

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора филиала ФГБОУ ВО
«ННУ» «МЭИ» в г. Смоленске
канд. техн. наук, доцент

В.В. Рожков

«06» 03 2026 г.



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Владелец: Федулов Александр Сергеевич
Сертификат: 5A022291D0DE01CCADCB2B81371C7969
Действителен: 06.05.2025 - 30.07.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
Профиль: «Оборудование и технологии нефтегазопереработки»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Год набора: 2026

Смоленск, 2026

Программа составлена с учетом ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728

Программу составил:

подпись

к.т.н., доцент Широких Т.В.

ФИО

«25» февраля 2026 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Физики»
«18» февраля 2026 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой «Физики»:

подпись

к.т.н., доцент Быков А.А.

ФИО

«05» марта 2026 г.

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование»:

подпись

к.т.н., доцент Гончаров М.В.

ФИО

«05» марта 2026 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

**Ответственный в филиале по работе
с ЛОВЗ и инвалидами**

подпись

Зам начальника УУ Зуева Е.В.

ФИО

«06» марта 2026 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель приобретение теоретической и практической подготовки, позволяющей ориентироваться в научно-технической информации, осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять физико-математический аппарат, использовать новые физические принципы; формировать в процессе изучения курса научное мышление и мировоззрение, решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата, понимать границ применимости различных физических понятий, законов, теорий, моделей, уметь правильно оценивать достоверность результатов экспериментальных и теоретических исследований, выполнение проектно-конструкторского вида профессиональной деятельности.

Задачи: изучение основных физических явлений; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования; овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики; ознакомление с измерительной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента, умения выделить физическое содержание в прикладных задачах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Физика относится дисциплинам базовой части Б1 основной образовательной программы по направлению подготовки бакалавриата 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Б1.О.04 «Высшая математика»

Б1.О.07 «Химия»

Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

Б1.О.20 «Теоретические основы физико-химического анализа»

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

| Компетенция | Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения |
|---|--|--|
| ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | ОПК-1.1 Использует возможности соответствующего физико-математического аппарата при решении профессиональных задач | Знает: методы анализа и моделирования физических процессов Умеет: грамотно, логично, аргументировано обосновать выбор метода анализа и моделирования при решении профессиональных задач. Владеет: методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>ОПК-1.2 Применяет методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач</p> | <p>Знает: методы, средства и способы измерения электрических величин на объектах электроэнергетики и электротехники. Умеет: выбирать средства измерения, проводит измерения электрических величин. Владеет: практическими навыками выбора оптимальных методов и средств измерения электрических величин, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p> |
|--|--|---|



4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Структура дисциплины:

| № | Индекс | Наименование | Семестр 1 | | | | | | | | | | | Семестр 2 | | | | | | | | | | | Итого за курс | | | | | | | | | | | Каф. | Семестр | | | |
|---|---------|--------------|-----------|---------------------|----------|------|------|-----|-----|----|----------|-------|------|-----------|----------|---------------------|------|------|-----|-----|----|----------|------|--------|---------------|--------|----------|---------------------|----------|------|------|-----|-----|----|----------|------|---------|------|--------|-------|
| | | | Контроль | Академических часов | | | | | | | | | з.е. | Неделя | Контроль | Академических часов | | | | | | | | | з.е. | Неделя | Контроль | Академических часов | | | | | | | | | | з.е. | Неделя | |
| | | | | Всего | Контакт. | Лек. | Лаб. | Пр. | КРП | СР | Контроль | Всего | | | | Контакт. | Лек. | Лаб. | Пр. | КРП | СР | Контроль | з.е. | Неделя | | | | Всего | Контакт. | Лек. | Лаб. | Пр. | КРП | СР | Контроль | | | | | Всего |
| 4 | Б1.О.05 | Физика | Эк РГР | 180 | 68 | 18 | 16 | 34 | | 76 | 36 | 5 | | ЗаО | 108 | 34 | 18 | 16 | | | 65 | 9 | 3 | | Эк ЭкЗО РГР | 288 | 102 | 36 | 32 | 34 | | 141 | 45 | 8 | | 21 | 12 | | | |

ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Виды промежуточной аттестации (виды контроля):

Экз - экзамен;

ЗаО - зачет с оценкой;

За – зачет;

Виды работ:

Контакт. – контактная работа обучающихся с преподавателем;

Лек. – лекционные занятия;

Лаб.– лабораторные работы;

Пр. – практические занятия;

КРП – курсовая работа (курсовой проект);

РГР – расчетно-графическая работа (реферат);

СР – самостоятельная работа студентов;

з.е.– объем дисциплины в зачетных единицах.

Содержание дисциплины:

| № | Наименование видов занятий и тематик, содержание |
|---|---|
| 1 | <p style="text-align: center;">Лекционные занятия 9 шт. по 2 часа:</p> <p>1.1. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Работа и энергия. Механика твердого тела.</p> <p>1.2. МКТ идеальных газов: Уравнение Клапейрона-Менделеева. Основное уравнение МКТ идеальных газов. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах.</p> <p>1.3. Основы термодинамики: 1-е начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический и политропные процессы. 2е и 3е начала термодинамики. Циклы. Цикл Карно и его КПД.</p> <p>1.4. Электростатика: Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Потенциал. Связь потенциала и напряженности.</p> <p>1.5. Диэлектрики. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Проводники в электростатическом поле. Емкость. Конденсаторы. Энергия электростатического поля.</p> <p>1.6. Постоянный электрический ток.</p> <p>1.7. Магнитное поле: Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Эффект Холла. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме.</p> <p>1.8. Магнитное поле: Магнитное поле соленоида и тороида. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле</p> <p>1.9. Электромагнитная индукция. Магнитные свойства вещества.</p> |
| 2 | <p style="text-align: center;">Практические занятия 17 шт. по 2 часа:</p> <p>2.1. Кинематика. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Закон сохранения импульса. Работа. Мощность. Энергия. Закон сохранения энергии.</p> <p>2.2. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращения. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса</p> <p>2.3. Контрольная работа по теме «Физические основы механики»</p> <p>2.4. Закон Клапейрона-Менделеева. Барометрическая формула. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям. Явления переноса</p> <p>2.5. 1-е начало термодинамики и его применение к изопроцессам Адиабатический и политропный процессы.</p> <p>2.6. Циклы с идеальным газом</p> <p>2.7. Контрольная работа по теме «МКТ и термодинамика»</p> <p>2.8. Механические колебания и волны. Электромагнитные колебания и волны.</p> <p>2.9. Интерференция. Дифракция света. Поляризация</p> <p>2.10. Тепловое излучение. Фотоэффект. Давление света. Эффект Комптона.</p> <p>2.11. Соотношение неопределенностей. Волны де Бройля.</p> <p>2.12. Квантовая механика. Уравнения Шредингера.</p> <p>2.13. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно вы-</p> |

| | |
|---|--|
| | сокими стенками. Туннельный эффект. 2.14. Атомная физика 2.15. Физика атомного ядра 2.16. Ядерные реакции 2.17. Элементарные частицы |
| 3 | Лабораторные работы 8 шт. (2 часа выполнение, 2 часа защита лабораторной работы): 3.1. Изучение динамики вращательного движения твердых тел 3.2. Изучение динамики вращательного движения твердых тел 3.3. Изучение колебаний физического маятника 3.4. Изучение колебаний физического маятника 3.5. Исследование магнитного поля соленоида. 3.6. Исследование магнитного поля соленоида. 3.7. Экспериментальное изучение обобщенного закона Ома. 3.8. Экспериментальное изучение обобщенного закона Ома. |
| 4 | Расчетно-графическая работа: 1. Физические основы механики. МКТ. Основы термодинамики. 2. Электромагнетизм. Оптика. Квантовая природа излучения. |
| 5 | Самостоятельная работа студентов: 1. Темы для самостоятельной работы по теоретическому материалу: Элементы кинематики. Центральный удар шаров. Обратный цикл Карно. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Типы диэлектриков. Условия на границе раздела двух диэлектриков. Сегнетоэлектрики. Емкость уединенного проводника. Явление взаимной индукции. Диа- и парамагнетика. Ферромагнетика. 2. Темы для самостоятельной работы по теоретическому материалу: Наклонное падение лучей на дифракционную решетку. Понятие о голографии. Законы излучения абсолютно черного тела: Стефана-Больцмана, Вина (смещения), Планка. Строение атома. Постулаты Бора. Поглощение света. Спонтанное и вынужденное излучение. Инверсная населенность уровня. Понятие о ядерной энергетике. Ядерные реакторы. 3. Подготовка к практическому занятию (изучение теоретического материала по теме), выполнение домашнего задания (решение задач) 4. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ. 5. Подготовка к контрольной работе. 6. Выполнение РГР. |

Текущий контроль: устный опрос при проведении практических занятий, выборочная проверка выполнения домашнего задания, консультирование по практическим занятиям, консультирование по расчетному заданию.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица - Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебных занятий по дисциплине

| № п/п | Виды учебных занятий | Образовательные технологии |
|-------|----------------------|---|
| 1 | Лекции | Классическая (традиционная, информационная) лекция Индивидуальные и групповые консультации по дисци- |

| | | |
|---|--|--|
| | | плине. |
| 2 | Практические занятия | Технология обучения на основе решения задач и выполнения упражнений |
| 3 | Лабораторные работы | Технология выполнения лабораторных заданий в малой группе (в бригаде по 2 человека) Технология проблемного обучения на основе анализа результатов лабораторной работы: индивидуальный опрос, собеседование в малой группе (бригаде). |
| 4 | Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная) | Информационно-коммуникационные технологии (доступ к ЭИОС филиала, к ЭБС филиала, доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине) |
| 5 | Контроль (промежуточная аттестация: зачет или экзамен) | Технология устного опроса. Технология письменного контроля. |

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

К промежуточной аттестации студентов по дисциплине могут привлекаться представители работодателей, преподаватели последующих дисциплин, заведующие кафедрами.

Оценка качества освоения дисциплины включает как текущий контроль успеваемости, так и промежуточную аттестацию.

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (вопросы к экзаменам)

1-й семестр

Экзаменационный билет содержит восемь вопросов – тестов по темам лекционного курса.

Задания по разделам «Механика», «Термодинамика», «Электростатика», «Волны» формируются из тестов методического пособия: Широких Т.В. Сборник тестовых заданий по физике: учебно-практическое издание/ Широких Т.В., Иванов В.Е., Селищев Г.В., Найденов В.А., Смоленск: филиал ГОУВПО «МЭИ(ТУ)» в г. Смоленске, 2009, - 88 с.

1. Кинематика материальной точки. Системы отсчета. Скорость и ускорение произвольно движущейся материальной точки.

2. Вращательное движение твердого тела относительно неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение.

3. Законы Ньютона

4. Закона сохранения импульса. Центр инерции (центр масс) механической системы.

5. Работа и мощность. Работа переменной силы. Консервативные силы. Энергия кинетическая и потенциальная.

6. Закон сохранения энергии в механике. Центральные удар абсолютно упругих шаров. Расчет скоростей шаров после соударения.

7. Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела. Момент силы. Работа при вращении абсолютно твердого тела вокруг неподвижной оси.

8. Кинетическая энергия абсолютно твердого тела, вращающегося относительно неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Штейнера. Моменты инерции тел простейшей геометрической формы.

9. Основное уравнение динамики вращательного движения абсолютно твердого тела. Момент импульса материальной точки и твердого тела. Закон сохранения момента импульса.

10. Основные газовые законы и область их применения. Идеальный газ. Вывод уравнения Клапейрона-Менделеева. Универсальная газовая постоянная

11. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов для давления. Средняя квадратичная скорость молекул. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул газа.

12. Распределение скоростей молекул по Максвеллу. Наиболее вероятная, средняя арифметическая и квадрат средней квадратичной скоростей.

13. Идеальный газ в поле силы тяжести. Вывод барометрической формулы. Распределение Больцмана.

14. Число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Явление переноса в газах. Опытные законы диффузии, внутреннего трения и теплопроводности. Коэффициенты переноса и их зависимость от давления.

15. Работа газа при его расширении. Внутренняя энергия идеального газа. Равномерное распределение энергии по степеням свободы.

16. Теплоемкость идеального газа при постоянном давлении и постоянном объеме. Уравнение Майера. Классическая теория теплоемкостей идеального газа.

17. Теплота и работа. Первое начало термодинамики и закон сохранения и превращения энергии. Применение первого начала термодинамики к изохорическому процессу. Количество подводимого тепла в этом процессе.

18. Применение первого начала термодинамики к изобарическому и изотермическому процессам. Работа, совершаемая газом, и количество подводимого тепла.

19. Адиабатический процесс, уравнение Пуассона. Работа газа в адиабатическом процессе.

20. Круговые процессы (циклы). КПД тепловой машины. Цикл Карно и его термический КПД.

20. Гармоническое колебательное движение. Общий признак колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Энергия гармонических колебаний.

21. Физический и математический маятники. Периоды их колебаний. Приведенная длина физического маятника.

22. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Логарифмический декремент и коэффициент затухания.

23. Вынужденные механические колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Резонанс. Условия резонанса.

24. Сложение гармонических колебаний, направленных вдоль одной прямой. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Поляризованные колебания.

25. Образование волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской волны. Фазовая скорость.

26. Интерференция волн. Волновое уравнение. Стоячие волны.

26. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона. Понятие электрического поля. Напряженность поля точечного заряда.

27. Принцип суперпозиции электрических полей. Плотность электрического заряда.

Поле бесконечно длинной равномерно заряженной нити.

28. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса в вакууме и ее применение для расчета полей равномерно заряженной бесконечной плоскости, шара.

29. Работа в электростатическом поле. Разность потенциалов. Связь между потенциалом и напряженностью. Эквипотенциальные поверхности. Потенциал поля точечного заряда.

30. Вычисление потенциала в простейших электрических полях: поле точечного заряда, шаровой конденсатор, плоский конденсатор.

31. Поляризация диэлектриков. Типы диэлектриков. Вектор поляризации и его связь с поверхностной плотностью поляризованных зарядов. Напряженность электростатического поля внутри диэлектрика. Относительная диэлектрическая проницаемость.

32. Теорема Остроградского - Гаусса для диэлектриков. Вектор электрического смещения.

33. Условия на границе раздела двух диэлектриков.

34. Конденсаторы. Примеры вычисления емкости: плоский конденсатор, сферический конденсатор. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии.

Пример экзаменационного билета

1. Зависимость пройденного телом пути от времени задается уравнением $x = 5t + 0,1t^2 - 0,2t^3$ (СИ). Определить ускорение тела при $t = 0$. 1. 2 м/с² 2. 1 м/с² 3. 0,5 м/с² 4. 0,2 м/с²

2. Тело массой 3 кг изменило скорость от 1 м/с до 2 м/с. Определите изменение импульса тела. 1. 1 кг × м/с 2. 4 кг × м/с 3. 3 кг × м/с 4. 6 кг × м/с

3. В изохорном процессе давление идеального газа уменьшилось в два раза. Как изменилась температура газа? 1. увеличилась в 2 раза 2. увеличилась в 4 раза 3. уменьшилась в 2 раза 4. не изменилась

4. На рисунке изображен цикл Карно в координатах (T,S), где S - энтропия, T – температура. Адиабатное сжатие происходит на этапе : 1. 3 - 4 2. 4 - 1 3. 2 - 3 4. 1 - 2

5. В центре куба находится точечный заряд 24 нКл. Определить поток вектора D через поверхность куба. 1. 0 2. 6 нКл 3. 12 нКл 4. 24 нКл

6. В каком из четырех заряженных воздушных конденсаторов, соединенных параллельно, напряженность электрического поля наибольшая ? Площади их об- 1. 2500 пФ 2. 500 пФ 3. 0,01 мкФ 1 2 3 4 T S кладок одинаковы. 4. 0,005 мкФ

7. Какова напряженность электрического поля в проводнике с удельным сопротивлением 17×10^{-9} Ом × м, если плотность тока равна 1 А/мм² ? 1. 17 мВ/м 2. 17 мкВ/м 3. 1,7 В/м 4. 0,17 В/см

8. Во сколько раз изменится мощность тока в нагревательном приборе, если напряжение в сети изменится от 220 В до 127 В ? 1. увеличится в 3 раза 2. уменьшится в 1,73 раз 3. уменьшится в 3 раза 4. увеличится в 1,73 раза

2-й семестр

Экзаменационный билет содержит восемь вопросов – тестов по темам лекционного курса.

Задания по разделам «Постоянный электрический ток», «Магнетизм», «Оптика. Квантовая природа излучения», «Колебания и волны» формируются из тестов методического пособия: Широких Т.В. Сборник тестовых заданий по физике: учебно-практическое издание/ Широких Т.В., Иванов В.Е., Селищев Г.В., Найденов В.А., Смоленск: филиал ГОУВПО «МЭИ(ТУ)» в г. Смоленске, 2009, - 88 с.

1. Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Законы Ома и Джоуля - Ленца в дифференциальной форме.
2. Обобщенный закон Ома в дифференциальной и интегральной формах при наличии сторонних сил. ЭДС, разность потенциалов и напряжение. Сверхпроводимость.
3. Закон Ампера для взаимодействия двух элементов тока. Магнитное поле. Индукция магнитного поля.
4. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции магнитных полей. Расчет магнитных полей прямого тока и кругового тока.
5. Закона полного тока для магнитного поля в вакууме. Применение закона для расчета полей тороида и длинного соленоида.
6. Действие магнитного поля на ток. Взаимодействие параллельных токов.
7. Действие магнитного поля на движущийся электрический заряд. Сила Лоренца. Траектория движения заряда в магнитном поле.
8. Эффект Холла, его физический смысл и применение в современной науке и технике.
9. Магнитный поток. Работа при перемещении проводника и контура с током в магнитном поле. Потокосцепление.
10. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон Фарадея-Максвелла и его вывод. Заряд, индуцированный при явлении электромагнитной индукции.
11. Явление самоиндукции. Индуктивность. Расчет индуктивности для тороида.
12. Явление взаимной индукции. Коэффициент взаимной индукции. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.
13. Магнитное поле в веществе. Микро- и макротоки. Вектор намагниченности. Вывод закона полного тока для магнитного поля в веществе. Понятие напряженности магнитного поля. Относительная магнитная проницаемость.
14. Магнитные среды. Условия на границе раздела двух магнетиков. Диамагнетики и парамагнетики.
15. Ферромагнетизм. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Домены. Точка Кюри.
16. Колебательный контур. Дифференциальное уравнение свободных электромагнитных колебаний. Период колебаний. Добротность контура. Гармонические электромагнитные колебания. Φ
17. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. График зависимости амплитуды тока от частоты вынужденных колебаний.
18. Плоская электромагнитная волна.
19. Энергия электромагнитных волн. Поток энергии. Вектор Умова- Пойнтинга.
1. Световые волны. Световой вектор. Интерференция световых волн. Когерентность и монохроматичность. Время и длина когерентности. Оптическая длина пути.
20. Наблюдение интерференции света с помощью бипризмы Френеля. Расчет интерференционной картины от 2-х источников.
21. Интерференция света в тонких пластинах. Просветление оптики. Кольца Ньютона.
22. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Прямолинейное распространение света.
23. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Дифракция в параллельных лучах. Дифракция на одной щели. Дифракционная решетка.
24. Пространственная решетка. Формула Вульфа-Брегга. Исследование структуры кристаллов. Оптически однородная среда.

25. Дисперсия света. Спектры. Области нормальной и аномальной дисперсии.
26. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении в диэлектриках. Закон Брюстера.
27. Двойное лучепреломление. Одноосные кристаллы.
28. Тепловое излучение. Испускательная и поглощательная способности. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Законы излучения абсолютно черного тела.
29. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела. Ультрафиолетовая катастрофа и формула Планка.
30. Внешний фотоэффект и его законы. Фотоны. Уравнение Эйнштейна. Многофотонный фотоэффект. Красная граница фотоэффекта.
31. Давление света и его объяснение. Опыты Лебедева.
32. Соотношение неопределенностей и его физический смысл.
33. Волновая функция и уравнение Шредингера. Статистический смысл волновой функции.
34. Уравнение Шредингера для стационарных состояний
35. Частица в одномерной прямоугольной потенциальной яме бесконечной глубины. Квантование энергии. Принцип соответствия Бора.
36. Туннельный эффект. Линейный гармонический осциллятор.
37. Строение атома. Постулаты Бора. Теория Бора для водородоподобных систем.
38. Атом водорода в квантовой механике. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа.
39. Спектр атома водорода
40. Поглощение света, спонтанное и вынужденное испускание излучения. Инверсная населенность.
41. Заряд, масса и размеры атомных ядер. Зарядовое и массовое числа.
42. Состав ядра. Нуклоны. Взаимодействие нуклонов, понятие о свойствах и природе ядерных сил. Дефект массы и энергия связи ядра.
43. Радиоактивность. Закономерности и происхождение α -, β - и γ - излучения атомных ядер. Ядерные реакции и законы сохранения. Реакция деления атомных ядер. Капельная модель ядра.
44. Цепная реакция деления. Критические размеры. Понятие о ядерной энергетике. Ядерные реакторы. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций.

Пример экзаменационного билета

1 По двум параллельным проводникам текут одинаковые токи. Каково направление вектора магнитной индукции в т. А, находящейся на одинаковом расстоянии от проводников? 1) $B = 0$; 2) вправо; 3) вверх; 4) вниз

2 Поток вектора магнитной индукции через плоскую поверхность равен $\Phi = 1$ мВб. Каково изменение магнитного потока в результате изменения направления магнитного поля на 1) $D\Phi = 0$; 2) $D\Phi = 2$ мВб; 3) $D\Phi = -2$ мВб; противоположное ? 4) $D\Phi = -1$ мВб

3 Какова работа по перемещению проводника длиной $l = 0.25$ м с неизменным током $I = 1$ А в магнитном поле с индукцией $B = 0.4$ Тл на расстояние 10 см перпендикулярно силовым линиям поля? Проводник расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции. 1) $A = 0$; 2) $A = 0.1$ Дж ; 3) $A = 0.01$ Дж; 4) $A = 0.4$ Дж

4 Ток в контуре с индуктивностью $L = 1$ мГн убывает со скоростью 10 А/с. Какова ЭДС самоиндукции в контуре? 1) $\epsilon = 0$; 2) $\epsilon = 0.1$ В ; 3) $\epsilon = 0.01$ В; 4) $\epsilon = 1$ В.

5 Одна дифракционная решетка имеет 50 штрихов на 1 мм, вторая – 100. Какая из них на экране даст большее число максимумов при прочих равных условиях? 1) первая 2)

вторая 3) для обеих решеток число максимумов одинаково

6 Температура абсолютно черного тела увеличилась в 2 раза. Как изменилась при этом энергия излучения тела? 1) увеличилась в 2 раза 2) увеличилась в 16 раза 3) увеличилась в 4 раза

7 При падении света из воздуха на диэлектрик отраженный луч полностью поляризован. Угол преломления равен 30° . Тогда показатель преломления диэлектрика равен... 1) 2,0 2) 1,41 3) 1,5 4) 1,73

8 При переходе атома из одного стационарного состояния с энергией E_m в другое стационарное состояние с энергией E_n испускается фотон с частотой 1) E_m/h 2) E_n/h 3) $(E_m + E_n)/h$ 4) $(E_m - E_n)/h$

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок – "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", "зачтено", "не зачтено" (далее - пятибалльная система).

Форма промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – экзамен.

Применяемые критерии оценивания по дисциплинам (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

| Оценка по дисциплине | Критерии оценки результатов обучения по дисциплине |
|---|---|
| «отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено» | Выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безусловно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «эталонный». |
| «хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено» | Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом непринципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутый». |
| «удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетво- | Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной литературой, рекомендованной рабочей програм- |

| Оценка по дисциплине | Критерии оценки результатов обучения по дисциплине |
|-----------------------------------|--|
| «хорошо»/«зачтено» | <p>по дисциплине; допустившему погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившему другие практические задания из того же раздела дисциплины..</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговый».</p> |
| «неудовлетворительно»/ не зачтено | <p>Выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля.</p> <p>Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p> |

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебное и учебно-лабораторное оборудование

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); переносным (стационарным) проектором.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); переносным (стационарным) проектором

Учебная аудитория для лабораторных работ, выполняемых в компьютерном классе, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональными компьютерами с подключением к сети "Интернет" и доступом в ЭИОС филиала

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональными компьютерами с подключением к сети "Интернет" и доступом в ЭИОС филиала.

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере;
- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены филиалом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к **информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет** для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;

- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература.

1. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 тт. Т1. Механика [электронный ресурс]: Учебное пособие. 5-е изд., испр. –СПб.: Издательство «Лань», 2011.-352 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=704
2. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 тт. Т2. Электричество и магнетизм [электронный ресурс]: Учебное пособие. 5-е изд., испр. –СПб.: Издательство «Лань», 2011.-343 с. – Режим доступа http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=705
3. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 тт. Т3. Молекулярная физика и термодинамика [электронный ресурс]: Учебное пособие. 5-е изд., испр. –СПб.: Издательство «Лань», 2011.-209 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=706
4. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 тт. Т4. Волны. Оптика [электронный ресурс]: Учебное пособие. 5-е изд., испр. –СПб.: Издательство «Лань», 2011.-252 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=707
5. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 тт. Т5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [электронный ресурс]: Учебное пособие. 5-е изд., испр. –СПб.: Издательство «Лань», 2011.-369 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=708

Дополнительная литература.

1. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. М.: Высш.школа. 2001 -380 с.
2. Трофимова Т.И. Курс физики. М. Высш. школа. 2008– 506 с.
3. Савельев, И.В. Курс физики. В 3-х тт. Т.1. Механика. Молекулярная физика. [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 352 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=509
4. Савельев, И.В. Курс физики. В 3-х тт. Т.2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика. [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 468 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=347

Список авторских методических разработок.

1. Иванов В.Е., Селищев Г.В., Широких Т.В. Задачи по физическим основам механики[Текст]: учебно-методическое пособие. Смоленск: филиал ГОУВПО «МЭИ (ТУ)» в г. Смоленске, 2008. - 35 с.
2. Иванов В.Е., Селищев Г.В., Широких Т.В. Задачи по физическим основам молекулярно- кинетической теории и термодинамики [Текст]: сборник задач. Смоленск: филиал ГОУВПО «МЭИ (ТУ)» в г. Смоленске, 2008. - 22 с.

3. Аршиненко И.А., Иванов В.Е., Найдёнов В.А., Селищев Г.В., Широких Т.В. Задачи по физическим основам электромагнетизма [Текст]: сборник задач. Смоленск: филиал ГОУВПО «МЭИ (ТУ)» в г. Смоленске, 2008. - 22 с.

4. Селищев Г.В., Иванов В.Е., Панченко С.В., Широких Т.В., Беляков М.В. Практические задания по оптике [Текст]: учебное пособие. Смоленск: филиал ГОУВПО «МЭИ (ТУ)» в г. Смоленске, 2010. - 92 с.

5. Физический практикум. Механика и молекулярная физика. В.Е.Иванов, В.Г.Козлов, В.А.Найденов, Г.В.Селищев / : учебное пособие под ред. проф. А.Ф.Богатырева. Смоленск: филиал ГОУВПО «МЭИ(ТУ)» в г. Смоленске, 2007. - 56 с.

6. Аршиненко И.А. Описания лабораторных работ по физике и методические указания к ним. Электричество и магнетизм.: учебно-методическая разработка/И.А. Аршиненко, В.Е. Иванов, В.А. Найденов, Г.В. Селищев.- Смоленский филиал ГОУВПО «МЭИ(ТУ)», 2009.- 76 с.

7. Физический практикум. Оптика. Строение атома./ В.Е.Иванов, В.А.Найденов, М.В.Беляков, Г.В.Селищев, Т.В.Широких: учебное пособие. Смоленск: филиал ГОУВПО «МЭИ(ТУ)» в г. Смоленске, 2011. - 68 с.

8. Широких Т.В. Сборник тестовых заданий по физике: учебно-практическое издание/Широких Т.В., Иванов В.Е., Селищев Г.В., Найденов В.А., Смоленск: филиал ГОУВПО «МЭИ(ТУ)» в г. Смоленске, 2009, - 88 с.

9. Селищев Г.В. Физические измерения и их обработка. Методические рекомендации/ Селищев Г.В., Богатырев А.Ф., Иванов В.Е., Широких Т.В.- Смоленск: РИО филиала МЭИ в г. Смоленске, 2014.- 40 с.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| Но- мер из- ме- не- ния | Номера страниц | | | | Всего стра- ниц в доку- менте | Наименование и № документа, вводящего изменения | Подпись, Ф.И.О. внесшего измене- ния в данный эк- земпляр | Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр | Дата введения из- менения |
|--|---------------------------|---------------------------|------------|--|---|--|--|--|---------------------------------|
| | из- ме- нен- ных | за- ме- нен- ных | но- вых | ан- ну- ли- ро- ванн ых | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | | | | | | | |