

Учреждение образования
«Международный государственный экологический институт
имени А.Д. Сахарова» Белорусского
государственного университета



Директор
МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ
О. И. Родькин

2023 г.
Регистрационный № УД-1195-23 /уч.

ФИЗИКА

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной
дисциплине для специальности:

7-07-0712-02 Теплоэнергетика и теплотехника

Профилизация:

Возобновляемые источники энергии и экотехнологии в энергетике

2023 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 7-07-0712-02-2023 от 10.08.2023 и учебных планов учреждения высшего образования № 162-23/уч. и № 163-23/уч.инт.з. от 07.04.2023 по специальности 7-07-0712-02 Теплоэнергетика и теплотехника

СОСТАВИТЕЛИ:

А. А. Луцевич, доцент кафедры общей и медицинской физики учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А.Д. Сахарова» БГУ, кандидат педагогических наук, доцент;

Е. В. Федоренчик, старший преподаватель кафедры общей и медицинской физики учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А.Д. Сахарова» БГУ

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра физико-математических дисциплин Института информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники;

В. В. Журавков, заведующий кафедрой информационных технологий в экологии и медицине учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой общей и медицинской физики учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол № 10 от 29 мая 2023);

Научно-методическим советом учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол № 9 от 31 мая 2023)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина «Физика» закладывает основы для общенаучной и общетехнической подготовки и обеспечивает базовую подготовку будущего специалиста в области энергоэффективных технологий и энергетического менеджмента, теплоэнергетики и теплотехники, необходимых для решения теоретических и практических задач. Не менее важным для становления инженера является овладение навыками физического мышления, а также техникой физического эксперимента. Овладение физическими методами исследования и знание законов современной физики обеспечат создание теоретической базы для дальнейшей самостоятельной и плодотворной работы выпускника.

Цель учебной дисциплины: овладение студентами системой теоретических знаний о важнейших физических фактах, понятиях, законах и принципах, и умений применять эти знания на практике.

Задачи учебной дисциплины:

- ознакомить с методами наблюдения физических явлений и экспериментального их исследования;
- обеспечить усвоение знаний об основных понятиях, законах, принципах и теориях классической и современной физики, а также границах их применимости;
- сформировать представления об основных физических явлениях, о строении и свойствах вещества, классическом и квантовомеханическом подходах при их трактовке, о современной физической картине мира, о физических методах исследования материи, о физических основах современных технологий;
- привить навыки использования основных законов физики, единиц измерения, справочных данных для решения прикладных задач, а также работы с измерительными приборами и обработки результатов измерений;
- привить студенту диалектическое понимание важнейших этапов истории развития физики, ее философских и методологических проблем, способствовать развитию научного мировоззрения.

Обучающийся должен владеть следующими *компетенциями*: БПК-1. Применять знания естественнонаучных учебных дисциплин для экспериментального и теоретического изучения, анализа и решения прикладных инженерных задач.

В результате усвоения дисциплины студент должен

знать:

- основные понятия, законы и теории классической и современной физики, границы их применимости;
- основные законы взаимодействий;
- принципы экспериментального и теоретического изучения физических явлений и процессов;
- основные принципы и методы измерения физических величин, методы обработки результатов измерений;

– основы действия физических полей на человека;

уметь:

– проводить типовые измерения физических величин и обработку их результатов;

– анализировать на основе законов физики технологические процессы, принципы действия технических устройств и строить их физико-математические модели;

– применять законы физики при решении прикладных инженерных задач;

– использовать измерительные приборы при экспериментальном изучении физических и технологических процессов;

– оценивать значения физических величин на основании упрощенных моделей;

владеть:

– методами экспериментальных исследований физических свойств веществ;

– методологией учебного и научного исследования;

– современными научными знаниями в областях, связанных с реализацией профессиональной деятельности;

– основными принципами описания физических процессов и явлений;

– навыками использования измерительных приборов при проведении измерений физических величин;

– методами обработки результатов экспериментальных исследований;

– математическими методами решения физических задач;

– принципами создания математических моделей для описания физических процессов и явлений.

В соответствии с типовым учебным планом изучение дисциплины:

для очной формы получения высшего образования рассчитано на общее количество часов – 330. Аудиторное количество часов – 200, из них: лекции – 100 ч, практические занятия – 52 ч; лабораторные занятия – 48 ч.;

для заочной интегрированной формы получения высшего образования рассчитано на общее количество часов – 160. Аудиторное количество часов – 24, из них: лекции – 12 ч, практические занятия – 4 ч; лабораторные занятия – 8 ч.

Формы получения высшего образования – очная, заочная интегрированная.

Форма текущей аттестации: для очной формы получения высшего образования – экзамен во 2, 3 и 4 семестрах; для заочной интегрированной формы получения высшего образования – экзамен в 5 и 6 семестрах.

Для заочной интегрированной формы предусмотрено выполнение контрольной работы в 5 и 6 семестрах.

Трудоемкость дисциплины составляет: 9 зачетных единиц для очной формы получения высшего образования; 4 зачетные единицы для заочной интегрированной формы получения высшего образования.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение. Структура и содержание курса

Предмет физики. Роль физики в развитии техники и современных технологий. Методы физического исследования

Механика

Тема 2. Кинематика поступательного и вращательного движения

Предмет и основные понятия кинематики. Способы кинематического описания движения. Векторы скорости и ускорения при прямолинейном и криволинейном движении. Сложение скоростей. Кинематика поступательного и вращательного движений тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между векторами линейных и угловых кинематических величин.

Тема 3. Динамика материальной точки и системы материальных точек

Взаимодействие тел. Силы в природе. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона. Импульс материальной точки. Импульс системы материальных точек. Центр масс и центр тяжести механической системы. Уравнение движения центра масс. Закон сохранения импульса замкнутой системы материальных точек. Законы сохранения для отдельных проекций импульса. Общая формулировка второго закона Ньютона. Третий Закон Ньютона. Границы применимости классической механики.

Тема 4. Законы сохранения

Работа, мощность, энергия. Консервативные и неконсервативные силы и системы. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Связь силы с потенциальной энергией. Полная энергия механической системы. Закон сохранения механической энергии.

Тема 5. Механика твердого тела. Движение в неинерциальных системах отсчета

Поступательное и вращательное движения абсолютно твердого тела. Момент силы и момент инерции. Теорема Гюйгенса - Штейнера. Уравнение динамики вращательного движения абсолютно твердого тела вокруг неподвижной оси. Свободные оси вращения.

Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращательного движения твердого тела.

Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.

Тема 6. Движение в жидкостях и газах

Давление в жидкостях и газах, находящихся в равновесном состоянии. Закон Паскаля. Сила Архимеда. Стационарное течение жидкости. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Формула Торричелли.

Движение вязкой жидкости, формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течения, число Рейнольдса.

Молекулярная физика и термодинамика

Тема 7. Основы молекулярно-кинетической теории газов

Термодинамический и статистический методы анализа макроскопических систем. Макро и микропараметры системы. Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества и их экспериментальное обоснование. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Постоянная Больцмана. Уравнение Клапейрона – Менделеева. Газовые законы.

Тема 8. Основы классической статистики Максвелла – Больцмана

Статистика Максвелла-Больцмана, распределение Максвелла по компонентам и по абсолютному значению скорости. Характерные скорости распределения Максвелла.

Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Экспериментальная проверка распределения Максвелла.

Газ в силовом поле. Распределение Больцмана в потенциальных полях. Барометрическая формула. Затруднения классической статистики и принцип неразличимости тождественных частиц.

Тема 9. Явления переноса

Кинематические характеристики молекулярного движения (средняя длина свободного пробега, частота столкновений). Экспериментальные законы переноса (теплопроводность, диффузия, внутреннее трение). Элементы молекулярной теории явлений переноса в газах, коэффициенты переноса.

Тема 10. Термодинамика

Основные понятия термодинамики: внутренняя энергия, работа, количество теплоты, теплоемкость. Постулаты и начала термодинамики.

Тема 11. Реальные газы и жидкости. Фазовые переходы

Уравнение Ван-дер-Ваальса. Теоретические и экспериментальные изотермы. Критическое состояние. Фазовые переходы первого и второго рода, фазовые диаграммы, уравнение Клапейрона – Клаузиуса. Метастабильные состояния. Насыщенный пар.

Электричество и магнетизм

Тема 12. Электростатика

Электрические заряды. Свойства и взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции.

Силовые линии электрического поля. Поток напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса для расчета электрических полей сферы, нити, плоскости. Циркуляция напряженности электрического поля. Потенциал. Связь потенциала и напряженности. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.

Тема 13. Постоянный электрический ток

Сила и плотность тока. Законы Ома и Джоуля–Ленца в дифференциальной и интегральной формах. Классическая теория электропроводности. Правила Кирхгофа.

Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры. Сверхпроводимость. Критические параметры сверхпроводников. Высокотемпературная сверхпроводимость. Применение сверхпроводников.

Линейные электрические цепи. Правила Кирхгофа. Конденсаторы в цепях постоянного тока и переходные процессы.

Электрический ток в полупроводниках, электролитах, газах и вакууме.

Тема 14. Магнетизм

Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Линии индукции магнитного поля. Магнитное поле элементарного тока. Закон Био – Савара – Лапласа. Проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера. Напряженность магнитного поля. Связь между индукцией и напряженностью магнитного поля. Теорема о циркуляции напряженности магнитного поля. Вычисление индукции и напряженности магнитного поля в простейших случаях.

Тема 15. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях

Движение заряженной частицы в электрическом и магнитном полях. Сила Лоренца. Фокусировка пучков заряженных частиц. Основы масс-спектрометрии. Ускорители заряженных частиц.

Тема 16. Магнитные свойства вещества

Электронная природа магнетизма. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм. Доменная структура ферромагнетиков. Зависимость магнитной проницаемости ферромагнетиков от напряженности магнитного поля. Ферриты.

Получение мощных магнитных полей с помощью сверхпроводящих систем. МГД-генераторы. Сверхпроводящие магнитные системы и термоядерный синтез.

Магнитное поле Земли. Понятие о биомагнетизме.

Тема 17. Электромагнитная индукция

Поток вектора магнитной индукции. Электромагнитная индукция. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Индуктивность, Самоиндукция, индуктивность. Энергия магнитного поля. Взаимоиндукция. Скин-эффект. Токи Фуко. Переходные процессы в цепях постоянного тока с индуктивностью.

Колебательный контур. Собственные и вынужденные электромагнитные колебания.

Переменный электрический ток. Емкость и индуктивность в цепях переменного тока. Закон Ома для переменных токов. Резонанс токов и напряжений. Понятие об импедансе. Особенности переменного электрического тока в газах и жидкостях.

Тема 18. Электромагнитные колебания и волны

Электромагнитное поле. Энергия и плотность энергии электромагнитного поля.

Открытый колебательный контур. Свойства и физические характеристики электромагнитных волн.

Дифференциальные и интегральные уравнения плоской и сферической электромагнитных волн. Фазовая скорость электромагнитной волны. Поток и плотность потока энергии электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойнтинга.

Шкала электромагнитных волн.

Оптика, основы атомной и ядерной физики

Тема 19. Геометрическая оптика

Электромагнитная природа света. Источники и приемники света. Элементы фотометрии.

Фазовая скорость световой волны в вакууме и веществе. Принцип Гюйгенса. Показатель преломления среды.

Основные законы геометрической оптики. Принцип Ферма. Оптическая длина пути. Обратимость световых лучей. Полное внутреннее отражение. Световоды. Волоконная оптика.

Преломление света на сферической поверхности. Центрированные оптические системы. Сферические зеркала. Тонкие линзы. Оптическая сила линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы (лупа, микроскоп, телескоп, проекционный аппарат).

Тема 20. Волновая оптика

Интерференция света. Монохроматичность и когерентность световых волн. Интерференция света. Способы получения когерентных световых волн. Интерференционная картина от двух когерентных источников света. Оптическая разность хода интерферирующих волн. Интерференция света в тонких пленках. Кольца Ньютона. Просветление оптики. Интерферометры.

Дифракция света. Принцип Гюйгенса – Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.

Дифракция Фраунгофера на узкой щели и на дифракционной решетке. Дифракционный спектр оптического излучения. Дифракция рентгеновского излучения на пространственной кристаллической решетке. Условие Брэгга – Вульфа. Понятие о рентгеноструктурном и рентгенофазовом анализе кристаллических твердых тел.

Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Формулы Френеля. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Поляризационные призмы и поляроиды. Анализ поляризованного света. Закон Малюса. Искусственная оптическая анизотропия. Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации света. Явление Фарадея

Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии. Основы электронной теории дисперсии. Угловая дисперсия и разрешающая способность дифракционной решетки и спектральных оптических приборов. Дисперсия в рентгеновской области спектра. Призмные спектральные приборы.

Поглощение и рассеяние света. Коэффициент поглощения. Закон Бугера–Ламберта. Механизм поглощения света диэлектриками и металлами. Спектры поглощения. Светофильтры. Цвет тел. Прохождение света через оптически неоднородную среду. Закон Рэлея. Зависимость интенсивности рассеянного света от угла рассеяния.

Тема 21. Тепловое излучение

Тепловое излучение абсолютно черного тела: закон Кирхгофа, закон Стефана-Больцмана. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела. Квантовая природа излучения. Формула Планка. Энергия и импульс фотона.

Тема 22. Элементы квантовой оптики

Фотоэлектрический эффект. Экспериментальные законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Внутренний фотоэффект. Применение фотоэффекта. Давление света. Эффект Комптона. Химическое действие света. Корпускулярно – волновой дуализм свойств света.

Тема 23. Структура атомов. Описание движения в микромире

Основные этапы развития представлений о строении вещества. Явления подтверждающие сложное строение атома. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Квантование энергии и структура энергетических уровней электрона в атоме водорода. Структура спектра излучения атома водорода.

Ограниченность теории Бора.

Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Опыты Дэвиссона - Джермера. Волны де-Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм свойств материи. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Физический смысл волновой функции.

Квантовомеханическая модель атома. Уравнение Шредингера. Квантовые числа в атоме. Спектральные серии атома водорода. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по энергетическим уровням. Слой и оболочка (оболочка и подоболочка). Периодическая система химических элементов.

Тема 24. Элементы физики ядра. Элементарные частицы

Протонно-нейтронная модель ядра. Нуклоны. Кварки. Ядерные силы. Пи-мезоны. Масса и энергия связи ядра. Ядерные реакции. Классификация ядерных реакций. Энергетический выход и порог ядерной реакции.

Радиоактивность. Основные виды радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Активность радионуклида. Радиоактивные семейства. Применение радиоактивных изотопов.

Деление тяжелых атомных ядер. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Термоядерные реакции синтеза. Термоядерная энергия. Ядерная энергетика и проблемы экологии.

Частицы и античастицы. Классификация и основные свойства элементарных частиц.

Достижения, проблемы и перспективные направления физических исследований на современном этапе. Вклад белорусских ученых в развитие физики микромира.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

(очная форма получения высшего образования)

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Иное	
1	2	3	4	5	6	7
2-й семестр						
	Механика	14	12	12		
1	Введение. Структура и содержание курса	1			метод. пособие	опрос
2	Кинематика поступательного и вращательного движения	3	2		метод. пособие	опрос, самост. работа
3	Динамика материальной точки и системы материальных точек	4	2	4	метод. пособие	опрос, самост. работа
4	Законы сохранения	2	2	4	метод. пособие	опрос, самост. работа
5	Механика твердого тела. Движение в неинерциальных системах отсчета	2	2	4	метод. пособие	опрос, самост. работа
6	Движение в жидкостях и газах	2	2		метод. пособие	опрос, тест
	Контрольная работа №1		2			
	Молекулярная физика и термодинамика	16	10			
7	Основы молекулярно-кинетической теории газов	2			метод. пособие	опрос
8	Основы классической статистики Максвелла – Больцмана	4	2		метод. пособие	опрос, самост. работа

9	Явления переноса	2	2		метод. пособие	опрос, самост. работа
10	Термодинамика	6	2		метод. пособие	опрос, самост. работа
11	Реальные газы и жидкости. Фазовые переходы	2	2		метод. пособие	опрос, тест
	Контрольная работа №2		2			
	ВСЕГО за 2-й семестр	30	22	12		
3-й семестр						
	Электричество и магнетизм					
12	Электростатика	6	2		метод. пособие	опрос, тест
13	Постоянный электрический ток	6	6	12	метод. пособие	опрос, самост. работа
14	Магнетизм	4	2		метод. пособие	опрос, тест
15	Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях	2	2	4	метод. пособие	опрос, самост. работа
16	Магнитные свойства вещества	4			метод. пособие	опрос, тест
17	Электромагнитная индукция	6	2	4	метод. пособие	опрос, тест
18	Электромагнитные колебания и волны	6	2			опрос, самост. работа
	Контрольная работа		2			
	ВСЕГО за 3-й семестр	34	18	20		
4-й семестр						
	Оптика, основы атомной и ядерной физики					
19	Геометрическая оптика	4	2	4	метод. пособие	опрос, самост. работа

20	Волновая оптика	10	2	4	метод. пособие	опрос, самост. работа
21	Тепловое излучение	4	2	4		опрос, самост. работа
22	Элементы квантовой оптики	4	0	4	метод. пособие	опрос
23	Структура атомов. Описание движения в микромире	6	2		метод. пособие	опрос, тест
24	Элементы физики ядра. Элементарные частицы	8	2		метод. пособие	опрос, тест
	Контрольная работа		2			
	ВСЕГО за 4-й семестр	36	12	16		
	ВСЕГО	100	52	48		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
(заочная интегрированная форма получения высшего образования)

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Иное	
1	2	3	4	5	6	7
	Механика	3		4		
1	Введение. Структура и содержание курса					
2	Кинематика поступательного и вращательного движения					
3	Динамика материальной точки и системы материальных точек	1		4	метод. пособие	опрос
4	Законы сохранения	1			метод. пособие	опрос
5	Механика твердого тела. Движение в неинерциальных системах отсчета					
6	Движение в жидкостях и газах	1			метод. пособие	опрос
	Молекулярная физика и термодинамика	3	2			
7	Основы молекулярно-кинетической теории газов	1			метод. пособие	опрос
8	Основы классической статистики Максвелла – Больцмана					
9	Явления переноса	0,5			метод. пособие	опрос

10	Термодинамика	1	2		метод. пособие	опрос, самост. работа
11	Реальные газы и жидкости. Фазовые переходы	0,5			метод. пособие	опрос
	Электричество и магнетизм	3	2			
12	Электростатика	0,5			метод. пособие	опрос
13	Постоянный электрический ток	1	1		метод. пособие	опрос, самост. работа
14	Магнетизм					
15	Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях	0,5	1		метод. пособие	опрос, самост. работа
16	Магнитные свойства вещества					
17	Электромагнитная индукция	0,5			метод. пособие	опрос
18	Электромагнитные колебания и волны	0,5				опрос
	Оптика, основы атомной и ядерной физики	3		4		
19	Геометрическая оптика	0,5			метод. пособие	опрос
20	Волновая оптика	1		4	метод. пособие	опрос
21	Тепловое излучение	0,5				опрос
22	Элементы квантовой оптики				метод. пособие	опрос
23	Структура атомов. Описание движения в микромире	0,5			метод. пособие	опрос
24	Элементы физики ядра. Элементарные частицы	0,5			метод. пособие	опрос
	ВСЕГО	12	4	8		

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : учеб. пособие : в 5 т. Т. 1. Механика / Д. В. Сивухин. – 5-е изд., стер. – М. : ФИЗМАТЛИТ , 2010. – 560 с.
2. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : учеб. пособие : в 5 т. Т. 2. Термодинамика и молекулярная физика / Д. В. Сивухин. - 5-е изд., испр. – М. : ФИЗМАТЛИТ , 2006. – 544 с.
3. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : учеб. пособие : в 5 т. Т. 3. Электричество / Д. В. Сивухин. – 5-е изд., стер. – М. : ФИЗМАТЛИТ , 2009. – 656 с.
4. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : учеб. пособие : в 5 т. Т. 4. Оптика / Д. В. Сивухин. – 3-е изд., стер. – М. : ФИЗМАТЛИТ , 2006. – 792 с.
5. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : учеб. пособие : в 5 т. Т. 5. Атомная и ядерная физика / Д. В. Сивухин. – 3-е изд., стер. – М. : ФИЗМАТЛИТ , 2008. – 784 с.
6. Ташлыкова-Бушкевич, И. И. Физика : учебник : в 2 ч. Ч. 1 : Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм / И. И. Ташлыкова-Бушкевич. – 2-е изд., испр. – Минск : Выш. шк. , 2014. – 303 с.

Дополнительная

7. Апанасевич, Е. Е. Пособие по решению задач по физике (Механика) : учеб.-метод. пособие / Е. Е. Апанасевич, Е. Л. Бокатая, Е. В. Федоренчик. – Минск : МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2010. – 108 с.
8. Курс общей физики. Ч. I : Механика. Основы термодинамики, физики реальных газов, жидкостей и твердого тела. – Киев : Дніпро, 1994. – 350 с.
9. Луцевич, А. А. Физика / А. А. Луцевич, С. В. Яковенко. – Минск : Вышэйшая школа, 2000. – 495 с.
10. Луцевич, А. А. Физика: весь школьный курс в таблицах / А. А. Луцевич. – Минск : Юнипресс, 2010. – 416 с.
11. Малишевский, В. Ф. Вспомним школьную физику. Механика (в помощь первокурснику) : учеб.-метод. пособие / В. Ф. Малишевский, А. А. Луцевич. – Минск : МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2014. – 102 с.
12. Фриш, С. Э. Курс общей физики : учебник : в 3 т. / С. Э. Фриш, А. В. Тиморева. – 10-е изд., стер. – СПб : Лань, 2009. – 656 с.
13. Яковенко, В. А. Общая физика. Механика : учебник / В. А. Яковенко, Г. А. Заборовский, С. В. Яковенко ; под общ. ред. В. А. Яковенко. – Минск : Выш. шк., 2015. – 383 с.

Инновационные подходы и методы к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используется *практико-ориентированный подход*, который предполагает:

- освоение содержание образования через решения практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;
- использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

Для организации самостоятельной работы студентов по курсу необходимо использовать современные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, методические указания к практическим занятиям, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, задания в тестовой форме для самоконтроля и др.).

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего и итогового контроля знаний в форме устного опроса, коллоквиумов, контрольных работ по темам и разделам курса (модуля).

Перечень рекомендуемых средств диагностики

С целью диагностики знаний, умений и навыков обучающихся по данной дисциплине рекомендуется использовать:

- 1) индивидуальные задания (УСР);
- 2) контрольные работы;
- 3) самостоятельные работы;
- 4) коллоквиумы по пройденному теоретическому материалу;
- 5) устный опрос в ходе практических занятий;
- 6) проверку конспектов лекций студентов;
- 7) тестирование, включая компьютерное.

Темы самостоятельных работ

1. Динамика материальной точки и системы материальных точек
2. Законы сохранения
3. Динамика вращательного движения твердого тела
4. Движение в поле тяготения
5. Колебательное движение
6. Температура. Методы измерения температуры.

7. Экспериментальное подтверждение распределения Максвелла, распределения Больцмана. Опыты Штерна, Перрена.
8. Теплоемкости реальных газов, опыты по определению теплоемкости. Расхождения экспериментальных и теоретических значений теплоемкостей газов.
9. Источники тока.
10. Проявление электростатических полей в повседневной жизни.
11. Сверхпроводники, их свойства и применение в технике.
12. Рентгеновские лучи и медицина.
13. Электромагнитное излучение и человек.
14. Защитная роль магнитного поля Земли для всего живого на планете.
15. Световоды. Волоконная оптика.
16. Аберрации оптических систем (сферическая и хроматическая аберрации, аберрация кома, астигматизм, дисторсия, кривизна поля изображения).
17. Методы наблюдения интерференции в оптике: билинза Бийе, зеркало Ллойда.
18. Полосы равного наклона и равной толщины. Применение интерференции.
19. Дисперсия и разрешающая способность решетки. Понятие о голографии.
20. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллах. Формула Вульфа - Брэгга.
21. Искусственная оптическая анизотропия. Поворот плоскости поляризации. Эффект Фарадея. Поляриметры.
22. Прохождение света через оптически неоднородную среду. Закон Рэлея. Молекулярное рассеяние света.
23. Периодическая система химических элементов.
24. Термоядерная энергия.

Рекомендуемые темы лабораторных работ

1. Точность измерения в механике. «Анализ статистических ошибок, возникающих при измерении фонового излучения и геометрических размеров твердых тел при определении их объемов.
2. Законы сохранения в механике. Анализ возможностей определения физических параметров твердых тел при их соударениях друг с другом.
3. Механические колебания и волны. Анализ возможностей определения характеристик колебательных систем с распределенными параметрами при их возбуждении внешними переменными полями.
4. Вращательное движение твердых тел. Анализ возможностей определения моментов инерции твердых тел с помощью трифилярного подвеса.

5. Определение отношения теплоемкостей газов методом Клемана – Дезорма.
6. Определение коэффициента теплопроводности.
7. Определение коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара.
8. Исследование электростатического поля.
9. Методы измерения сопротивления.
10. Температурная зависимость сопротивления металлов и проводников.
11. Методы измерения емкости.
12. Изучение вольтамперных характеристик полупроводниковых диодов.
13. Исследование энергетических соотношений в цепи постоянного тока.
14. Компенсационный метод определения ЭДС.
15. Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли.
16. Изучение явлений электромагнитной индукции и взаимной индукции.
17. Градуировка термопары.
18. Изучение свойства электромагнитных волн.
19. Изучение цепей переменного тока.
20. Измерение показателей преломления твердых тел.
21. Изучение спектральных приборов на основе дифракционной решетки и призм.
22. Изучение линз и оптических систем.
23. Изучение микроскопа.
24. Кольца Ньютона.
25. Изучение вращения плоскости поляризации света.
26. Изучение дифракции излучения лазеров на различных структурах.
27. Получение и анализ поляризованного света.

Протокол согласования учебной программы

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Согласования с другими дисциплинами не требуется			