0-19 баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, некоторые задания выполнены с ошибками, студент правильно решает 2 задачи, приводит необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче, выводит расчетную формулу, получает численный результат. Оценка составляет 20 баллов.

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

речь в задаче, выводит расчетную формулу, получает численный результат. Оценка составляет 30 баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные учебные задания выполнены, студент правильно решает 4 задачи, приводит необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче, выводит расчетную формулу, получает численный результат. Оценка составляет 40 баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Пример варианта контрольной работы

Вариант 1

1. Тело первую часть пути l_1 , двигалось с постоянной скоростью $v_1 = 2$ км/мин, а вторую часть пути l_2 – с постоянной скоростью $v_2 = 1$ км/мин. Найдите l_2 , если суммарный путь $L = 80$ км тело проходит за $t = 45$ мин. Процессами торможения и ускорения пренебречь.

2. Экваториальный радиус Земли равен 6370 км. Определите линейную и угловую скорости движения точек экватора при вращении Земли вокруг оси.

3. Под действием силы $F = 0,24$ Н тело массой $m = 150$ г равномерно перемещается вниз по наклонной плоскости длиной $l = 1,1$ м. Высота наклонной плоскости $h = 0,38$ м. Найдите коэффициент трения тела о плоскость. Принять $g = 9,81$ м/с².

4. Мальчик массой 22 кг, бегущий со скоростью 2,5 м/с, вскакивает сзади на неподвижную платформу массой 12 кг. Чему равна скорость платформы с мальчиком?

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

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Физика»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.
3. Задача.

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

Пример билета для экзамена

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

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

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

2. Критерии оценки

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

3. Шкала оценки

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

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Физика»

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

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

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Физика», 2 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студентам предлагается решить 11 задач по разделам: кинематика поступательного и вращательного движения, динамика поступательного и вращательного движения, законы сохранения. РГЗ выполняется в письменном виде.

При выполнении расчетно-графического задания студенты должны изучить теоретический материал, привести необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче, вывести расчетную формулу, получить численный результат.

Варианты для РГЗ предлагаются студентам из учебного пособия:

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.

Форма задания для расчетно-графического задания

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

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

Задача 1
Задача 2
Задача 3
Задача 4
Задача 5
Задача 6
Задача 7
Задача 8
Задача 9
Задача 10
Задача 11

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной** если пробелы в теоретическом содержании

курса носят существенный характер, необходимые практические навыки работы не сформированы, при решении задач допускаются принципиальные ошибки, студент правильно решает менее 6 задач. Оценка составляет 0-9 баллов.

- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, некоторые задания выполнены с ошибками. Студент правильно решает не менее 6 задач, приводит необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче, выводит расчетную формулу, получает численный результат. Оценка составляет 10 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно. Студент правильно решает не менее 8 задач, приводит необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче, выводит расчетную формулу, получает численный результат. Оценка составляет 15 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные учебные задания выполнены. Студент правильно решает не менее 10 задач, приводит необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче, выводит расчетную формулу, получает численный результат. Оценка составляет 20 баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Пример расчетно-графического задания

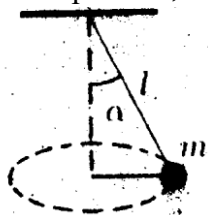
Вариант 1

1. Движение материальной точки описывается уравнением $S = At^4 + Bt^2 + C$ где $A = 1,0 \text{ м/с}^4$, $B = 2,0 \text{ м/с}^2$, $C = 7,0 \text{ м}$. Найдите скорость и ускорение точки в момент времени $t = 2,0 \text{ с}$ и среднюю скорость за первые $2,0 \text{ с}$ движения

2. Тело вращается равноускоренно с начальной угловой скоростью $\omega = 5,0 \text{ с}^{-1}$ и угловым ускорением $\varepsilon = 1,0 \text{ с}^{-2}$. Сколько оборотов сделает тело за $t = 10 \text{ с}$?

3. Колесо вращается вокруг неподвижной оси так, что угол поворота зависит от времени по закону $\varphi = k t^2$, где $k = 0,20 \text{ с}^{-2}$. Найдите полное ускорение точки на ободе

колеса в момент времени $t = 2,5 \text{ с}$, если линейная скорость точки в этот момент равна $0,65 \text{ м/с}$.

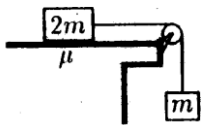


4. Груз массой $m = 0,20 \text{ кг}$ привязанный к нити длиной $l = 0,40 \text{ м}$ вращается с постоянной скоростью так, что нить описывает боковую поверхность конуса. Найдите угловую скорость вращения груза и силу натяжения нити, если угол отклонения нити от вертикали $\alpha = 30^\circ$.

5. Санки можно удержать на ледяной горе с уклоном $0,30$ ($\sin \alpha$) силой 60 Н , а предоставленные самим себе, они скатываются с ускорением

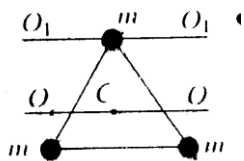
$a = 2,0 \text{ м/с}^2$. Какую силу надо приложить к санкам, чтобы тянуть их в гору равномерно?

6. Грузы m и $2m$ связаны легкой нитью, переброшенной через блок, укрепленный на горизонтальном столе. Груз $2m$ находится в равновесии на грани скольжения. Найдите коэффициент трения μ и силу давления на ось блока.



7. Шар радиусом $R = 0,20 \text{ м}$ и массой $m = 10 \text{ кг}$ вращается вокруг оси, проходящей через его центр. По какому закону меняется момент силы и момент импульса шара, если угловое ускорение шара меняется со временем по закону $\varepsilon = A \cdot t$, с^{-2} , где $A = 2 \text{ с}^{-3}$. В начальный момент времени ($t = 0$) шар покоился.

8. Система состоит из трех материальных точек, расположенных в вершинах равностороннего треугольника. Во сколько раз момент инерции этой системы относительно оси O_1O_1 больше момента инерции относительно оси OO , проходящей через центр масс системы?



9. Тело массой $1,0 \text{ кг}$ скользит сначала по наклонной плоскости высотой $1,0 \text{ м}$ и длиной склона 10 м , а затем по горизонтальной поверхности. Коэффициент трения на всем пути $\mu = 0,05$. Найдите: а) кинетическую энергию тела у основания плоскости; б) расстояние, пройденное телом по горизонтальной поверхности до остановки.

10. На неподвижный шар налетает движущийся со скоростью V шар, масса которого в n раз больше массы неподвижного шара. Найдите отношение скоростей шаров после центрального упругого удара к скорости V .

11. Конькобежец массой 70 кг , стоя на коньках на льду, бросает в горизонтальном направлении камень массой $3,0 \text{ кг}$ со скоростью $8,0 \text{ м/с}$. На какое расстояние откатится конькобежец, если коэффициент трения коньков о лед $\mu = 0,02$?

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

Паспорт экзамена

по дисциплине «Физика», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-21, второй вопрос из диапазона вопросов 22-40 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____
к экзамену по дисциплине «Физика»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.
3. Задача.

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

Пример билета для экзамена

Экзаменационный билет №1

1. Закон Био Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитных полей.
2. Молекулы. Виды связей в молекулах. Молекулярные спектры.
3. На узкую щель шириной 0,1 мм падает нормально плоская монохроматическая волна с длиной волны 0,585 мкм. Найти расстояние между первыми дифракционными минимумами на экране, удаленном от щели на 0,6 м.

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

2. Критерии оценки

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

3. Шкала оценки

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

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Физика»

1. Магнитное поле и его характеристики. Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Сила Лоренца.
2. Закон Био Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитных полей.
3. Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Контур с током в магнитном поле.
4. Поток вектора магнитной индукции **B**. Теорема Гаусса для поля вектора **B**.
5. Теорема о циркуляции вектора **B**. Применение теоремы о циркуляции вектора **B** для расчета магнитных полей.
6. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
7. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Закон Фарадея. Полный магнитный поток.
8. Явление самоиндукции. Индуктивность контура. Взаимная индукция.
9. Энергия магнитного поля.
10. Магнитное поле в веществе. Намагниченность. Вектор напряженности магнитного поля **H**. Связь между векторами **H** и **J**.
11. Граничные условия для векторов **B** и **H** на границе раздела двух магнетиков.
12. Диа- и парамагнетики. Ферромагнетики.
13. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла.
14. Гармонические колебания. Основные понятия теории колебаний. Энергия гармонических колебаний. Гармонические осцилляторы (пружинный маятник,

- физический и математический маятники, колебательный контур).
15. Сложение гармонических колебаний одного направления с одинаковыми частотами. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
 16. Свободные затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение.
 17. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания.
 18. Волны. Основные понятия теории волн. Уравнение плоской бегущей волны. Уравнение сферической волны. Волновое уравнение.
 19. Групповая скорость. Связь групповой и фазовой скорости.
 20. Энергия упругой волны. Вектор Умова. Стоячие волны. Уравнение стоячей волны.
 21. Электромагнитные волны. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойтинга.
 22. Интерференция монохроматических волн. Условия интерференционного максимума и минимума. Опыт Юнга. Интерференция света в тонких пленках.
 23. Дифракция. Принцип Гюйгенса, Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля от простейших преград (отверстия и диска).
 24. Дифракция Фраунгофера от щели, условия максимума и минимума. Дифракционная решетка.
 25. Виды поляризации волн. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков.
 26. Тепловое излучение и его характеристики. Законы теплового излучения.
 27. Гипотеза Планка. Формула Планка.
 28. Внешний фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Фотон, его свойства. Корпускулярно – волновой дуализм света. Эффект Комптона.
 29. Волновые свойства вещества. Гипотеза де Бройля.
 30. Волновая функция, ее статистический смысл. Свойства волновой функции. Условие нормировки Ψ - функции.
 31. Принцип неопределенностей Гейзенберга.
 32. Общее (временное) уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
 33. Частица в бесконечно глубокой одномерной прямоугольной потенциальной яме. Квантование энергии.
 34. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Туннельный эффект.
 35. Квантовый гармонический осциллятор.
 36. Атом водорода. Энергия электрона в атоме водорода. Водородоподобные атомы. Квантовые числа. Спектры излучения.
 37. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Принцип минимума энергии.
 38. Молекулы. Виды связей в молекулах. Молекулярные спектры.
 39. Ядерные силы. Дефект массы; энергия связи ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
 40. Ядерные реакции; законы сохранения в ядерных реакциях. Деление ядер, ядерный реактор. Синтез ядер; термоядерная реакция.

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Физика», 3 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студентам предлагается решить 19 задач по разделам: электромагнетизм, колебания и волны, волновая и квантовая оптика. РГЗ выполняется в письменном виде.

При выполнении расчетно-графического задания студенты должны изучить теоретический материал, привести необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче, вывести расчетную формулу, получить численный результат.

Варианты для РГЗ предлагаются студентам из учебных пособий:

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

Форма задания для расчетно-графического задания

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

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

Задача 1
Задача 2
Задача 3
Задача 4
Задача 5
Задача 6
Задача 7
Задача 8
Задача 9

Задача 10	
Задача 11	
Задача 12	
Задача 13	
Задача 14	
Задача 15	
Задача 16	
Задача 17	
Задача 18	
Задача 19	

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной** если пробелы в теоретическом содержании курса носят существенный характер, необходимые практические навыки работы не сформированы, при решении задач допускаются принципиальные ошибки, студент правильно решает менее 10 задач. Оценка составляет 0-9 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, некоторые задания выполнены с ошибками. Студент правильно решает 10 задач, приводит необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче, выводит расчетную формулу, получает численный результат. Оценка составляет 10 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно. Студент правильно решает 15 задач, приводит необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче, выводит расчетную формулу, получает численный результат. Оценка составляет 15 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные учебные задания выполнены. Студент правильно решает не менее 17 задач, приводит необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче, выводит расчетную формулу, получает численный результат. Оценка составляет 20 баллов.

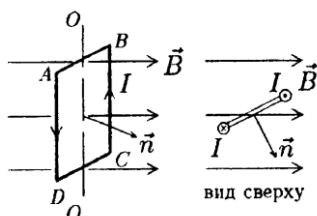
3. Шкала оценки

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

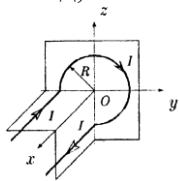
4. Пример расчетно-графического задания

Вариант 1

1. На рисунке показана прямоугольная рамка (контур) с током в однородном магнитном поле. Укажите направление: а) векторов сил Ампера, действующих на все стороны рамки; б) вектора вращающего момента рамки относительно оси OO .



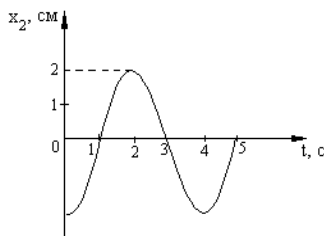
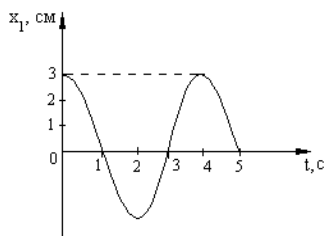
2. Найдите индукцию магнитного поля в точке O , если проводник с током I имеет вид, показанный на рисунке. Прямолинейные участки проводника очень длинные.



3. По трем параллельным прямым проводам, находящимся на одинаковом расстоянии $d = 20$ см друг от друга, текут токи одинаковой силы $I = 400$ А. В двух проводах направление токов совпадает. Вычислите силу, действующую на единицу длины каждого провода.
4. По проводу, согнутому в виде квадрата со стороной $a = 10$ см, течет ток $I = 100$ А. Найдите магнитную индукцию B в точке пересечения диагоналей квадрата.
5. Электрон движется со скоростью V в постоянном магнитном поле с индукцией B . Чему равна работа силы, действующей на электрон?
6. Заряженная частица прошла ускоряющую разность потенциалов $U = 104$ В и влетела в скрещенные под прямым углом электрическое и магнитное поля. Напряженность электрического поля $E = 10$ кВ/м, индукция магнитного поля $B = 0,10$ Тл. Найдите отношение заряда частицы q к ее массе m , если частица, двигаясь перпендикулярно обоим полям, не отклоняется от прямолинейной траектории.
7. Длинная незаряженная пластина из проводящего немагнитного материала движется равномерно в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,18$ Тл со скоростью $V = 6,28 \cdot 10^5$ м/с. Векторы B и V взаимно перпендикулярны и параллельны плоскостям пластины. Определите поверхностную плотность электрических зарядов σ на пластине, возникающую вследствие ее движения.
8. Напишите уравнение косинусоидального гармонического колебания с амплитудой 5 см, если за 1 минуту совершается 150 колебаний. В начальный момент времени смещение от положения равновесия равно 2,5 см.
9. Материальная точка совершает колебания по закону синуса. Максимальная сила, действующая на точку $1,5 \cdot 10^{-3}$ Н, полная энергия колеблющейся точки $2,2 \cdot 10^{-5}$ Дж.

Скорость в момент времени, когда смещение равно половине амплитуды и положительно, равна $8,2 \cdot 10^{-2}$ м/с. Определите массу колеблющейся точки, амплитуду и циклическую частоту колебаний.

10. Складываются два колебания $x_1 = A_1(\cos \omega t + \varphi_1)$ и $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$. Их графики имеют вид:



Изобразите векторную диаграмму сложения колебаний. Напишите уравнение результирующего колебания.

11. Биения возникают при сложении двух колебаний

$$x_1 = 0,01 \cos 4999 \pi t \text{ м и } x_2 = 0,01 \cos 5001 \pi t \text{ м.}$$

Найдите период биений и период результирующего колебания. Напишите уравнение результирующего колебания.

12. Колебательный контур состоит из конденсатора $C = 2 \cdot 10^{-8}$ Ф и катушки с общим числом витков $N = 300$ и индуктивностью $L = 5 \cdot 10^{-5}$ Гн. Активным сопротивлением контура можно пренебречь. Максимальный магнитный поток через один виток $\Phi_{\max} = 4 \cdot 10^{-7}$ Вб. Определите максимальный заряд на обкладках конденсатора и начальную фазу

колебаний напряжения на нем, если в момент времени $t = 0$ энергия конденсатора равна магнитной энергии катушки.

13. Груз массой $m = 0,5$ кг подвешен к пружине, жесткость которой $k = 32$ Н/м, и совершает затухающие колебания. Определите период затухающих колебаний, если за время двух колебаний $N = 2$ амплитуда уменьшилась в 20 раз.

14. Гиря массой $m = 400$ г, подвешенная на спиральной пружине жесткостью $k = 40$ Н/м, опущена в масло. Коэффициент сопротивления r для этой системы составляет 0,5 кг/с. На верхний конец пружины действует вынуждающая сила, изменяющаяся по закону $F = 0,5 \cos \omega t$ Н. Определите: а) амплитуду вынужденных колебаний, если частота вынуждающей силы вдвое меньше собственной частоты незатухающих колебаний; б) частоту вынуждающей силы, при которой амплитуда вынужденных колебаний максимальна; в) резонансную амплитуду.

15. Найдите разность фаз $\Delta\phi$ колебаний двух точек, отстоящих от источника колебаний вдоль оси x на расстояниях $x_1 = 10$ м и $x_2 = 16$ м. Период колебаний $T = 0,04$ с, а скорость распространения $V = 300$ м/с.

16. Какова наименьшая возможная толщина плоскопараллельной пластинки с показателем преломления $n = 1,5$, если при освещении ее белым светом под углами $i_1 = 45^\circ$ и $i = 60^\circ$ она кажется красной в отраженном свете. Длина волны красного света $\lambda_{кр} = 0,74$ мкм.

17. На дифракционную решетку нормально падает параллельный пучок света. Красная линия длиной волны $\lambda = 630$ нм видна в спектре третьего порядка под углом $\varphi = 60^\circ$. Определите, какая спектральная линия видна под этим же углом в спектре четвертого порядка? Какое число штрихов на 1 мм длины имеет дифракционная решетка?

18. Чему равен угол между главными плоскостями николей, если световой поток, выходящий из анализатора, составляет 50 % светового потока, прошедшего через поляризатор?

19. При освещении катода светом с длинами волн сначала 440 нм, а затем 680 нм обнаружили, что запирающий потенциал изменился в 3,3 раза. Определите работу выхода.

Паспорт лабораторной работы

по дисциплине «Физика», 2, 3 семестр

1. Методика оценки

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

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

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

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

2. Критерии оценки

Каждая лабораторная работа оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

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

Оценка составляет 0-4 баллов.

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

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

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

Оценка составляет 7 *баллов*.

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

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

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

Оценка составляет 10 *баллов*.

Шкала оценки

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