



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.  
Посова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИГиС  
Ю.В. Сомова

03.02.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ФИЗИКА**

Направление подготовки (специальность)  
29.03.05 Конструирование изделий легкой промышленности

Направленность (профиль/специализация) программы  
Дизайн, конструирование и цифровое моделирование одежды

Уровень высшего образования - бакалавриат

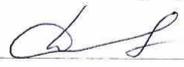
Форма обучения  
очно-заочная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Физики
Курс	1

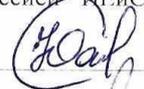
Магнитогорск  
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 29.03.05 Конструирование изделий легкой промышленности (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 962)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физики  
28.01.2025, протокол № 4

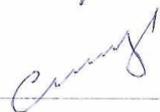
Зав. кафедрой  Д.М. Долгушин

Рабочая программа одобрена методической комиссией МЭиС  
03.02.2025 г. протокол № 3

Председатель  Ю.В. Сомова

Согласовано:  
Зав. кафедрой Дизайна

 А.Д. Григорьев

Рабочая программа составлена:  
ст. преподаватель кафедры Физики  М.А. Смирнова

Рецензент:  
зав. кафедрой ПМИИ, д-р техн. наук  Ю.А. Извекова

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.М. Долгушин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.М. Долгушин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.М. Долгушин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.М. Долгушин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.М. Долгушин

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины «Физика» являются:

- приобретение студентами знаний об общих закономерностях явлений природы на основе физических принципов, позволяющих ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающих возможность их использования при решении прикладных задач, а также в научной и производственной деятельности;
- формирование умений оперировать понятиями, законами и моделями физики;
- развитие у студентов научных представлений о единой физической картине мира.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Физика входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математика

Химия

Инженерная графика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Математика

Учебная-технологическая (конструкторско-технологическая) практика

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Учебная-ознакомительная практика

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Физика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-1.1	Использует естественнонаучные и общеинженерные знания для решения вопросов в профессиональной деятельности
ОПК-1.2	Применяет методы математического анализа и моделирования для управления производством и качеством изделий легкой промышленности, а также при разработке моделей в системе автоматизированного проектирования (САПР).
ОПК-1.3	Анализирует и готовит материалы для составления сопроводительной технической документации.

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 10,7 академических часов;
- аудиторная – 8 академических часов;
- внеаудиторная – 2,7 академических часов;
- самостоятельная работа – 88,6 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 академических часов.

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Механика								
1.1 Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения	1			0,1	3	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям; Проработка лекций; Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; Работа с электронными учебниками; Решение индивидуальной контрольной работы № 1	лабораторная работа № 1; контрольная работа № 1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.2 Законы сохранения в механике		0,5		0,1	4,2	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям; Проработка лекций; Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; Работа с электронными учебниками; Решение индивидуальной контрольной	лабораторная работа № 1; контрольная работа № 1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

						работы № 1		
1.3 Механические колебания и волны	1			0,1	9,7	Подготовка к практическим занятиям; Проработка лекций; Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; Работа с электронными учебниками; Решение индивидуальной контрольной работы № 1	контрольная работа № 1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		0,5		0,3	16,9			
2. Электромагнетизм								
2.1 Электрическое поле в вакууме и в веществе	1	0,5		0,1	3	Подготовка к практическим занятиям; Проработка лекций; Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; Работа с электронными учебниками; Решение индивидуальной контрольной работы № 1	контрольная работа № 1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.2 Магнитное поле в вакууме и в веществе				0,1	18	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям; Проработка лекций; Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; Работа с электронными учебниками; Решение индивидуальной контрольной работы № 1	лабораторная работа № 28; контрольная работа № 1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.3 Постоянный и переменный электрический ток		0,5		0,2	3	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям; Проработка лекций;	лабораторная работа № 28; контрольная работа № 1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

						Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; Работа с электронными учебниками; Решение индивидуальной контрольной работы № 1		
2.4 Единое электромагнитное поле. Уравнения Максвелла	1				1,7	Проработка лекций; Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; Работа с электронными учебниками; Решение индивидуальной контрольной работы № 1	контрольная работа № 1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		1		0,4	25,7			
3. Молекулярная физика и термодинамика								
3.1 Молекулярно-кинетическая теория	1	0,2		0,15	3	Подготовка к практическим занятиям; Проработка лекций; Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; Работа с электронными учебниками; Решение индивидуальной контрольной работы № 2	контрольная работа № 2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.2 Термодинамика		0,4		0,1	1	Подготовка к практическим занятиям; Проработка лекций; Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; Работа с электронными учебниками; Решение индивидуальной контрольной	контрольная работа № 2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

						работы № 2		
Итого по разделу		0,6		0,25	4			
4. Волновая оптика								
4.1 Электромагнитные волны	1	0,45		0,1	3	Подготовка к практическим занятиям; Проработка лекций; Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; Работа с электронными учебниками; Решение индивидуальной контрольной работы № 2	контрольная работа № 2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
4.2 Интерференция и дифракция световых волн		0,45		0,1	3	Подготовка к практическим занятиям; Проработка лекций; Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; Работа с электронными учебниками; Решение индивидуальной контрольной работы № 2	контрольная работа № 2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		0,9		0,2	6			
5. Квантовая физика								
5.1 Квантовая оптика	1	0,25		0,2	9	Подготовка к практическим занятиям; Проработка лекций; Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; Работа с электронными учебниками; Решение индивидуальной контрольной работы № 2	контрольная работа № 2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
5.2 Элементы квантовой механики		0,25	1	0,2	9	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям;	лабораторная работа № 42 контрольная работа № 2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

						Проработка лекций; Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; Работа с электронными учебниками; Решение индивидуальной контрольной работы № 2		
Итого по разделу		0,5	1	0,4	18			
6. Атомная и ядерная физика								
6.1 Физика атома	1	0,25	1	0,25	9	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям; Проработка лекций; Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; Работа с электронными учебниками; Решение индивидуальной контрольной работы № 2	лабораторная работа № 42 контрольная работа № 2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
6.2 Физика атомного ядра		0,25		0,2	9	Подготовка к практическим занятиям; Проработка лекций; Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; Работа с электронными учебниками; Решение индивидуальной контрольной работы № 2	контрольная работа № 2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		0,5	1	0,45	18			
Итого за семестр		4	2	2	88,6		экзамен	
Итого по дисциплине		4	2	2	88,6		экзамен	

## **5 Образовательные технологии**

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии: по организационным формам: лекционные, практические, лабораторные работы;

по преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ - демонстрация учебного материала и др.) и проблемные, поисковые (анализ конкретных ситуаций), решение учебных задач и др.; активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов и др.).

Учебные занятия проводятся в виде:

- 1) лекций-презентаций, лекций с заранее запланированными ошибками.
- 2) лабораторных работ
- 3) практических занятий, в том числе в интерактивной форме

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) Основная литература:**

1. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020 — Том 1 : Механика. Молекулярная физика — 2020. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-5539-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142380> (дата обращения: 19.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-8926-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/185339> (дата обращения: 19.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3-х тт. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 320 с. — ISBN 978-5-507-47045-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/322505> (дата обращения: 19.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Демидченко, В. И. Физика : учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 581 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010079-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1913243> (дата обращения: 19.04.2023). — Режим доступа: по подписке.

### **в) Методические указания:**

1. Механика: пособие по подготовке и выполнению лабораторных работ

[Электронный ресурс] : учебное пособие /О.Н. Вострокнутова, В.В. Мавринский, Н.И. Мишенева, Ю.И. Савченко; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2021 - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=4363.pdf&show=dcatalogues/1/1543689/4363.pdf&view=true>

2. Механика. Молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / Е. Н. Астапов, З. Н. Ботнева, Л. С. Долженкова и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016 - Режим доступа:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2420.pdf&show=dcatalogues/1/1130121/2420.pdf&view=true>

3. Вечеркин, М. В. Электростатика и постоянный ток [Электронный ресурс] : практикум / МГТУ, Ин-т энергетики и автоматики, Каф. физики. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1544.pdf&show=dcatalogues/1/1124701/1544.pdf&view=true>

4. Ю. И., Савченко. Переменный ток [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / Ю. И. Савченко, О. Н. Вострокнутова, Н. И. Мишенева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - ISBN 978-5-9967-1151-2. - Режим доступа:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3529.pdf&show=dcatalogues/1/1515139/3529.pdf&view=true>

5. Физика твердого тела, атома и атомного ядра : учебное пособие [для вузов] / Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - Загл. с титул. экрана. - Содерж.: Лабораторные работы. - ISBN 978-5-9967-1531-2 Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3818.pdf&show=dcatalogues/1/1530254/3818.pdf&view=true>

6. Ю. П., Кочкин. Сборник задач по физике [Электронный ресурс] : практикум / МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - ISBN 978-5-9967-1162-8 Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3568.pdf&show=dcatalogues/1/1515209/3568.pdf&view=true>

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

##### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Adobe Reader	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

##### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://host.megaprolib.net/MР0109/Web">https://host.megaprolib.net/MР0109/Web</a>

#### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:  
мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: Лаборатория  
«Механика»:

Лабораторные установки, измерительные приборы для выполнения  
лабораторных работ:

1. машина Атвуда,
2. электронный секундомер,
3. выпрямитель ВС-4-12,
4. катетометр,
5. осциллограф,
6. математический маятник,
7. физический маятник,
8. баллистический маятник,
9. пули,
10. пистолет,
11. маятник Обербека,
12. набор грузов по 50 г, 100г, 500г,
13. набор пружин.
14. Лабораторная установка для определения момента инерции махового колеса и силы трения в опоре.
15. Лабораторная установка для изучения закономерностей колебаний математического маятника.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: Лаборатория  
«Молекулярная физика и термодинамика»:

1. Лабораторная установка для определения отношения теплоемкостей воздуха  $C_p/C_v$  методом адиабатического расширения
2. Лабораторная установка для изучения газовых законов; проверка справедливости закона Бойля-Мариотта.
3. Лабораторная установка для изучения фазовых переходов.
4. Лабораторная установка для определения коэффициента линейного расширения твердых тел.
5. Лабораторная установка для коэффициента поверхностного натяжения.
6. Жидкостный манометр.
7. Насос Шинца.
8. Барометр.
9. Электрическая печь.
10. Пробирка с парафином.
11. Пирометр.
12. Набор рамок.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: Лаборатория  
«Электричество и магнетизм»:

1. Лабораторная установка для определения диэлектрическую проницаемость среды.
2. Лабораторная установка для определения емкости конденсаторов.
3. Лабораторная установка для измерения сопротивлений с помощью моста Уитстона.
4. Лабораторная установка для изучения зависимости сопротивления проводников и полупроводников от температуры.
5. Лабораторная установка для снятия вольтамперной характеристики полупроводникового диода.

6. Лабораторная установка для определения коэффициента самоиндукции катушки.

7. Источники питания постоянного тока.
8. Источники питания переменного тока.
9. Звуковой генератор.
10. Частотомер.
11. Конденсаторы.
12. Катушка индуктивности.
13. Микроамперметр.
14. Диоды.
15. Магазин емкостей.
16. Телефон.
17. Реостаты.
18. Реохорд.
19. Набор сопротивлений.
20. Магазины сопротивлений.
21. Гальванометр.
22. Амперметры.
23. Вольтметры.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: Лаборатория «Оптика»:

1. Лабораторная установка для определения основных характеристик тонкой линзы.

2. Микроскопы.
3. Стеклянные пластинки.
4. Набор линз.
5. Источник света с набором светофильтров.
6. Газовый лазер ЛГ-78 с блоком питания.
7. Дифракционная решетка.
8. Полярископ с набором изучаемых тел.
9. Спектроскоп.
10. Набор спектральных трубок.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: Лаборатория «Атомная и ядерная физика»:

1. Лабораторная установка для изучения спектра атома водорода и определения постоянной Ридберга.

2. Лабораторная установка для определения ширины запрещенной зоны полупроводников.

3. Монохроматоры УМ-2.
4. Водородная газоразрядная трубка.
5. Полупроводниковый терморезистор.
6. Мультиметр ВР-11А.
7. Дозиметр - радиометр РКС.107.
8. Набор солей.
9. Лазер ЛГ-56.
10. Щель с переменной шириной.
11. Фотоэлемент СЦВ-4.
12. Высокочувствительный микроамперметр Ф-195.
13. Источники питания.
14. Детектор.
15. Счетное устройство.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования, инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

## **Приложение 1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине «Физика» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение индивидуальных задач, обработку результатов экспериментальных данных лабораторных работ.

### ***Примерные индивидуальные домашние задания***

#### ***Задача № 1 «Кинематика поступательного движения»***

Точка движется по окружности радиусом 4 м по закону  $s = A + Bt^2$ , где  $S$  – пройденный путь,  $A=8$  м,  $B=2$  м/с<sup>2</sup>,  $t$ - время. Определить, в какой момент времени нормальное ускорение равно 2 м/с<sup>2</sup>. Найти скорость, тангенциальное и полное ускорение точки в этот момент времени

#### ***Задача № 2 «Кинематика вращательного движения»***

Колесо вращается вокруг неподвижной оси так, что угол поворота зависит от времени по закону  $\varphi = 10 + 20 \cdot t - 2 \cdot t^2$ . Найти: 1) среднее значение угловой скорости  $\langle \omega \rangle$  за промежутки времени от  $t=0$  до остановки; 2) угловое ускорение в момент остановки колеса; 3) полное ускорение точки, находящейся на расстоянии 0,1 м от оси вращения для момента времени  $t=4$  с

#### ***Задача № 3 «Динамика поступательного и вращательного движения»***

На вал в виде цилиндра с горизонтальной осью вращения намотана невесомая нить, к концу ее прикреплен груз. Какую угловую скорость будет иметь вал спустя 2с после начала движения груза, если масса вала 4 кг, его радиус 20 см, масса груза 0,2 кг, действием сил трения на движущиеся тела можно пренебречь

#### ***Задача № 4 «Законы сохранения в механике»***

Два малых по размеру груза массами  $m_1=10$  кг и  $m_2=15$  кг подвешены на нитях одинаковой длины  $L=2$  м в одной точке и соприкасаются между собой. Меньший груз был отклонен на угол  $\alpha=60^\circ$  и отпущен. Определите высоту, на которую поднимутся оба груза после абсолютно неупругого удара

#### ***Задача № 5 «МКТ. Идеальный газ»***

3 моля азота плотностью  $\rho=1,25$  кг/м<sup>3</sup> изохорно нагрели так, что его давление изменилась с  $1,1 \cdot 10^5$  Па до  $1,6 \cdot 10^5$  Па, а затем изобарно сжали до первоначальной температуры. Определите температуры в каждом из трех описанных состояний и конечный объем газа. Изобразите графики этих процессов в координатах P-T

#### ***Задача № 6 «Первое начало термодинамики»***

В результате изотермического расширения азота массой  $m=0,2$  кг при температуре  $T=280$  К объем его увеличивается в 2 раза. Определить: 1) работу  $A$ , совершенную газом при расширении; 2) изменение  $\Delta U$  внутренней энергии; 3) количество теплоты  $Q$ , полученное газом

#### ***Задача № 7 «Расчет электрических полей»***

Электрическое поле создано двумя зарядами  $q_1=10$  нКл и  $q_2=-20$  нКл, находящимися на расстоянии  $d=20$  см друг от друга. Определить напряженность поля в точке А, удаленной от первого заряда на расстояние  $r_1=30$  см и от второго на  $r_2=50$  см. Рассчитать работу, которую необходимо совершить, чтобы перенести точечный заряд  $q_0=5 \cdot 10^{-4}$  Кл из точки находящийся посередине между зарядами в точку А.

### Задача № 8 «Постоянный электрический ток»

На рис. 3.1.  $\varepsilon_1=1,0$  В,  $\varepsilon_2=2,0$  В,  $\varepsilon_3=3,0$  В,  $r_1=1,0$  Ом,  $r_2=0,5$  Ом,  $r_3=1/3$  Ом,  $R_1=1,0$  Ом,  $R_3=1/3$  Ом. Определите: 1) силы тока во всех участках цепи; 2) тепловую мощность, которая выделяется на сопротивлении  $R_3$ .

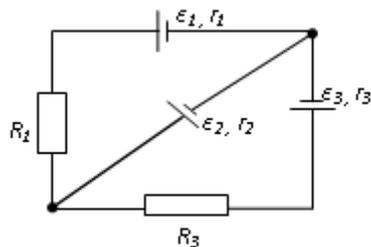


рис 3.1

### Задача № 9 «Магнитостатика»

По двум бесконечно длинным прямым параллельным проводам, находящимся на расстоянии  $R=10,0$  см друг от друга в вакууме, текут токи  $I_1=20,0$  А и  $I_2=30,0$  А одинакового направления. Определите магнитную индукцию поля  $B$ , создаваемого токами в точках, лежащих на прямой, соединяющей оба провода, если: 1) точка С лежит на расстоянии  $r_1=2,0$  см левее левого провода; 2) точка Д лежит на расстоянии  $r_2=3,0$  см правее правого провода; 3) точка Г лежит на расстоянии  $r_3=4,0$  см правее левого провода

### Задача № 10 «Электромагнитная индукция»

Проводящий плоский контур, имеющий форму окружности радиуса  $r = 0,05$  м помещен в однородное магнитное поле так, что линии магнитной индукции поля направлены перпендикулярно плоскости контура. Сопротивление контура  $R = 5$  Ом. Магнитная индукция меняется по закону  $B = kt$ , где  $k = 0,2$  Тл/с. Определите: а) э.д.с. индукции, возникающую в этом контуре; б) силу индукционного тока; в) заряд, который протечет по контуру за первые 5 секунд изменения поля.

### Задача № 11 «Поляризация света»

Угол между плоскостями пропускания двух поляризаторов равен  $50^\circ$ . Естественный свет, проходя через такую систему, ослабляется в 8 раз. Пренебрегая потерями света при отражении, определить коэффициент поглощения света в поляризаторах

### Задача № 12 «Тепловое излучение»

Черное тело нагрели от температуры 600К до 2400К. Во сколько раз увеличилась общая тепловая энергия, излучаемая телом? На сколько изменилась длина волны, соответствующая максимуму энергии излучения и спектральный состав излучения?

### Задача № 13 «Фотоэффект»

Определить наименьший задерживающий потенциал, необходимый для прекращения эмиссии с поверхности фотокатода, если он освещается излучением с длиной волны 0,4 мкм, а красная граница для материала катода равна 0,67 мкм

### Задача № 14 «Атом по теории Бора. Излучение атомов»

Вычислить радиусы первых трех орбит электрона в атоме водорода

### Перечень лабораторных работ

№ 1 «Определение полета пули с помощью баллистического маятника»

№ 14 «Определение показателя адиабаты»

№ 21 «Исследование электростатического поля с помощью зонда»

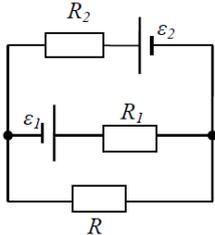
№ 36 «Исследование характеристик вакуумного фотоэлемента»

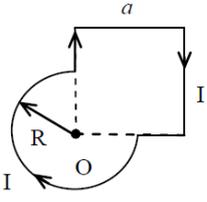
## Приложение 2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>ОПК-1:</b> Способен решать вопросы профессиональной деятельности на основе естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования		
ОПК-1.1:	Использует естественнонаучные и общеинженерные знания для решения вопросов в профессиональной деятельности	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Механическое движение. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорения.</li> <li>2. Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела. Угол поворота. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между угловыми и линейными характеристиками движения.</li> <li>3. Первый закон Ньютона – закон инерции. Инерциальные системы отсчета. Сила и масса. Импульс тела. Второй и третий законы Ньютона.</li> <li>4. Основные динамические характеристики вращательного движения. Момент силы. Момент импульса при вращении вокруг неподвижной оси. Момент инерции материальной точки и твердого тела. Моменты инерции некоторых тел. Основное уравнение динамики вращательного движения.</li> <li>5. Работа и мощность. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения.</li> <li>6. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Уравнение Менделеева-Клапейрона. Основное уравнение МКТ идеальных газов. Модель идеального газа. Давление и температура с точки зрения молекулярно-кинетической теории.</li> <li>7. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы</li> <li>8. Понятие теплоемкости. Теплоемкость при изохорическом, изобарическом и изотермическом процессах.</li> <li>9. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Постоянная адиабаты. Первое начало термодинамики для адиабатического процесса</li> <li>10. Циклический процесс. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Проблема необратимости тепловых процессов. Энтропия системы и ее свойства</li> <li>11. Электрические заряды. Дискретность электрических зарядов. Закон сохранения зарядов в</li> </ol>
ОПК-1.2:	Применяет методы математического анализа и моделирования для управления производством и качеством изделий легкой промышленности, а также при разработке моделей в системе автоматизированного проектирования (САПР)	
ОПК-1.3.:	Анализирует и готовит материалы для составления сопроводительной технической документации	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>замкнутой системе. Точечные заряды. Сила взаимодействия точечных зарядов в вакууме и веществе. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Графическое изображение электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей.</p> <p>12. Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Законы Ома. Разветвленные цепи и правила Кирхгофа. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.</p> <p>13. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Магнитная проницаемость вещества. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа. Применение этого закона к расчету магнитного поля отрезка прямого провода, кругового тока и длинного прямолинейного проводника с током.</p> <p>14. Сила Ампера. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.</p> <p>15. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.</p> <p>16. Основные законы геометрической оптики.</p> <p>17. Линзы, их классификация. Формула тонкой линзы. Построение изображения с помощью линз</p> <p>18. Основные фотометрические характеристики</p> <p>19. Волновые свойства света. Дифракция. Интерференция. Поляризация</p> <p>20. Кванты света. Фотоэффект.</p> <p>21. Современная теория строения атома. Опыт Резерфорда. Постулаты Бора.</p> <p>22. Модель ядра. Ядерные реакции. Радиоактивность</p> <p><b>Примерный перечень практических заданий для экзамена</b></p> <p>1. Частица движется с ускорением <math>\vec{a} = 2t\vec{i} + 4t\vec{j} - 3\vec{k}</math> (м/с<sup>2</sup>). Определить модуль скорости частицы в момент времени <math>t = 2</math> с и пройденный ею к этому моменту путь, если в начальный момент времени <math>t = 0</math> её скорость была <math>\vec{v}_0 = 3\vec{i} + 1\vec{j} - 1\vec{k}</math> (м/с)</p> <p>2. Через неподвижный блок, укрепленный на краю стола, перекинута нить, к которой привязаны три груза массами <math>m_1 = 800</math> г, <math>m_2 = 700</math> г, <math>m_3 = 200</math> г. Масса блока</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p> <math>M = 500</math> г, радиус <math>R = 0,38</math> м. Грузы 1 и 2 лежат на столе, груз 3 висит по другую сторону блока. Считая нить невесомой и нерастяжимой и пренебрегая трением, определите ускорение грузов, а также расстояние <math>S</math>, которое груз <math>m_3</math> пройдет от начала движения до того момента, когда кинетическая энергия вращения блока будет <math>E_k = 1,1</math> Дж  3. Снаряд, летящий со скоростью <math>16</math> м/с, разорвался на два осколка, массы которых <math>6</math> кг и <math>10</math> кг. Скорость первого осколка <math>12</math> м/с и направлена под углом <math>60^\circ</math> к скорости снаряда. Найти величину скорости второго осколка и ее направление.  4. Определите число молекул и количество молей воды в бутылке вместимостью <math>0,33</math> л  5. Сжатый азот, имевший первоначально температуру <math>400</math> К, сначала очень быстро(адиабатически) расширили до объема <math>7</math> л, а затем очень медленно(изотермически), сжали. В обоих процессах давление изменялось в <math>4</math> раза. Найти: 1) объемы газа в начальном и конечном состояниях; 2) изменение средней арифметической скорости молекул азота в адиабатическом процессе.  6. В котле паровой машины температура равна <math>400</math> К, а температура холодильника <math>300</math>К. Какова теоретически возможная максимальная работа <math>A</math> машины, если в топке сожжено <math>500</math>кг дров с удельной теплотой сгорания <math>1,26 \cdot 10^7</math> Дж/кг  7. Лед массой <math>m_1=2</math>кг при температуре <math>t_1=0^\circ\text{C}</math> был превращен в воду той же температуры с помощью пара, имеющего температуру <math>t_2=100^\circ\text{C}</math>. Определить массу <math>m_2</math> израсходованного пара. Каково изменение <math>\Delta S</math> энтропии системы лед-пар?  8. Определить напряжённость электростатического поля <math>E</math> в центре квадрата со стороной <math>a</math>, если в трёх вершинах квадрата находятся одинаковые точечные заряды <math>q</math>  9. На рис. <math>\varepsilon_1=1,5</math> В, <math>\varepsilon_2=3,7</math> В и сопротивления <math>R_1=10</math> Ом, <math>R_2=20</math> Ом и <math>R=5,0</math> Ом. Внутренние сопротивления источников пренебрежимо малы. Определите: 1) значение и направление тока через сопротивление <math>R</math>; 2) тепловую мощность, которая выделяется на сопротивлении <math>R</math>.? </p> 

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>10. Ток <math>I=100\text{А}</math> течет по тонкому проводнику, изогнутому так, как показано на рисунке. Найти индукцию <math>B</math> магнитного поля в точке <math>O</math> контура, если радиус изогнутой части проводника <math>R=0,1\text{ м}</math>, а сторона квадрата <math>a=0,2\text{ м}</math></p>  <p>11. Расстояние между двумя когерентными источниками света (<math>\lambda=0,5\text{ мкм}</math>) равно <math>d=0,1\text{ мм}</math>. Расстояние между интерференционными полосами на экране в средней части интерференционной картины равно <math>\Delta x=1,0\text{ см}</math>. Определить расстояние от источников до экрана</p> <p>12. Определить, во сколько раз уменьшится интенсивность света, прошедшего через два поляризатора, расположенные так, что угол между их главными плоскостями <math>\alpha = 60^\circ</math>, а в каждом из поляризаторов теряется 8% интенсивности падающего на него света</p> <p>13. Определить наименьший задерживающий потенциал, необходимый для прекращения эмиссии с поверхности фотокатода, если он освещается излучением с длиной волны <math>0,4\text{ мкм}</math>, а красная граница для материала катода равна <math>0,67\text{ мкм}</math></p>

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Физика» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен – устный, классический. В каждом билете 2 теоретических вопроса и 1 задача. Для получения оценки «Отлично» или «Хорошо» обязательно правильное решение задачи.

**Критерии выставления экзаменационной оценки:**

- на оценку **«отлично»** – обучающийся должен показать высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполнять практические задания, свободно оперировать знаниями, умениями, применять их в ситуациях повышенной сложности; обучающийся должен обладать знаниями не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальными навыками решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;
- на оценку **«хорошо»** – обучающийся должен показать средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации;
- на оценку **«удовлетворительно»** – студент должен показать пороговый уровень сформированности компетенций, то есть он должен иметь знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач; в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- на оценку **«неудовлетворительно»** – результат обучения не достигнут, компетенции не сформированы, студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.