



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФИЗИКА

Направление подготовки (специальность)
28.03.03 Наноматериалы

Направленность (профиль/специализация) программы
Объемные наноматериалы, наноструктуры и изделия из них


Уровень высшего образования - бакалавриат

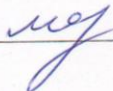
Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Физики
Курс	1
Семестр	1, 2

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 968)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физики
18.02.2021, протокол № 5
Зав. кафедрой  М.Б. Аркулис

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
04.03.2021 г. протокол № 7
Председатель  И.Ю. Мезин

Согласовано:

Согласовано:
Зав. кафедрой Технологий обработки материалов  А.Б. Моллер

Рабочая программа составлена:
ст. преподаватель кафедры Физики,  Е.В. Губарев

Рецензент:
зав. кафедрой ВТиП, д-р техн. наук  О.С. Логунова

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Б. Аркулис

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Б. Аркулис

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Б. Аркулис

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Б. Аркулис

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «физика» являются: расширения обучающимися владения навыками анализа и синтеза в ходе получения представлений о фундаментальном строении материи и физических принципах, лежащих в основе современной естественно-научной картины мира; приобретение навыков использования физико-математического аппарата для решения задач в профессиональной деятельности; научиться использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы для решения инженерных задач; формирование у студентов современного естественно-научного мировоззрения; расширение научно-технического кругозора.

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:

Дисциплина «физика» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения, владения, сформированные в результате изучения дисциплин «физика», «математика» и «химия» в рамках средней общеобразовательной школы.

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

Основы металлургического производства

Метрология, стандартизация и сертификация

Общее материаловедение

Механика материалов и основы конструирования

Квантовая механика

Физические свойства материалов

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 решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
ОПК-1.1	Использует естественнонаучные законы и принципы при решении практических задач
ОПК-1.2	Решает стандартные профессиональные задачи с применением общеинженерных знаний
ОПК-1.3	Применяет методы математического анализа для решения задач теоретического и прикладного характера

2.1 Статистическая физика	1	1		1/ИИ	5	подготовка к лекциям; лаб. занятиям; практическим занятиям; контролю;	Защита лабораторных работ № 11; индивидуальные домашние задачи; АКР	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.2 Молекулярно-кинетическая теория идеального газа		1		1	5	подготовка к лекциям; практическим занятиям; контролю;	Индивидуальные домашние задачи; АКР	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.3 Первое и второе начала термодинамики		1	2/2И	1/ИИ	10	подготовка к лекциям; лаб. занятиям; практическим занятиям; контролю;	Защита лабораторных работ №14, №15; индивидуальные домашние задачи; АКР	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.4 Свойства твёрдых и жидких тел		1			5	подготовка к лекциям; практическим занятиям; контролю;	индивидуальные домашние задачи; АКР	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		4	2/2И	3/2И	25			
3. Электричество и магнетизм								
3.1 Электростатическое поле в вакууме и в веществе	1	1	2/ИИ	1/ИИ	5	подготовка к лекциям; лаб. занятиям; практическим занятиям; контролю;	Защита лабораторных работ №21; индивидуальные домашние задачи; АКР	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.2 Проводники и диэлектрики в электрическом поле		1		1	5	подготовка к лекциям; лаб. занятиям; практическим занятиям; контролю;	Индивидуальные домашние задачи; АКР	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.3 Постоянный электрический ток		1	7	1/ИИ	5	подготовка к лекциям; лаб. занятиям; практическим занятиям; контролю;	Защита лабораторных работ №24, №26; индивидуальные домашние задачи; АКР	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.4 Магнитостатическое поле в вакууме и в веществе		1		1	5	подготовка к лекциям; лаб. занятиям; практическим занятиям; контролю;	Индивидуальные домашние задачи; АКР	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.5 Электромагнитная индукция		1		1/ИИ	5	подготовка к лекциям; лаб. занятиям; практическим занятиям; контролю;	Индивидуальные домашние задачи; АКР	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.6 Электромагнитные колебания и волны		1		1/0,4И	5	подготовка к лекциям; лаб. занятиям; практическим занятиям; контролю;	Индивидуальные домашние задачи; АКР	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

3.7	Переменный электрический ток		2	4	1/И	5	подготовка к лекциям; лаб. занятиям; практическим занятиям; контролю;	Защита лабораторных работ №27, №28; индивидуальные домашние задачи; АКР	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу			8	13/И	7/4,И	35			
Итого за семестр			18	18/И	18/10,И	89		зачёт	
4. Волновая оптика									
4.1	Интерференция световых волн	2	1	2	2	2	подготовка к лекциям; лаб. занятиям; практическим занятиям; контролю;	Защита лабораторных работ №34; индивидуальные домашние задачи; АКР	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
4.2	Дифракция световых волн		1	2	1/И	3	подготовка к лекциям; лаб. занятиям; практическим занятиям; контролю;	Защита лабораторных работ №32; индивидуальные домашние задачи; АКР	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
4.3	Поляризация световых волн		1	1	1	2	подготовка к лекциям; лаб. занятиям; практическим занятиям; контролю;	Защита лабораторных работ №35; индивидуальные домашние задачи; АКР	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу			3	5	4/И	7			
5. Элементы квантовой физики									
5.1	Тепловое излучение	2	1		1/И	1	подготовка к лекциям; лаб. занятиям; практическим занятиям; контролю;	Индивидуальные домашние задачи; АКР	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
5.2	Фотоэффект		1	2	1/И	2	подготовка к лекциям; лаб. занятиям; практическим занятиям; контролю;	Защита лабораторных работ №36; индивидуальные домашние задачи; АКР	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
5.3	Эффект Комптона		1		1/И	1	подготовка к лекциям; лаб. занятиям; практическим занятиям; контролю;	Индивидуальные домашние задачи; АКР	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
5.4	Теория атома водорода по Бору		1	2	1/И	2	подготовка к лекциям; лаб. занятиям; практическим занятиям; контролю;	Защита лабораторных работ №41; индивидуальные домашние задачи; АКР	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
5.5	Элементы квантовой механики		1		1	2	подготовка к лекциям; лаб. занятиям; практическим занятиям; контролю;	Индивидуальные домашние задачи; АКР	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

5.6 Атом водорода в квантовой механике		1	2	1	5	подготовка к лекциям; лаб. занятиям; практическим занятиям; контролю;	Защита лабораторных работ №42; индивидуальные домашние задачи; АКР	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		6	6	6/4И	13			
6. Физика твёрдого тела								
6.1 Физические свойства твёрдых тел	2	2		1/ИИ	5	подготовка к лекциям; лаб. занятиям; практическим занятиям; контролю;	Индивидуальные домашние задачи; АКР	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
6.2 Статистика Ферми-Дирака. Образование энергетических зон в кристалле		1		1	5	подготовка к лекциям; лаб. занятиям; практическим занятиям; контролю;	Индивидуальные домашние задачи; АКР	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
6.3 Классическая и квантовая теория электропроводности		1	2/ИИ	1	5	подготовка к лекциям; лаб. занятиям; практическим занятиям; контролю;	Защита лабораторных работ №44; индивидуальные домашние задачи; АКР	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		4	2/ИИ	3/ИИ	15			
7. Физика атомного ядра и элементарных частиц								
7.1 Состав атомного ядра. Модели строения ядер	2	1		1/ИИ	5	подготовка к лекциям; лаб. занятиям; практическим занятиям; контролю;	Индивидуальные домашние задачи; АКР	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
7.2 Радиоактивность		1	4/2,6И	1/ИИ	4,15	подготовка к лекциям; лаб. занятиям; практическим занятиям; контролю;	Защита лабораторных работ №51, №53; индивидуальные домашние задачи; АКР	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
7.3 Ядерные реакции. Ядерная энергетика		1		1/ИИ	5	подготовка к лекциям; лаб. занятиям; практическим занятиям; контролю;	Индивидуальные домашние задачи; АКР	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
7.4 Элементы физики элементарных частиц		1		1/ИИ	5	подготовка к лекциям; лаб. занятиям; практическим занятиям; контролю;	Индивидуальные домашние задачи; АКР	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		4	4/2,6И	4/4И	19,15			
Итого за семестр		17	17/3,6И	17/10И	54,15		экзамен	
Итого по дисциплине		35	35/7,6И	35/20,4И	143,15		зачет, экзамен	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий используются традиционная, интерактивная и активная формы обучения.

Традиционная форма обучения реализуется преимущественно при проведении лекционных занятий, на которых излагаются основные теоретические понятия, законы и принципы физики. Часть лекционных занятий производится с помощью мультимедийного оборудования, что позволяет повысить информационную насыщенность учебного процесса и улучшить восприятие получаемой информации. Контекстное обучение в рамках лекционных занятий проводится за счет приведения примеров практического применения и использования фундаментальных физических законов и следствий из них в профессиональной деятельности обучающегося. Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных и практических занятиях

Учебным планом для освоения дисциплины предусмотрено 68 ч. лабораторных и 51ч. практических занятий в интерактивной форме. В рамках интерактивного обучения применяются работа в команде, индивидуальное обучение, а также при использовании Интернет-ресурсов для поиска информации при подготовке к защите лабораторных работ.

Самостоятельная работа студентов стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем в процессе подготовки к семинарским занятиям, тестовым работам, экзамену.

Результат обучения контролируется двумя экзаменами.

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 (модуля)

а) Основная литература:

1. Демидченко, В.И. Физика [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 581 с. – Режим досту-па: <http://znanium.com/bookread2.php?book=469821> – ISBN:978-5-16-010079-1.

2. Кузнецов, С.И. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика [Электронный ресурс] : Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 248 с. – Режим до-ступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=412940> – ISBN 978-5-16-101026-6

3. Кузнецов, С.И. Физика: Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны [Электронный ресурс] : Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 231 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=424601> – ISBN 978-5-16-101657-2

4. Кузнецов, С.И. Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики [Электронный ресурс] : Учеб. пос. / С.И. Кузнецов, А.М. Лидер - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Вузов. учеб.: НИЦ ИНФРА-М, 2015 - 212 с. – Ре-жим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=438135> – ISBN

б) Дополнительная литература:

1. Богачева, И.Ю. Методика решения задач по физике. Механика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Ю. Богачева, О.Н. ВострокнUTOва ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2017 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3567.pdf&show=dcatalogues/1/1515210/3567.pdf&view=true>

2. Решение задач по курсу общей физики [Текст]: учеб. пособие / [Н.М. Рогачев, Г.Ю. Баландина, И.П. Завершинский и др.]; под ред. Н.М. Рогачева. – 2-е изд., испр. – СПб.: Лань, 2008. – 304 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-0855-9.

3. Физика твердого тела, атома и атомного ядра [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / С.А. Бутаков [и др.] ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3818.pdf&show=dcatalogues/1/1530254/3818.pdf&view=true>

в) Методические указания:

1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / Е.Н. Астапов, З.Н. Ботнева, Л.С. Долженкова и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2420.pdf&show=dcatalogues/1/1130121/2420.pdf&view=true>

2. Вечеркин, М.В. Электростатика и постоянный ток [Электронный ресурс] : практикум / М.В. Вечеркин, О.В. Кривко, Е.В. Макарьева ; МГТУ, Ин-т энергетики и автоматики, Каф. физики. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1544.pdf&show=dcatalogues/1/1124701/1544.pdf&view=true>

3. Савченко, Ю.И. Переменный ток [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / Ю.И. Савченко, О.Н. ВострокнUTOва, Н.И. Мишенева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3529.pdf&show=dcatalogues/1/1515>

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

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office 2003 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории Оснащение аудитории

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (№388, 394)
Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: Лаборатория «Механики, молекулярной физики и термодинамики» (№175) Лабораторные установки, измерительные приборы для проведения лабораторных работ:

1. Баллистические маятники.
2. Маятник Обербека.
3. Физический маятник.
4. Доска Гальтона.
5. Лабораторная установка для исследования распределения термоэлектронов по модулю их скорости.
6. Лабораторная установка для определения показателей адиабаты γ методом Клемана и Дезорма.
7. Лабораторная установка для проверки закона возрастания энтропии в процессе диффузии газов на модели перемешивания шаров.
8. Лабораторная установка для проверки законов возрастания энтропии в процессе теплообмена.
9. Установка лабораторная для изучения зависимости скорости звука от температуры "МФ-СЗ-М"
10. Установка лабораторная для исследования теплоемкости твердого тела "МФ-ТЕТ-М".
11. Установка лабораторная для определения универсальной газовой постоянной "МФ-ОГП-М".
12. Стенд лабораторный газовые процессы.
13. Мерительный инструмент.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: Лаборатория «Электричества и оптики» (№179) Лабораторные установки, измерительные приборы для проведения лабораторных работ:

1. Лабораторная установка для исследования электростатического поля с помощью одинарного зонда.
2. Установка для шунтирования миллиамперметра.
3. Установка лабораторная для определения индуктивности соленоида и магнитной проницаемости.
4. Установка лабораторная для изучения резонанса напряжений и определения индуктивности
5. Лабораторная установка для изучения длины световой волны и характеристик дифракционной решетки.
6. Лабораторная установка для определения радиуса кривизны линзы и длины световой волны с помощью колец Ньютона.
7. Лабораторная установка для определения концентрации растворов сахара и постоянной вращения.
8. Источники питания постоянного тока.
9. Магазин емкостей Time Electronics 1071.
10. Магазин емкости P-513.
11. Магазин индуктивностей Time Electronics 1053.
12. Магазины сопротивлений P-33.
13. Мультиметры цифровые MAS-838.
14. Мультиметры APPA 106,203,205.
15. Осциллограф двухканальный GOS-620 FG.
16. Поляриметр СМ.
17. Мерительный инструмент.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: Лаборатория «Атома.

твердого тела, ядра» (№177) Лабораторные установки, измерительные приборы для проведения лабораторных работ:

1. Лабораторная установка для "Изучения внешнего фотоэффекта".
2. Установка для изучения спектра атома водорода и определения постоянной Ридберга.
3. Установка лабораторная для определения потенциала возбуждения газа.
4. Установка для определения длины пробега частиц в воздухе.
5. Измеритель скорости счета УИМ2-2.
6. Монохроматоры МУМ-1.
7. Мультиметры АРРА 205, 207.
8. Осциллограф двухканальный GOS-620 FG.
9. Мерительный инструмент.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№185, 198, 181, 183) Интерактивная доска, проектор;

Мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для выполнения курсового проектирования, помещения для самостоятельной работы. (№182) Персональные компьютеры с пакетом MS Office, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (№179а, 191) Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования. Инструменты для ремонта оборудования.