

Частное образовательное учреждение высшего образования
«Академический институт прикладной энергетики»

УТВЕРЖДАЮ
Ректор


(подпись) Т. В. Ковалева /

(Ф.И.О.)
« 19 » 09 2017 г.



Рабочая программа дисциплины
Б1.Б.8 Физика (общая)

Вид образования:	Профессиональное образование
Уровень образования:	Высшее образование <i>бакалавриат</i>
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Направление подготовки:	<i>13.03.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА</i>
Направленность (профиль) образовательной программы:	Энергообеспечение предприятий
Тип образовательной программы:	Программа <i>академического бакалавриата</i>
Форма обучения:	<i>заочная</i>
Срок освоения образовательной программы:	<i>5 лет</i>

Нижневартовск 2017 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является получение фундаментального образования, способствующего дальнейшему развитию личности.

Задачами дисциплины является изучение основных физических явлений; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями физики, а также методами физического исследования; овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики; формирование навыков проведения физического эксперимента, умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина «Физика» входит в базовую часть и относится к числу фундаментальных естественнонаучных дисциплин, поскольку служит основой для изучения специальных дисциплин учебного плана. Знания, полученные по дисциплине «Физика», непосредственно используются при изучении дисциплин базового цикла: «Химия», «Экология», «Механика», «Метрология: сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов», «Физика в теплоэнергетике», «Электросбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии», «Физико-химические основы водоподготовки», «Теплотехнические измерения», «Основы трансформации теплоты», «Электрические машины и аппараты».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

3.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения

дисциплины согласно матрице соответствия компетенций и составляющих ОП:

ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию.

Знает: фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, волновой и квантовой оптики, атомной и ядерной физике.

Умеет: самостоятельно и творчески использовать теоретические знания по физике в профессиональной деятельности; установить взаимосвязь теории и эксперимента.

Владеет: фундаментальными понятиями, законами, теоремами классической и современной физики.

ОПК-2: способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

ПК-2: способностью обрабатывать результаты экспериментов.

ПК-8: способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса.

Знает: единицы Международной системы единиц и методы измерения физических величин.

Умеет: использовать единицы Международной системы единиц в инженерно-технических расчётах; планировать проведение опытов с целью проверки справедливости выбранной модели реального явления; проводить измерения физических величин с использованием современной аппаратуры; устанавливать причинно-следственные связи по результатам опытов; строить таблицы и диаграммы по данным эксперимента, рассчитывать погрешности измерений, анализировать результаты измерений и делать выводы с учётом погрешностей.

Владеет: методами физического исследования; приёмами и методами решения конкретных задач из различных областей физики;

3.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с формируемыми компетенциями.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, волновой и квантовой оптики,

атомной и ядерной физике; единицы Международной системы единиц и методы измерения физических величин;

Уметь: самостоятельно и творчески использовать теоретические знания по физике в профессиональной деятельности; установить взаимосвязь теории и эксперимента; использовать единицы Международной системы единиц в инженерно-технических расчётах; планировать проведение опытов с целью проверки справедливости выбранной модели реального явления; проводить измерения физических величин с использованием современной аппаратуры; устанавливать причинно-следственные связи по результатам опытов; строить таблицы и диаграммы по данным эксперимента, рассчитывать погрешности измерений, анализировать результаты измерений и делать выводы с учётом погрешностей;

Владеть: фундаментальными понятиями, законами, теоремами классической и современной физики; методами физического исследования; приёмами и методами решения конкретных задач из различных областей физики;

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц (324 часа). Семестры, отведенные для изучения данной дисциплины: 1, 2. Форма контроля: экзамен, экзамен.

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной деятельности	Всего часов	Курс 1	
		Семестр 1	Семестр 2
Аудиторные занятия (всего)	32	16	16
В том числе:			
Лекции	12	6	6
Практические занятия (ПЗ)	12	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	8	4	4
Самостоятельная работа (всего)	220	92	128
Подготовка к экзамену	72	36	36
Вид аттестации	экзамен	экзамен	экзамен
Общая трудоёмкость (часы)	324	144	180
Общая трудоёмкость (зачетные единицы)	9	4	5

4.2 Разделы дисциплины и виды учебной работы

№ п / п	Раздел Дисциплины	КУРС	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость				Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации
			Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная работа	
1.	Определение уровня входных учебных достижений. Механика. Кинематика поступательного и вращательного движений материальной точки и твёрдого тела.	1	3	2	2	46	Входная диагностика: тест с последующим обсуждением результатов; Выполнение и защита лабораторных работ

	Динамика поступательного и вращательного движений материальной точки и твёрдого тела. Законы сохранения импульса, энергии, момента импульса.						
2.	Молекулярная физика и термодинамика. Законы идеального газа. Основное уравнение МКТ. Распределения молекул Максвелла и Больцмана. Внутренняя энергия. I Начало термодинамики. Круговые процессы. Энтропия. II и III начала термодинамики.	1	3	2	4	46	Выполнение и защита лабораторных работ Решение практических задач
	Итого: 144		6	4	6	92	Экзамен (36)
3.	Электродинамика. Электростатическое поле. Законы электростатического поля. Постоянный электрический ток. Законы постоянного тока. Магнетизм. Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Законы электромагнитной индукции. Электромагнитные колебания и волны. Переменный электрический ток. Законы переменного тока.	1	3	2	4	64	Выполнение и защита лабораторных работ Решение практических задач
4.	Оптика. Атомная и квантовая физика. Введение. Геометрическая оптика. Волновая оптика. Квантовые свойства света. Атом Резерфорда-	1	3	2	2	64	Выполнение и защита лабораторных работ Решение практических задач

Бора. Квантовая механика. Физика ядра и элементарных частиц. Квантовые свойства света. Атом Резерфорда-Бора. Квантовая механика. Физика ядра и элементарных частиц.						
Итого: 180		6	4	6	128	Экзамен (36)

4.3 Содержание учебного материала по разделам (темам)

Раздел 1 Механика. Кинематика поступательного и вращательного движений материальной точки и твёрдого тела. Динамика поступательного и вращательного движений материальной точки и твёрдого тела. Законы сохранения импульса, энергии, момента импульса.

Раздел 2 Молекулярная физика и термодинамика. Законы идеального газа. Основное уравнение МКТ. Распределения молекул Максвелла и Больцмана. Внутренняя энергия. I Начало термодинамики. Круговые процессы. Энтропия. II и III начала термодинамики.

Раздел 3 Электродинамика. Электростатическое поле. Законы электростатического поля. Постоянный электрический ток. Законы постоянного тока. Магнетизм. Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Законы электромагнитной индукции. Электромагнитные колебания и волны. Переменный электрический ток. Законы переменного тока.

Раздел 4 Оптика. Атомная и квантовая физика. Введение. Геометрическая оптика. Волновая оптика. Квантовые свойства света. Атом Резерфорда-Бора. Квантовая механика. Физика ядра и элементарных частиц.

5. Образовательные технологии

1. Метод IT
2. Работа в команде
3. Проблемное обучение
4. Обучение на основе опыта
5. Индивидуальное обучение
6. Междисциплинарное обучение
7. Опережающая самостоятельная работа

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:

- 1) выработка навыков самостоятельного творческого подхода к выбору и оценке свойств материалов, проявленных в конкретных случаях практической деятельности;
- 2) формирование культуры профессионального мышления;
- 3) пробуждение способности к мотивации применяемых решений в профессиональной деятельности;
- 4) выработка способности моделировать экспериментальные исследования;
- 5) приобретение навыков быстрого поиска, нахождения и анализа информации.

Одним из видов самостоятельной работы студентов является осмысленное написание тематических обзоров, рефератов по найденным источникам.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Учебно-методическая литература имеется в библиотечном фонде Института в количестве не менее 0.25 экземпляра на студента. По ряду общепрофессиональных и специальных дисциплин обеспеченность литературой превышает 1 экз. на человека. Практически по всем учебным дисциплинам профиля разработаны или разрабатываются собственные учебно-методические материалы, учебные пособия. Студенты могут пользоваться не только печатными, но и электронными версиями учебных пособий и других учебно-методических материалов, которые выставлены на сайтах университета и выпускающей кафедры. Разработаны и имеются в свободном доступе методические материалы по практике, выполнению курсовых проектов, квалификационных работ бакалавров.

Всем обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам через Интернет в компьютерных классах библиотеки и кафедр.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Номер аудиторий	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий	Собственность или иное вещное право (оперативное управление, хозяйственное ведение), аренда, субаренда, безвозмездное пользование	Документ - основание возникновения права (указываются реквизиты и сроки действия)
210	Каб. 210 аудитория - лаборатория Доска аудит, 1 ед. Жалюзи, 4 ед. Проектор EPSON, 1 ед. Парты ученические, 23 шт. Стулья ученические, 39 шт. Стол письменный, 1 ед. Экран настенный, 1 ед. Крепление для проректора, 1 ед. Стол лабораторный, 2 шт. ТКО для лабораторных работ электрических и магнитных измерений, 2 комплекса по 4 стенда Стенды «Электромагнетизм», 12 шт. Стол ученический, 1 ед. Стул ИЗО Хром, 1 ед. Полка белая с удлинителем, 1 шт. Датчик температуры VENECSO, 1 шт. Лампа над доской аудит, 1 шт.	628600, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, город Нижневартовск, Западный промышленный узел, панель 14, ул. Индустриальная, дом 46.	Оперативное управление	Свидетельство о государственной регистрации права оперативного управления №86-АБ 715697 от 30.01.2014г. Срок действия – бессрочно

Частное образовательное учреждение высшего образования
«Академический институт прикладной энергетики»

**Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)
Б.1.Б.10. «Физика (общая)»**

1 курс

Вид образования:	Профессиональное образование
Уровень образования:	Высшее образование - бакалавриат
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Направление подготовки:	13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Направленность (профиль) образовательной программы:	"Энергообеспечение предприятий"
Тип образовательной программы:	Программа академического бакалавриата
Форма обучения:	Заочная
Срок освоения образовательной программы:	5 лет

Частное образовательное учреждение высшего образования
«Академический институт прикладной энергетики»

Вопросы к экзамену
по дисциплине **Б.1.Б.10. «Физика (общая)»**

для студентов 1 курса, 1 семестра
по направлению "Теплоэнергетика и теплотехника"
профиль "Энергообеспечение предприятий"

1. Физические основы механики

1.1. Механическое движение. Траектория движения. Пройденный путь. Перемещение. Средняя и мгновенная скорости движения. Направление и модуль скорости. Формулы пути и скорости при равномерном и равноускоренном движениях.

1.2. Ускорение движения. Тангенциальное и нормальное ускорения. Их направления и формулы. Формулы пути и скорости при равномерном и равноускоренном движениях.

1.3. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Угловая скорость. Угловое ускорение. Связь линейной скорости с угловой и тангенциального ускорения с угловым.

1.4. Первый закон Ньютона; инерциальная система отсчета. Сила взаимодействия тел. Масса тела. Второй закон Ньютона. Импульс тела. Выражение второго закона Ньютона через изменение импульса тела. Условие движения: а) равномерного, б) прямолинейного, в) равноускоренного.

1.5. Второй закон Ньютона для материальной точки, движущейся по окружности. Примеры.

1.6. Третий закон Ньютона. Примеры. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

1.7. Момент силы относительно оси. Плечо силы. Выражение момента силы относительно оси через тангенциальную составляющую силы. Момент инерции тел. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения. Условия равномерного и равноускоренного вращения твердого тела.

1.8. Момент импульса тела относительно оси. Выражение основного закона динамики вращательного движения через изменение момента импульса тела. Закон сохранения момента импульса. Примеры.

1.9. Работа силы. Примеры формул работы сил. Консервативные и неконсервативные силы. Работа консервативных сил на замкнутом пути. Потенциальная энергия. Примеры формул потенциальной энергии взаимодействия тел. Связь потенциальной энергии с силой взаимодействия.

1.10. Кинетическая энергия тела; ее связь с работой силы. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения твердого тела.

1.11. Механическая энергия тела. Закон сохранения механической энергии. Связь работы неконсервативных сил с изменением механической энергии системы тел.

1.12. Кинематика колебательного движения: смещение, амплитуда, фаза, циклическая частота. Уравнение гармонических колебаний. Скорость и ускорение точки, совершающей гармонические колебания.

1.13. Динамика гармонических колебаний; квазиупругая сила. Примеры.

1.14. Физический маятник. Период колебаний и приведенная длина физического маятника.

1.15. Кинетическая, потенциальная и механическая энергии при гармонических колебаниях.

2. Электричество и магнетизм

- 2.1. Электростатическое взаимодействие тел. Электрический заряд. Закон Кулона.
- 2.2. Электростатическое поле. Напряженность и электрическое смещение электростатического поля. Напряженность поля точечного заряда. Примеры формул напряженности поля заряженных тел.
- 2.3. Формула работы электростатического взаимодействия двух точечных зарядов. Консервативность электростатического взаимодействия. Потенциал электростатического поля. Потенциал электростатического поля точечного заряда. Формула работы электростатического поля. Связь напряженности электростатического поля с потенциалом.
- 2.4. Емкость проводника и конденсатора. Формула емкости плоского конденсатора. Энергия электрического поля.
- 2.5. Электрический ток. Условия возникновения и существования электрического тока. Сила тока. Плотность тока. Выражение плотности тока через характеристики переносчиков заряда.
- 2.6. Электрическое сопротивление проводников. Формула сопротивления цилиндрических проводников. Удельное сопротивление вещества. Закон Ома. Закон Ома в дифференциальной форме. Классическая теория электропроводности металлов.
- 2.7. Сторонние силы. Э.д.с. Напряжение. Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.
- 2.8. Магнитное взаимодействие. Магнитное поле. Сила Лоренца и сила Ампера. Индукция и напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа.
- 2.9. Поток индукции магнитного поля. Формула работы силы Ампера при движении прямого проводника с постоянным током в однородном магнитном поле. Индуктивность контура. Энергия магнитного поля.
- 2.10. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Объяснение электромагнитной индукции. Формула э.д.с. электромагнитной индукции. Правило Ленца.
- 2.11. Самоиндукция, ее объяснение. Формула э.д.с. самоиндукции.
- 2.12. Первые и вторые положения теории электромагнитного поля Максвелла. Электромагнитное излучение.

Вопросы к экзамену
по дисциплине **Б1.Б.10. «Физика (общая)»**

для студентов 1 курса, 2 семестра
по направлению "Теплоэнергетика и теплотехника"
профиль "Энергообеспечение предприятий"

3. Волны. Волновая оптика

- 3.1. Упругие (механические) волны. Механизм и условия возникновения упругих волн. Поперечные и продольные упругие волны, условия их возникновения. Скорость волны. Длина волны. Циклическое волновое число. Выражение разности фаз колебаний двух точек среды через разность хода волн до этих точек.
- 3.2. Уравнение плоской волны. Волновые поверхности. Плоские и сферические волны. Луч волны.
- 3.3. Энергетические характеристики волн: объемная плотность энергии волны, поток энергии волны, плотность потока энергии волны, интенсивность волны.
- 3.4. Электромагнитная волна, условие и схема ее возникновения. Скорость и длина электромагнитной волны в вакууме и в различных средах. Показатель преломления среды.

Шкала электромагнитных волн. Характеристика электромагнитных волн различных интервалов длин волн.

3.5. Представление гармонических колебаний в виде вращающегося вектора. Амплитуда колебаний при сложении двух гармонических колебаний с одинаковыми частотами, совершающихся вдоль одной прямой. Условия усиления и максимального усиления колебаний. Условия ослабления и наибольшего ослабления колебаний.

3.6. Интерференция волн. Когерентные волны. Условия когерентности волн. Оптическая длина пути (о.д.п.) света. Связь разности о.д.п. волн с разностью фаз колебаний, вызываемых волнами. Амплитуда результирующего колебания при интерференции двух волн. Условия максимумов и минимумов амплитуды при интерференции двух волн. Интерференционные полосы и интерференционная картина на плоском экране при освещении двух узких длинных параллельных щелей: а) красным светом, б) белым светом.

3.7. Осуществление интерференции света от обычных источников света. Интерференция света на тонкой пленке, условия максимумов и минимумов. Интерференционные полосы равной толщины и интерференционные полосы равного наклона.

3.8. Стоячая волна как частный случай интерференции. Уравнение плоской стоячей волны. Амплитуда стоячей волны. Узлы и пучности стоячей волны. Изменение вида стоячей волны со временем. Превращения энергии в стоячей волне. Образование стоячих волн в сплошных ограниченных средах. Условия их возникновения.

3.9. Дифракция волн. Объяснение дифракции волн на основе принципа Гюйгенса – Френеля. Дифракционная картина, наблюдаемая на плоском экране, если круглое отверстие освещается красным светом, и если между точечным источником красного света и экраном расположена круглая преграда.

3.10. Дифракция Фраунгофера и способы его осуществления. Дифракция Фраунгофера от одной щели. Условия максимумов и минимумов дифракции. Распределение интенсивности света по экрану.

3.11. Дифракционная решетка. Схема и преимущества осуществления дифракции света на решетке. Главные максимумы, условия их возникновения. Дифракционный спектр. Дифракционная картина при освещении решетки белым светом.

4. Элементы квантовой оптики и атомной физики

4.1. Тепловое излучение, его энергетические характеристики. Закон Кирхгофа. Спектр теплового излучения абсолютно черного тела. Законы Стефана-Больцмана, Вина. Постулат Планка.

4.2. Фотоэлектрический эффект. Вольтамперная характеристика фототока. Опытные закономерности фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

4.3. Фотоны. Корпускулярно-волновая природа света и частиц.

4.4. Ядерная модель атома. Результаты квантово-механического рассмотрения поведения электрона в водородоподобном атоме. Излучение и поглощение энергии атомами и молекулами.

4.5. Состав ядер атомов. Радиоактивность ядер. Реакции деления и синтеза ядер.

4.6. Элементарные и фундаментальные частицы. Обменный механизм взаимодействий.

5. Элементы молекулярной физики

5.1. Молекулярно-кинетические представления о строении вещества в различных агрегатных состояниях. Статистический метод описания состояния и поведения систем многих частиц. Распределение молекул идеального газа по состояниям.

5.2. Термодинамический метод описания состояния и поведения систем многих частиц. Термодинамические параметры, их связь со средними значениями характеристик молекул: основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа, внутренняя энергия идеального газа, температура.

5.3. Уравнение состояния идеального газа. Уравнения изопробессов идеального газа.

5.4. Внутренняя энергия, способы ее изменения. Способы теплообмена. Количество теплоты. Первый закон термодинамики как закон сохранения энергии.

- 5.5. Работа газа, теплоемкость, изменение внутренней энергии, первый закон термодинамики при изопроцессах.
- 5.6. Количество теплоты. Теплоемкость. Принцип равнораспределения энергии по степеням свободы молекул и теплоемкость идеальных газов при изопроцессах.
- 5.7. Круговые процессы, их к.п.д. К.п.д. идеального и реального цикла Карно.
- 5.8. Обратимые и необратимые процессы. Необратимость механических, тепловых, электромагнитных процессов; особенность тепловой энергии. Термодинамическая вероятность и энтропия. Второй закон термодинамики. Изменение энтропии при изопроцессах. Порядок и беспорядок и направление реальных процессов в природе.
- 5.9. Вязкость. Основной закон вязкого течения Ньютона. Молекулярно-кинетическая теория вязкости газов.
- 5.10. Теплопроводность. Закон Фурье. Молекулярно-кинетическая теория теплопроводности газов.