

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем
Кафедра Общей и экспериментальной физики



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины
ФИЗИКА

по направлению подготовки
08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)
Промышленное и гражданское строительство

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО
Начальник ООД ИЭИС
П.В. Лысухо
« 14 » 02 2020 г.

Разработал
Доцент кафедры ОЭФ
Е.А. Ариас
« 7 » 02 2020 г.

Заведующий выпускающей
кафедрой СП
З.М. Хузин
« 16 » 02 2020 г.

Старший преподаватель кафедры ОЭФ
А.А. Росанов
« 7 » 02 2020 г.

Заведующий выпускающей
кафедрой СК
А.С. Вареник
« 16 » 02 2020 г.

Принято на заседании кафедры ОЭФ
Протокол № 4 от 12.02.2020 г.

Заведующий кафедрой ОЭФ
В.В. Гаврушко
« 12 » 02 2020 г.

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины: формирование компетентности студентов в области физики, способствующей становлению их готовности к решению задач профессиональной деятельности, а именно:

- а) изучение фундаментальных физических законов, теорий, методов классической и современной физики;
- б) формирование научного мировоззрения;
- в) способность владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных, формирование навыков владения основными приемами и методами решения прикладных проблем;
- г) формирование навыков проведения научных исследований, ознакомление с современной научной аппаратурой;
- д) ознакомление с историей физики и ее развитием, а также с основными направлениями и тенденциями развития современной физики.

Задачи, решение которых обеспечивает достижение цели:

- а) формирование у студентов системы теоретических знаний в области физики;
- б) актуализация способности студентов использовать теоретические знания при решении задач и проведении экспериментов;
- в) формирование у студентов понимания значимости знаний и умений по дисциплине при работе по специальности;
- г) стимулирование студентов к самостоятельной деятельности по освоению дисциплины и формированию необходимых компетенций.

Ведущая идея учебной дисциплины – приобретение базовых знаний о физических явлениях дает прочную основу для дальнейшего овладения профессией.

2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина относится к обязательной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы направления подготовки 08.03.01 Строительство, направленность (профиль) Промышленное и гражданское строительство.

Для изучения учебной дисциплины используются знания по физике, полученные на предыдущем уровне образования (в общеобразовательной школе, колледже и т.п.). Кроме того, используются знания по высшей математике, которая изучается на первом курсе в соответствии с образовательным стандартом.

Знания, полученные по названной дисциплине, представляют фундаментальную основу для изучения всех технических дисциплин.

3 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебной дисциплины:

ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

Результаты освоения учебной дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенций)		
	ОПК-1.1 Знать теоретические основы и математический аппарат технических наук	ОПК-1.2 Уметь использовать математический аппарат для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.3 Владеть практическими навыками обработки расчетных и экспериментальных данных
ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.			

4. Структура и содержание учебной дисциплины

4.1 Трудоемкость учебной дисциплины

Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения представлена в таблице 2, для заочной – в таблице 3.

Таблица 2 – Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения

Части учебной дисциплины	Всего	Распределение по семестрам
		1 семестр
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	6	6
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	70	70
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) <i>(при наличии)</i>	-	-
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	110	110
5. Промежуточная аттестация (зачет; дифференцированный зачет; экзамен) (АЧ)	Экзамен (36)	Экзамен (36)

Таблица 3 – Трудоемкость учебной дисциплины для заочной формы обучения

Части учебной дисциплины	Всего	Распределение по семестрам	
		1 семестр	2 семестр
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	6		6
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	20	2	18
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) <i>(при наличии)</i>	-		
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	160		160
5. Промежуточная аттестация (зачет; дифференцированный зачет; экзамен) (АЧ)			Экзамен 36

4.2 Содержание и структура разделов учебной дисциплины

Учебная дисциплина состоит из следующих разделов:

Таблица 4 – Разделы учебной дисциплины и их содержание

1. Механика
1.1. Измерение физических величин. Погрешности измерений
1.2. Кинематика материальной точки
1.3. Динамика материальной точки и твердого тела. Силы в механике
1.4. Кинематика вращательного движения
1.5. Динамика вращательного движения
1.6. Законы сохранения в механике
1.7. Гидромеханика
1.8. Колебания. Кинематика и динамика гармонических колебаний
2. Молекулярная физика и термодинамика
2.1. Идеальный газ. Внутренняя энергия идеального газа
2.2. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа
2.3. Распределения Максвелла и Больцмана
2.4. Явления переноса
2.5. Элементы термодинамики
3. Электростатика
3.1. Напряженность электростатического поля. Теорема Гаусса
3.2. Работа и потенциал электростатического поля
3.3. Проводники в электростатическом поле. Электрическое поле в диэлектриках. Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля
4. Постоянный электрический ток
4.1. Постоянный электрический ток. Законы Ома. Работа и тепловое действие тока
4.2. Закон Ома для полной цепи
4.3. Электрический ток в металлах и полупроводниках. Электрический ток в газах
5. Магнитное поле
5.1. Магнитное действие тока. Сила Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа
5.2. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле
5.3. Магнитные свойства вещества. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики
6. Электромагнитная индукция
6.1. Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции
6.2. Самоиндукция. Взаимная индукция Индуктивность. Энергия магнитного поля
6.3. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны
7. Геометрическая и волновая оптика
7.1. Геометрическая оптика
7.2. Световые волны. Интерференция света
7.3. Дифракция света. Дифракционная решетка
7.4. Поляризация света
7.5. Взаимодействие света с веществом. Дисперсия света, поглощение света
8. Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра
8.1. Тепловое излучение и его законы. Фотоэффект и его законы. Эффект Комптона
8.2. Модели строения атома. Строение атомного ядра. Ядерные силы

4.3 Трудоемкость разделов учебной дисциплины и контактной работы

Таблица 5 – Трудоемкость разделов учебной дисциплины

№	Наименование разделов (тем) учебной дисциплины (модуля), УЭМ, наличие КП/КР	Контактная работа (в АЧ)					Внеауд. СРС (в АЧ)	Формы текущего контроля
		Аудиторная			В т.ч. СРС	Экз		
		ЛЕ К	ПЗ	ЛР				
1	Механика	10	5	10	3		35	Решение задач Защита ЛР Контрольная работа
2	Молекулярная физика и термодинамика	6	2	3	3		20	Решение задач Защита ЛР
3	Электростатика	6	3	6	3		20	Решение задач Защита ЛР Контрольная работа
4	Постоянный электрический ток							
5	Магнитное поле							
6	Электромагнитная индукция	2	2	3	1		15	Решение задач Защита ЛР
7	Геометрическая и волновая оптика	2	1	3	1		10	Решение задач Защита ЛР
8	Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра	2	1	3	1		10	Решение задач Защита ЛР
	Промежуточная аттестация					36		Экзамен
	ИТОГО	28	14	28	12	36	110	

4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/курсовые проекты

4.4.1 Перечень тем лабораторных работ:

Таблица 6 – Перечень лабораторных работ

№	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак.час.
1	Прямые и косвенные измерения и их погрешность	4
2	Исследование законов вращательного движения на маятнике Обербека	3
3	Определение моментов инерции твердых тел методом крутильных колебаний	3
4	Определение отношения молярных теплоемкостей в процессах при постоянном давлении и при постоянном объеме для идеальных газов	3
5	Определение коэффициента вязкости жидкости с помощью вискозиметра либо Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса	3
6	Исследование цепи постоянного тока	3
7	Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли	3
8	Определение длины световой волны при помощи интерференционных колец	3
9	Исследование спектра испускания водорода и определение постоянной Ридберга	3

	ИТОГО	28
--	-------	----

Примечание. Для каждого студента составляется индивидуальный график выполнения работ с общей трудоемкостью 28 часов. В отдельных случаях лабораторные работы могут быть заменены аналогичными из имеющихся на кафедре.

4.4.2 Курсовые работы/курсовые проекты:

Курсовые работы/курсовые проекты не предусмотрены учебным планом

5 Методические рекомендации по организации освоения учебной дисциплины

Таблица 7 – Методические рекомендации по организации лекций

№	Темы лекционных занятий (форма проведения)	Трудоём- ность в АЧ
Раздел № 1. Механика		
1	Измерение физических величин. Погрешности измерений. (Информационная лекция)	1
2	Кинематика материальной точки. (Информационная лекция)	1
3	Динамика материальной точки. Силы в механике. (Информационная лекция)	2
4	Кинематика вращательного движения. (Информационная лекция)	1
5	Динамика вращательного движения. (Информационная лекция)	2
6	Законы сохранения в механике. (Информационная лекция)	1
7	Гидродинамика. (Информационная лекция)	1
8	Колебания. Кинематика и динамика гармонических колебаний. (Информационная лекция)	1
Раздел № 2. Молекулярная физика и термодинамика		
9	Идеальный газ. Внутренняя энергия идеального газа. (Информационная лекция)	1
10	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. (Информационная лекция)	1
11	Распределения Максвелла и Больцмана. (Информационная лекция)	1
12	Явления переноса. (Информационная лекция)	1
13	Элементы термодинамики. (Информационная лекция)	2
Раздел № 3. Электростатика		
14	Напряженность электростатического поля. Теорема Гаусса. Работа и потенциал электростатического поля. (Информационная лекция)	1
15	Проводники в электростатическом поле. Электрическое поле в диэлектриках. Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля. (Информационная лекция)	1
Раздел № 4. Постоянный электрический ток		
16	Постоянный электрический ток. Законы Ома. Электрический ток в металлах и полупроводниках. Электрический ток в газах. (Информационная лекция)	1
1	Работа и тепловое действие тока. Закон Ома для полной цепи. (Информационная лекция)	1
Раздел № 5. Магнитное поле		
18.	Магнитное действие тока. Сила Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. (Информационная лекция)	1
19	Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Магнитные свойства вещества. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики	1

Раздел № 6. Электромагнитная индукция		
20	Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Взаимная индукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. (Информационная лекция)	1
21	Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны. (Информационная лекция)	1
Раздел № 7. Геометрическая и волновая оптика		
22	Геометрическая оптика. (Информационная лекция)	1
23	Световые волны. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. (Информационная лекция)	1
Раздел № 8. Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра		
24	Тепловое излучение и его законы. Фотоэффект и его законы. Эффект Комптона. (Информационная лекция)	1
25	Модели строения атома. Строение атомного ядра. Ядерные силы. (Информационная лекция)	1
	ИТОГО	28

Таблица 8 – Методические рекомендации по организации практических занятий

№	Темы практических занятий (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
Раздел № 1. Механика		
1	Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки. Силы в механике. (Работа в группах)	2
2	Кинематика вращательного движения. Динамика вращательного движения. (Работа в группах)	2
3	Законы сохранения в механике. (Работа в группах)	1
Раздел № 2. Молекулярная физика и термодинамика		
4	Идеальный газ. Внутренняя энергия идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. (Работа в группах)	1
5	Элементы термодинамики. (Работа в группах)	1
Раздел № 3. Электростатика		
6	Напряженность электростатического поля. Работа и потенциал электростатического поля. (Работа в группах)	1
Раздел № 4. Постоянный электрический ток		
7	Законы Ома. Закон Ома для полной цепи. (Работа в группах)	1
Раздел № 5. Магнитное поле		
8	Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. (Работа в группах)	1
Раздел № 6. Электромагнитная индукция		
9	Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Энергия магнитного поля. (Работа в группах)	2
Раздел № 7. Геометрическая и волновая оптика		
10	Световые волны. Интерференция света. Дифракция света. (Работа в группах)	1
Раздел № 8. Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра		
11	Тепловое излучение и его законы. Фотоэффект и его законы. Эффект Комптона. (Работа в группах)	1
	ИТОГО	14

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ

Каждая лабораторная работа обеспечена соответствующим описанием и включает в себя следующие этапы выполнения работы: 1) подготовка к лабораторной работе; 2) допуск к выполнению лабораторной работы; 3) выполнение измерений и вычисление результата и погрешности измерений; 4) подготовка отчета по результатам работы; 5) защита лабораторной работы.

Подробная информация о проведении лабораторного практикума описана в методическом пособии «Первичные представления об измерениях, измерительных приборах и методах определения погрешностей измерений: Учебно-методическое пособие по физическому практикуму для студентов физико-математических и инженерных специальностей/ сост. Н.П. Самолук, НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2010. - 80 с.». Пособие размещено на Интернет-странице Новгородского университета.

6 Фонд оценочных средств учебной дисциплины

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

7 Условия освоения учебной дисциплины

7.1 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методического обеспечение учебной дисциплины (модуля) представлено в Приложении Б.

7.2 Материально-техническое обеспечение

Таблица 9 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

№	Требование к материально-техническому обеспечению	Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения
1	Наличие учебных аудиторий	1. Специализированная физическая лекционная поточная аудитория. 2. Кабинет для подготовки лекционных демонстраций. 3. Музей демонстрационных стендов. 4. 2 параллельные учебные лаборатории по механике и молекулярной физике (по 11 лабораторных работ) 5. 2 параллельные учебные лаборатории по электричеству (по 19 лабораторных работ) 6. 2 параллельные учебные лаборатории по оптике (по 18 лабораторных работ)
2	Мультимедийное оборудование	1 компьютер, проектор, экран, выход в интернет
3	Программное обеспечение	Microsoft Windows XP Professional. Лицензия «Open License» № 45257130; Microsoft Office 2007. Лицензия «Open License» № 47742190.

Приложение А
(обязательное)
Фонд оценочных средств
учебной дисциплины «Физика»

1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть – общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть – фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (вопросы к контрольной работе, коллоквиуму и пр.) и которая хранится на кафедре.

2 Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

Таблица А.1 – Перечень оценочных средств

№	Оценочные средства для текущего контроля	Разделы (темы) учебной дисциплины	Баллы	Проверяемые компетенции
1	Разноуровневые домашние задачи	1. Механика 2. Молекулярная физика и термодинамика	10	ОПК-1
2	Контрольная работа КР №1	1. Механика	25	
3	Лабораторные работы 5	1. Механика 2. Молекулярная физика и термодинамика	5x20	
4	Разноуровневые домашние задачи	3. Электростатика 4. Постоянный ток 5. Магнитное поле 6. Электромагнитная индукция	6	
5	Контрольная работа КР №2	3. Электростатика 4. Постоянный ток 5. Магнитное поле	25	
6	Лабораторные работы 2	3. Электростатика 4. Постоянный ток 5. Магнитное поле 6. Электромагнитная индукция	2x20	
7	Разноуровневые домашние задачи	7. Геометрическая и волновая оптика 8. Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра	4	
8	Лабораторные работы 2	7. Геометрическая и волновая оптика 8. Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра	2x20	
Промежуточная аттестация				

9	Экзамен	1. Механика 2. Молекулярная физика и термодинамика 3. Электростатика 4. Постоянный ток 5. Магнитное поле 6. Электромагнитная индукция 7. Геометрическая и волновая оптика 8. Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра	50	
Всего			300	

3 Рекомендации к использованию оценочных средств

Таблица А.2 – Разноуровневые домашние и аудиторные задачи

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество задач
Количество правильных ответов.	8	4-6
Демонстрация знания физических законов.		
Использование принятой в физике терминологии.		
Наличие верных элементов частичного решения задач		

Примерные темы разноуровневых домашних и аудиторных задач:

Разноуровневые домашние и аудиторные задачи по разделу 1

1. Для решения на практических занятиях студентам предлагаются задачи № 1.1, 1.8, 1.14, 1.22, 1.26, 1.36, 1.56, 1.57, 1.63, 2.13, 2.29, 2.34, 2.41, 2.50, 2.66, 2.78, 2.103, 3.6, 3.12, 3.19, 3.26, 3.36, 3.48, 4.2, 4.10 из источника (3).

Разноуровневые домашние и аудиторные задачи по разделу 2

2. Для решения на практических занятиях студентам предлагаются задачи № 5.13, 5.22, 5.26, 5.41, 5.61, 5.70, 5.80, 5.91, 5.94, 5.110, 5.120, 5.127, 5.31, 5.137, 5.140, 5.146, 5.154, 5.160, 5.170, 5.176, 5.184, 5.190, 5.193, 5.195, 5.203 из источника (3).

Разноуровневые домашние и аудиторные задачи по разделу 3

3. Для решения на практических занятиях студентам предлагаются задачи № 9.9, 9.11, 9.19, 9.23, 9.26, 9.32, 9.38, 9.46, 9.49, 9.51, 9.55, 9.63, 9.67, 9.77, 9.84, 9.91, 9.96, 9.100, 9.109, 9.114, 9.120, 9.124 из источника (3).

Разноуровневые домашние и аудиторные задачи по разделу 4

4. Для решения на практических занятиях студентам предлагаются задачи № 10.11, 10.16, 10.22, 10.33, 10.34, 10.38, 10.46, 10.50, 10.53, 10.55, 10.59, 10.74, 10.76, 10.78, 10.81, 10.87, 10.89, 10.91, 10.94, 10.96 из источника (3).

Разноуровневые домашние и аудиторные задачи по разделу 5

5. Для решения на практических занятиях студентам предлагаются задачи №11.1, 11.3, 11.5, 11.7, 11.8, 11.10, 11.11, 11.15, 11.17, 11.20, 11.23, 11.25, 11.26, 11.27, 11.30, из источника (3).

Разноуровневые домашние и аудиторные задачи по разделу 6

6. Для решения на практических занятиях студентам предлагаются задачи №11.36, 11.46, 11.55, 11.58, 11.60, 11.62, 11.64, 11.72, 11.77, 11.82, 11.86, 11.89, 11.95, 11.96, 11.99, 11.103, 11.107, 11.111, 11.116, 11.120, из источника (3).

Разноуровневые домашние и аудиторные задачи по разделу 7

7. Для решения на практических занятиях студентам предлагаются задачи № 15.1, 15.4, 15.6, 15.10, 15.12, 15.13, 15.14, 15.15, 15.16, 15.23, 15.41, 15.45, 15.47, 16.4, 16.10, 16.12, 16.14, 16.20, 16.27, 16.34, 16.42, 16.50, 16.58, 16.62, 16.64, 16.67 из источника (3).

Разноуровневые домашние и аудиторные задачи по разделу 8

8. Для решения на практических занятиях студентам предлагаются задачи № 18.11, 18.14, 18.16, 18.17, 19.11, 9.15, 19.22, 19.24, 19.31, 19.31, 20.2, 20.8, 20.12, 20.15, 20.20, 20.28, 21.12, 21.21, 21.27, 21.35, 22.9, 22.12, 22.20, 22.24, 22.33. из источника (3).

Таблица. А3 – Лабораторные работы

Критерии оценки	Количество вариантов заданий
Наличие конспекта, готовность к выполнению работы	27
Самостоятельность проведения экспериментальных измерений	
Оформление протокола экспериментальных данных	
Составление отчета по лабораторной работе	
Защиты отчета	

Студентам предлагается выполнить и защитить 9 лабораторных работ из источников (1,2,3,4,5,6). Оформление отчета по лабораторной работе – согласно источнику (7).

Методическое обеспечение оценочного средства

Источник (1)	Сборник лабораторных работ по общему курсу физики: в 2 ч./сост.: Е.А. Ариас, З.С. Бондарева, Ф.А. Груздев, Г.Е. Коровина, А.О. Окунев, Н.А. Петрова. – 2-е изд.; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2009. –Ч. 1. -103с.
Источник (2)	Сборник лабораторных работ по общему курсу физики: в 2 ч./сост.: Е.А. Ариас, З.С. Бондарева, А.Н. Буйлов, Ф.А. Груздев, Г.Е. Коровина, В.Д. Лебедева, Н.А. Петрова, В.В. Шубин, В.Е. Удальцов – 2-е изд.; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2009. –Ч. 2. – 81 с.

Источник (3)	Механика: лабораторные работы /З.С. Бондарева, Р.П. Воронцова, Ф.А. Груздев, Г.Е. Коровина, Н.А. Петрова. - Великий Новгород, НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2001.- 52с
Источник (4)	Электростатика и постоянный ток: лабораторные работы [электронный ресурс] /З.С.Бондарева, Р.П. Воронцова, И.А.Гессе, Г.Е. Коровина, Д.В. Лебедева, Н.А. Петрова, Н.П. Самолук; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2014.- 156 с.. – Режим доступа: www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/?id=10
Источник (5)	Электромагнетизм: методические указания /З.С. Бондарева, Г.Е. Коровина, Н.А. Петрова, В.Е. Удальцов, В.В. Шубин. - Великий Новгород, НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2001.- 70с.
Источник (6)	Волновая и геометрическая оптика: сборник лабораторных работ /З.С. Бондарева, Г.Е. Коровина, В.Д. Лебедева, Н.А. Петрова и др. – Великий Новгород, НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2005.- 76с.
Источник (7)	СТО 1.701-2010. Текстовые документы. Общие требования к построению и оформлению. Стандарт организации. Университетская система учебно-методической документации.– Введ. 1998-12-16. – Великий Новгород: ИПЦ НовГУ. - 52 с.

Таблица А.4 –Контрольные работы

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество задач
Количество правильных ответов.	24 варианта	3
Демонстрация знания физических законов.		
Использование принятой в физике терминологии.		
Наличие верных элементов частичного решения задач		

Для решения студентам предлагаются задачи из источника: "Контрольные задания по курсу общей физики. /сост. А.М. Бобков, Ф.А. Груздев, НовГУ. – Великий Новгород, 2010 г. – 89 с." Количество контрольных работ –2. Предел длительности контроля 0,5 часа на одну задачу. Последовательность выборки задач из каждого раздела - случайная. Предлагаемое количество задач из одного контролируемого раздела 1 - 3.

Студентам заочной формы обучения предлагается выполнить домашнюю контрольную работу из источника: "Контрольные задания по курсу общей физики. /сост. А.М. Бобков, Ф.А. Груздев, НовГУ. – Великий Новгород, 2010 г. – 89 с." Студенты выполняют контрольную работу, руководствуясь таблицей 6. данного пособия. Номер варианта контрольной работы определяется последней цифрой шифра, присвоенного данному студенту.

Примеры контрольных работ:

Контрольная работа №1

Вариант №1

1. Колесо вращается так, что зависимость угла поворота колеса от времени дается уравнением $\varphi = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$, где $B = 1 \text{ рад/с}$, $C = 1 \text{ рад/с}^2$ и $D = 1 \text{ рад/с}^3$. Найти радиус колеса, если известно, что к концу второй секунды движения нормальное ускорение точек, лежащих на ободе колеса, равно $a_n = 3,46 \cdot 10^2 \text{ м/с}^2$.

2. Тело массой 3 кг поднимают вертикально с ускорением 4 м/с^2 . При этом совершается работа 126 Дж. На какую высоту подняли тело?

3. Диск радиусом $R = 20 \text{ см}$ и массой $m = 7 \text{ кг}$ вращается согласно уравнению $\varphi = A + Bt + Ct^3$, где $A = 3 \text{ рад}$; $B = -1 \text{ рад/с}$; $C = 0,1 \text{ рад/с}^3$. Найти закон, по которому меняется вращающий момент, действующий на диск. Определить этот момент сил M в момент времени $t = 2 \text{ с}$.

Контрольная работа №2

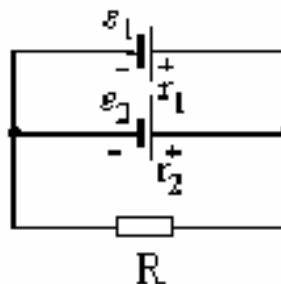
Вариант 1

1. Между пластинами плоского конденсатора вложена тонкая слюдяная пластинка. Какое давление испытывает эта пластинка при напряженности электрического поля 10 кВ/см ?

2. Имеется 120-вольтовая лампочка мощностью 40 Вт. Какое добавочное сопротивление надо включить последовательно с лампочкой, чтобы она давала нормальный накал при напряжении в сети 220 В? Сколько метров нихромовой проволоки диаметром 0,3 мм надо взять, чтобы получить такое сопротивление?

3. В схеме (рисунок 1) ε_1 и ε_2 – два элемента с равными э.д.с. 2 В. Внутренние сопротивления этих элементов равны соответственно $r_1 = 1 \text{ Ом}$ и $r_2 = 2 \text{ Ом}$. Чему равно внешнее сопротивление R если сила тока I_1 , текущего через ε_1 , равна 1 А? Найти силу тока I_2 , идущего через ε_2 . Найти силу тока I_R , идущего через сопротивление R .

Рисунок 1.



Вариант контрольной работы для студентов заочной формы обучения.

1.01. Колесо радиусом $R = 0,3 \text{ м}$ вращается согласно уравнению $\varphi = At + Bt^3$, где $A = 1 \text{ рад/с}$; $B = 0,1 \text{ рад/с}^3$. Определить полное ускорение точек на окружности колеса в момент времени $t = 2 \text{ с}$.

1.11. Тело массой 3 кг поднимают вертикально с ускорением 4 м/с^2 . При этом совершается работа 126 Дж. На какую высоту подняли тело?

1.21. Диск радиусом $R = 20 \text{ см}$ и массой $m = 7 \text{ кг}$ вращается согласно уравнению $\varphi = A + Bt + Ct^3$, где $A = 3 \text{ рад}$; $B = -1 \text{ рад/с}$; $C = 0,1 \text{ рад/с}^3$. Найти закон, по которому меняется вращающий момент, действующий на диск. Определить этот момент сил M в момент времени $t = 2 \text{ с}$.

2.01. Сосуд емкостью $V = 0,01 \text{ м}^3$ содержит азот массой $m_1 = 7 \text{ г}$ и водород массой $m_2 = 1 \text{ г}$ при температуре $T = 280 \text{ К}$. Определить давление p смеси газов.

2.21. В закрытом сосуде объемом 10 л находится воздух при давлении $0,1 \text{ МПа}$. Какое количество теплоты надо сообщить воздуху, чтобы повысить давление в сосуде в 5 раз?

3.11. Между пластинами плоского конденсатора вложена тонкая слюдяная пластинка. Какое давление испытывает эта пластинка при напряженности электрического поля 10 кВ/см ?

3.21. Имеется 120-вольтовая лампочка мощностью 40 Вт. Какое добавочное сопротивление надо включить последовательно с лампочкой, чтобы она давала нормальный накал при напряжении в сети 220 В? Сколько метров нихромовой проволоки диаметром 0,3 мм надо взять, чтобы получить такое сопротивление?

4.01. Электрон движется в однородном магнитном поле перпендикулярно линиям индукции. Определить силу F , действующую на электрон со стороны поля, если индукция поля $B = 0,1 \text{ Тл}$, а радиус кривизны траектории $R = 0,5 \text{ см}$.

4.21. Рамка площадью $S = 200 \text{ см}^2$ равномерно вращается с частотой $n = 10 \text{ с}^{-1}$ относительно оси, лежащей в плоскости рамки и перпендикулярной линиям индукции однородного магнитного поля ($B = 0,2 \text{ Тл}$). Определить среднее значение э.д.с. индукции за время, в течение которого магнитный поток, пронизывающий рамку, изменится от нуля до максимального значения.

5.21. Определить температуру T и энергетическую светимость R_ϵ абсолютно черного тела, если максимум энергии излучения приходится на длину волны $\lambda = 400 \text{ нм}$.

6.01. Определить максимальную энергию $\epsilon_{\text{макс}}$ фотона серии Пашена в спектре излучения атомарного водорода.

6.31. Из каждого миллиарда атомов препарата радиоактивного изотопа каждую секунду распадается 1600 атомов. Определить период T полураспада.

Таблица А.5 – Экзамен

Критерии оценки	Количество вариантов заданий
Глубина и прочность знания программного материала	25
Исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение материала	
Правильность решения задачи	
Полнота ответов на дополнительные вопросы	

Экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам. Каждый билет включает два теоретических вопроса и задачу.

Список вопросов для подготовки к экзамену по дисциплине "Физика"

1. Основные понятия кинематики. Материальная точка. Система отсчета. Радиус-вектор положения. Вектор перемещения. Траектория. Путь.
2. Скорость. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Составляющие скорости по осям декартовой прямоугольной системы координат.
3. Ускорение. Среднее ускорение. Мгновенное ускорение. Тангенциальное, нормальное и полное ускорение.

4. Ускорение при криволинейном движении.
5. Динамика материальной точки. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
6. Второй закон Ньютона. Сила, масса.
7. Третий закон Ньютона. Количество движения. Закон изменения и сохранения количества движения.
8. Движение твердого тела. Поступательное движение твердого тела.
9. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость, угловое ускорение. Векторное представление угловой скорости и ускорения.
10. Связь между угловыми и линейными характеристиками движения.
11. Динамика вращательного движения. Момент силы. Момент инерции. Моменты инерции некоторых тел.
12. Момент количества движения. Закон сохранения момента количества движения. Аналогия между поступательным и вращательным движением.
13. Механическая работа. Работа переменной силы. Работа при вращательном движении.
14. Средняя и мгновенная мощность. Мощность при вращательном движении.
15. Механическая энергия. Кинетическая энергия.
16. Потенциальная энергия. Поле сил. Консервативные силы. Закон сохранения энергии в механике.
17. Колебательное движение. Упругие колебания груза, подвешенного на пружине.
18. Кинематика колебательного движения. Энергия колебательного движения.
19. Примеры колебательного движения: математический маятник, крутильный маятник, физический маятник.
20. Основы гидродинамики. Линии и трубки тока. Неразрывность струи.
21. Уравнение Бернулли. Следствия из уравнения Бернулли. Формула Торричелли. Водоструйный насос. Трубка Пито.
22. Предмет изучения термодинамики и молекулярной физики. Основные понятия термодинамики. Термодинамические системы и параметры.
23. Опытные газовые законы. Объединённый газовый закон Менделеева-Клапейрона. Закон Авогадро. Закон Дальтона.
24. Молекулярно-кинетическая теория газов. Основное уравнение МКТГ.
25. Молекулярно-кинетическое толкование температуры. Методы измерения температуры. Следствия из основного уравнения МКТГ.
26. Распределение молекул идеального газа по скоростям и энергиям. Формула Максвелла.
27. Газ в поле силы тяжести. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
28. Первое начало термодинамики. Работа, совершаемая системой при изменении её объёма.
29. Теплоёмкость идеального газа. C_v и C_p .
30. Применение I начала термодинамики к изопроцессам в газах.
31. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
32. Равновесные и неравновесные процессы. Обратимые и необратимые процессы. Циклические процессы.
33. Цикл Карно. КПД тепловой машины. Второе начало термодинамики.
34. Энтропия термодинамической системы. Изменение энтропии для замкнутого обратимого цикла. Возрастание энтропии для необратимых процессов.
35. Явления переноса. Средняя длина свободного пробега молекул газа.
36. Диффузия в газах.
37. Внутреннее трение в газах.
38. Теплопроводность газов.

39. Электрическое поле в вакууме. Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.
40. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей.
41. Поток вектора напряженности электрического поля. Теоремы Гаусса-Остроградского. Поле однородно заряженной плоскости, нити, сферы.
42. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом электрического поля. Эквипотенциальные поверхности.
43. Проводники в электрическом поле. Распределение зарядов на проводнике. Явление электростатической индукции.
44. Конденсаторы. Соединения конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.
45. Электрическое поле в диэлектриках. Вектор поляризации. Диэлектрическая восприимчивость. Диэлектрическая проницаемость.
46. Постоянный электрический ток. Закон Ома для однородного участка цепи. Удельное сопротивление и его зависимость от внешних условий. Закон Ома в дифференциальной форме.
47. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Работа и мощность тока.
48. Сторонние силы. ЭДС источника тока. Закон Ома для полной цепи.
49. Магнитостатика. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового тока. Магнитное поле движущегося заряда.
50. Сила, действующая на ток в магнитном поле. Закон Ампера.
51. Контур с током в магнитном поле.
52. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в скрещенных электрическом и магнитном полях.
53. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея-Ленца. Природа появления ЭДС при движении проводника в магнитном поле.
54. Явление самоиндукции. Индуктивность соленоида. Взаимная индукция.
55. Система уравнений Максвелла.
56. Геометрическая оптика. Линза.
57. Интерференция света. Когерентность. Интерференционная картина от двух разнесенных когерентных источников.
58. Способы получения когерентных волн (метод Юнга, бипризма Френеля, зеркало Ллойда и др.). Использование явления интерференции в технике.
59. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
60. Дифракционная решетка. Дисперсия и разрешающая способность дифракционной решетки.
61. Дифракция рентгеновских лучей.
62. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении.
63. Интенсивность света, прошедшего через поляризатор. Закон Малюса.
64. Законы излучения абсолютно черного тела. Законы Стефана-Больцмана, Вина, формула Планка.
65. Фотоэффект. Опытные законы фотоэффекта. Формула Эйнштейна.
66. Строение атома. Опыт Резерфорда. Закономерности в излучении света атомами.
67. Постулаты Бора. Боровская модель атома. Постоянная Ридберга.
68. Рентгеновское излучение. Тормозное и характеристическое излучение. Природа рентгеновского излучения. Применение рентгеновского излучения в технике.
69. Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера.
70. Физика атомного ядра. Строение ядра. Изотопы. Энергия связи. Ядерные силы.
71. Радиоактивность. α , β , γ -излучение. Закон радиоактивного распада.

Пример экзаменационного билета.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Кафедра “Общей и экспериментальной физики”**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № _1_**

Дисциплина – *физика*

Для направления подготовки *08.03.01 Строительство*

1. Динамика вращательного движения. Момент силы. Момент инерции. Моменты инерции некоторых тел.
2. Сила, действующая на ток в магнитном поле. Закон Ампера. Сила взаимодействия между двумя параллельными токами. Определение единицы силы тока в системе СИ.
3. *Задача. Плоский воздушный конденсатор емкостью 1000 пФ заряжен до напряжения 50 В. Найдите напряжение на конденсаторе, если его пластины раздвинуть от первоначального положения $d_1=1$ мм до величины $d_2=25$ мм. Сравните энергию конденсатора в двух положениях.*

Принято на заседании кафедры _____
_____ 2019 г. Протокол № _____
Заведующий кафедрой ОЭФ
_____ (ФИО)

Все материалы для проведения промежуточного контроля хранятся на кафедре.

Приложение Б
(обязательное)
Карта учебно-методического обеспечения
учебной дисциплины «Физика»

Таблица Б.1 – Основная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол.стр.)	Кол.экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
1. Савельев И.В. Курс общей физики. В 3-х томах. Учебное пособие – С-Пб.: Лань», 2007.	296	
2. Детлаф А. А., Яворский Б.М. Курс физики. Учеб. пособие для студ. втузов – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 720 с.	30	
3. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики.– СПб.: Книжный мир, 2008 -- 327 с.: ил. -- [2005, 2004]	30	
4. Сборник лабораторных работ по общему курсу физики: в 2 ч./сост.: Е.А. Ариас, З.С. Бондарева, Ф.А. Груздев, Г.Е. Коровина, А.О. Окунев, Н.А. Петрова; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – 2-е изд. – Великий Новгород, 2009. –Ч. 1. -103с.	190	
5. Сборник лабораторных работ по общему курсу физики: в 2 ч./сост.: Е.А. Ариас, З.С. Бондарева, А.Н. Буйлов, Ф.А. Груздев, Г.Е. Коровина, В.Д. Лебедева, Н.А. Петрова, В.В. Шубин, В.Е. Удальцов; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – 2-е изд.; – Великий Новгород, 2009. –Ч. 2. – 81 с.	171	
Учебно-методические издания		
6. Рабочая программа по физике /Авт. – сост. В.В. Гаврушко, НовГУ - Великий Новгород; 2019 г.- 26 с.	2 экз., электр. вариант	
7. Электромагнетизм: методические указания /З.С. Бондарева, Г.Е. Коровина, Н.А. Петрова, В.Е. Удальцов, В.В. Шубин; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2001.- 70с.	69	
8. Магнитное поле Земли. Определение модуля горизонтальной составляющей напряженности геомагнитного поля: методические рекомендации к выполнению лабораторной работы [электронный ресурс] / сост. Т.П. Смирнова; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород 2008. – 48 с. www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/?id=10		
9. Первичные представления об измерениях, измерительных приборах и методах определения погрешностей измерений: учеб.-метод. пособие по физическому практикуму [электронный ресурс]/ сост. Н.П. Самолук; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2011. – 79 с. Режим доступа: www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/?id=10	160	

10. Волновая и геометрическая оптика: сборник лабораторных работ /З.С. Бондарева, Г.Е. Коровина, В.Д. Лебедева, Н.А. Петрова и др.; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2005.- 76с.	213	
11 Физические основы механики: сборник лабораторных работ/ сост. Т.П. Смирнова; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2008. – 128 с.	191	
12. Механика: лабораторные работы /З.С. Бондарева, Р.П. Воронцова, Ф.А. Груздев, Г.Е. Коровина, Н.А. Петрова. - Великий Новгород, НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2001.- 52с	68	

Таблица Б.2 – Дополнительная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол.стр.)	Кол.экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
1. Г.А.Зисман, О.М. Тодес Курс общей физики В 3т, Издательство Санкт-Петербург, Лань, 2007.	51	
2.Д.А. Паршин, Г.Г. Зегря. Конспект лекций по общему курсу физики[электронный ресурс] –Издательство: Санкт-Петербург, 2008. – 111 с. – Режим доступа: www.bib.convdocs.org		
3.А.Н. Зайдель. Ошибки измерений физических величин: учеб.пособие. Издательство: <u>Лань</u> СПб,2005. – 112 с.	8	
4. Контрольные задания по курсу общей физики.[электронный ресурс] /сост. А.М.Бобков, Ф.А.Груздев; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2010 г. – 89 с. – Режим доступа: www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/?id=10	159	

Электронные ресурсы		
Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
Электростатика и постоянный ток: лабораторные работы [электронный ресурс] /З.С.Бондарева, Р.П. Воронцова, И.А.Гессе, Г.Е. Коровина, Д.В. Лебедева, Н.А. Петрова, Н.П. Самолук; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2014.- 156 с.. – Режим доступа:	www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/id=10	
. Определение показателя преломления жидкости с помощью рефрактометра.[электронный ресурс]: методические рекомендации к выполнению лабораторной работы / сост. Т.П. Смирнова; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2008. – 50 с.	www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/id=10	

Зав. кафедрой _____
подпись *И.О.Фамилия*
 « ____ » _____ 20 ____ г.

Рабочая программа актуализирована на 20__/20__ учебный год.
 Протокол № ____ заседания кафедры от « ____ » _____ 20__ г.
 Разработчик: _____
 Зав. кафедрой _____

[illegible]