

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И ПРАВА»
(Филиал ФГБОУ ВПО «БГУЭП» в г. Усть-Илимске)



ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА Б2.Б.6

Направление подготовки 230700 Прикладная информатика

Профиль подготовки:

Информационные системы и технологии в управлении

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения Очная

| | |
|--|-----|
| Курс | 1 |
| Семестр | 1 |
| Лекции | 34 |
| Практические (семинарские, лабораторные) занятия | 17 |
| Самостоятельная работа | 93 |
| Всего часов | 144 |
| Курсовая работа | - |
| Зачет | - |
| Экзамен (семестр) | 1 |

Усть-Илимск 2012

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 3 |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА..... | 4 |
| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 5 |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 10 |
| 4.1. Содержание разделов дисциплины..... | 10 |
| 4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание..... | 13 |
| 4.4. Вид и форма промежуточной аттестации..... | 16 |
| 5. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ..... | 17 |
| 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ..... | 18 |
| 6.1. Текущий контроль..... | 18 |
| 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы..... | 18 |
| 6.3. Промежуточный контроль..... | 18 |
| 6.4. Методика формирования накопительной оценки текущего контроля знаний и умений..... | 19 |
| 6.5. Методика формирования результирующей оценки итогового контроля знаний и умений..... | 19 |
| 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 24 |
| 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 25 |

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель преподавания дисциплины «Физика»: формирование у студентов научного мышления и современного мировоззрения.

Задачи дисциплины – формирование у обучающихся общекультурных и профессиональных компетенций, современного естественнонаучного мировоззрения; освоение современного стиля физического мышления; формирование систематизированных знаний, умений в области общей физики и навыков решения прикладных задач с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина Б2.Б6 « Физика» входит в математический и естественнонаучный цикл дисциплин, базовую часть учебного плана.

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения курса: для изучения дисциплины «Физика» студент должен знать физику и математику в пределах программы средней школы в пределах программы средней школы.

Основные исходно-профессиональные и интеллектуальные знания, умения, навыки, необходимые для изучения дисциплины:

-студент должен уметь истолковать смысл физических величин и понятий, формулировать и записывать уравнения основных физических величин;

-уметь пользоваться единицами измерения физических величин в системе СИ;

-уметь решать задачи по всем разделам школьного курса;

- иметь навыки работы с простейшими измерительными приборами, такими как штангенциркуль, динамометр, термометр, барометр, гигрометр, вольтметр, амперметр и др.

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания и умения, сформированные в ходе изучения дисциплин : «Математика», «Дискретная математика».

Изучение дисциплины предшествует изучению таких дисциплин естественно-научного цикла, как: «Безопасность жизнедеятельности».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В совокупности с другими дисциплинами базовой части ФГОС ВПО дисциплина «Физика» направлена на формирование следующих общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций бакалавра по направлению подготовки 230700 Прикладная информатика.

Компетентностная карта дисциплины

| Код компетенции | Компетенция |
|---------------------|--|
| ОК-1 (частично) | Способен использовать, обобщать и анализировать информацию, ставить цели и находить пути их достижения в условиях формирования и развития информационного общества. |
| ОК-5 (частично) | Способен самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, стремиться к саморазвитию. |
| ПК-3 (частично) | Способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и эксплуатировать современное электронное оборудование и информационно-коммуникационные технологии в соответствии с целями образовательной программы бакалавра. |
| ПК-9 (частично) | Способен моделировать и проектировать структуры данных и знаний, прикладные и информационные процессы. |
| ПК-17 (частично) | Способен применять методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях. |
| ПК-21 (частично) | Способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач. |
| ПК-22 (частично) | Способен готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности. |

Ключевыми компетенциями, формируемыми в процессе изучения дисциплины являются ПК-3.

Уровневое описание признаков компетенции ПК-3

Способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и эксплуатировать современное электронное оборудование и информационно-коммуникационные технологии в соответствии с целями образовательной программы бакалавра.

| Уровень освоения | Признаки проявления |
|----------------------------------|---|
| Продвинутый (91 – 100 баллов) | Имеет отличные предметные знания. Знает основные законы физики в следующих предметных областях. Механика в объеме: классические основы механики, три закона Ньютона, закон Всемирного тяготения, кинематика поступательного и вращательного движения, три закона статики, динамика поступательного и вращательного движения, законы сохранения энергии и импульса, колебательное движение, реактивное движение, инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Молекулярно-кинетическая теория газов и термодинамика в объеме: основы молекулярно-кинетической теории газов, длина свободного |

| | |
|-------------------------------------|---|
| | <p>пробега, сечение столкновений, частота столкновений, распределение Максвелла, средняя скорость молекулы, опыты Штерна и Герлаха, молекулярно-кинетическое обоснование давления и температуры, диффузия и теплопроводность в газах. Основы термодинамики идеальных газов, уравнение состояния идеального газа, работа внешних сил над идеальным газом, внутренняя энергия идеального газа. Первое, второе и третье начала термодинамики. Энтропия. Термодинамическая вероятность. Тепловые процессы, изобарный, изохорный, изотермический, адиабатный. Тепловые циклы. Цикл Карно. Идеальная тепловая машина. К.п.д. тепловой машины. Цикл ДВС. Цикл ТЭС.</p> <p>Электричество и магнетизм в объеме: Электростатика, закон Кулона, закон Кулона в форме Остроградского-Гаусса, напряженность электрического поля, силовые линии электрического поля, поток вектора через поверхность. Вычисление электрических полей для простейших конфигураций. Теория потенциала, теорема потенциала, понятие потенциала, потенциал точечного заряда, потенциал конденсаторов. Заземление, нулевой потенциал. Теория конденсаторов. Диэлектрики. Постоянный электрический ток. Электрические цепи. Правила Кирхгофа для расчета электрических цепей. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока. Магнетизм. Поля, создаваемые движущимися зарядами и токами. Закон Био-Савара, закон Ампера, сила Лоренца. Закон электромагнитной индукции Фарадея-Ленца. Магнитный поток. ЭДС индукции. Самоиндукция. Индуктивность катушки. Энергия конденсатора и катушки индуктивности. Плотность энергии электрического и магнитного поля. Уравнения Максвелла. Решения уравнений Максвелла в виде электромагнитных волн. Понятие электромагнитного поля. Распространение электромагнитных волн в пространстве, фаза волны, фазовый фронт, волновой вектор, фазовая и групповая скорости. Шкала электромагнитных волн. Основы оптики, геометрическая и физическая оптика. Законы Френеля-Синнелиуса, преломление и отражение. Оптическая призма. Линза. Формулы для призмы и линзы. Фокусное расстояние. Оптические приборы. Физические основы интерференции и дифракции оптических волн. Релятивистская физика. Специальная теория относительности Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Эквивалентность энергии и массы. Зависимость массы от скорости частицы. Атомная физика и квантовая механика, модель атома Бора, атомные уровни энергии, спектральные линии, уравнение Шредингера. Корпускулярно-волновой дуализм. Волны Де-Бройля. Атомные ядра, элементарные частицы, атомные реакции, атомный реактор, термоядерный реактор.</p> <p>Умеет решать задачи из курса общей физики. Знает системы единиц измерений и умеет ими пользоваться.</p> |
| <p>Базовый (71 – 90 баллов)</p> | <p>Имеет хорошие предметные знания. Знает основные законы физики в следующих предметных областях. Механика в объеме: классические основы механики, три закона Ньютона, закон Всемирного тяготения, кинематика поступательного и вращательного движения, три закона статики, динамика поступательного и вращательного движения, законы сохранения энергии и импульса, колебательное движение, реактивное движение, инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Молекулярно-кинетическая теория газов и термодинамика в объеме: основы молекулярно-кинетической теории газов, длина свободного</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>пробега, сечение столкновений, частота столкновений, распределение Максвелла, средняя скорость молекулы, опыты Штерна и Герлаха, молекулярно-кинетическое обоснование давления и температуры, диффузия и теплопроводность в газах. Основы термодинамики идеальных газов, уравнение состояния идеального газа, работа внешних сил над идеальным газом, внутренняя энергия идеального газа. Первое, второе и третье начала термодинамики. Энтропия. Термодинамическая вероятность. Тепловые процессы, изобарный, изохорный, изотермический, адиабатный. Тепловые циклы. Цикл Карно. Идеальная тепловая машина. К.п.д. тепловой машины. Цикл ДВС. Цикл ТЭС.</p> <p>Электричество и магнетизм в объеме: Электростатика, закон Кулона, закон Кулона в форме Остроградского-Гаусса, напряженность электрического поля, силовые линии электрического поля, поток вектора через поверхность. Вычисление электрических полей для простейших конфигураций. Теория потенциала, теорема потенциала, понятие потенциала, потенциал точечного заряда, потенциал конденсаторов. Заземление, нулевой потенциал. Теория конденсаторов. Диэлектрики. Постоянный электрический ток. Электрические цепи. Правила Кирхгофа для расчета электрических цепей. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока. Магнетизм. Поля, создаваемые движущимися зарядами и токами. Закон Био-Савара, закон Ампера, сила Лоренца. Закон электромагнитной индукции Фарадея-Ленца. Магнитный поток. ЭДС индукции. Самоиндукция. Индуктивность катушки. Энергия конденсатора и катушки индуктивности. Плотность энергии электрического и магнитного поля. Уравнения Максвелла. Решения уравнений Максвелла в виде электромагнитных волн. Понятие электромагнитного поля. Распространение электромагнитных волн в пространстве, фаза волны, фазовый фронт, волновой вектор, фазовая и групповая скорости. Шкала электромагнитных волн. Основы оптики, геометрическая и физическая оптика. Законы Френеля-Синнелиуса, преломление и отражение. Оптическая призма. Линза. Формулы для призмы и линзы. Фокусное расстояние. Оптические приборы. Физические основы интерференции и дифракции оптических волн. Релятивистская физика. Специальная теория относительности Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Эквивалентность энергии и массы. Зависимость массы от скорости частицы. Атомная физика и квантовая механика, модель атома Бора, атомные уровни энергии, спектральные линии, уравнение Шредингера. Корпускулярно-волновой дуализм. Волны Де-Бройля. Атомные ядра, элементарные частицы, атомные реакции, атомный реактор, термоядерный реактор.</p> <p>Решает от 70 до 90% задач из курса общей физики. Знает системы единиц измерений и умеет ими пользоваться.</p> |
| <p>Минимальный (41 – 70 баллов)</p> | <p>Имеет удовлетворительные знания по предмету. Знает основные законы физики в следующих предметных областях. Механика в объеме: классические основы механики, три закона Ньютона, закон Всемирного тяготения, кинематика поступательного и вращательного движения, три закона статики, динамика поступательного и вращательного движения, законы сохранения энергии и импульса, колебательное движение, реактивное движение, инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Молекулярно-кинетическая теория газов и термодинамика в объеме: основы молекулярно-кинетической теории газов,</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>длина свободного пробега, сечение столкновений, частота столкновений, распределение Максвелла, средняя скорость молекулы, опыты Штерна и Герлаха, молекулярно-кинетическое обоснование давления и температуры, диффузия и теплопроводность в газах. Основы термодинамики идеальных газов, уравнение состояния идеального газа, работа внешних сил над идеальным газом, внутренняя энергия идеального газа. Первое, второе и третье начала термодинамики. Тепловые процессы, изобарный, изохорный, изотермический, адиабатный. Тепловые циклы. Электричество и магнетизм в объеме: Электростатика, закон Кулона, закон Кулона в форме Остроградского-Гаусса, напряженность электрического поля, силовые линии электрического поля, поток вектора через поверхность. Вычисление электрических полей для простейших конфигураций. Теория потенциала, теорема потенциала, понятие потенциала, потенциал точечного заряда, потенциал конденсаторов. Заземление, нулевой потенциал. Теория конденсаторов. Диэлектрики. Постоянный электрический ток. Электрические цепи. Правила Кирхгофа для расчета электрических цепей. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока. Магнетизм. Поля, создаваемые движущимися зарядами и токами. Закон Био-Савара, закон Ампера, сила Лоренца. Закон электромагнитной индукции Фарадея-Ленца. Магнитный поток. ЭДС индукции. Самоиндукция. Индуктивность катушки. Энергия конденсатора и катушки индуктивности. Распространение электромагнитных волн в пространстве, фаза волны, фазовый фронт, волновой вектор, фазовая и групповая скорости. Шкала электромагнитных волн. Основы оптики, геометрическая и физическая оптика. Законы Френеля-Синнелиуса, преломление и отражение. Оптическая призма. Линза. Формулы для призмы и линзы. Фокусное расстояние. Оптические приборы.</p> <p>Испытывает трудности с решением задач из курса общей физики. Решает от 40 до 70% задач.</p> |
|--|---|

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать:

- физические основы, составляющие фундамент современной техники и технологии;
- основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;
- назначение и принципы действия важнейших физических приборов;
- роль физических закономерностей для активной деятельности по охране окружающей среды, рациональному природопользованию и сохранению цивилизации.

уметь:

- понимать различие в методах исследования физических процессов на эмпирическом и теоретическом уровнях, необходимость верификации теоретических выводов;
- в практической деятельности применять знания о физических свойствах объектов и явлений для создания гипотез и теоретических моделей, проводить анализ границ их применимости;

- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;

- использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;

владеть:

- естественно- научной культурой в области физики как частью общечеловеческой и профессиональной культуры;

- способностью к применению современных достижений в области физики для создания новых технических и технологических решений в области информационно-коммуникационных систем;

- навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях и, в первую очередь, в области информационно-коммуникационных технологий;

- способностью использовать базовые знания о строении различных классов физических объектов для понимания свойств материалов и механизмов, процессов протекающих в природе;

- навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;

- навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;

- навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы 144 часа.

4.1. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Раздел дисциплины | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | Формы текущего контроля успеваемости |
|-------|---|---------|--|------------------|--------------|---|
| | | | Лекции | Семинар Практич. | Самост. раб. | |
| 1 | Раздел 1. Физические основы механики | 1 | 5 | 4 | 14 | Результаты опроса, защиты лабораторных работ |
| 2 | Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика | 1 | 5 | 2 | 12 | Результаты опроса, практических занятий, защиты лабораторных работ |
| 3 | Раздел 3. электричество и магнетизм | 1 | 6 | 4 | 15 | Результаты опроса, практических занятий, защиты лабораторных работ |
| 4 | Раздел 4. Волновая оптика | 1 | 6 | 4 | 14 | Результаты опроса, практических занятий, защиты лабораторных работ, выполнения домашней работы. |
| 5 | Раздел 5. Элементы квантовой механики | 1 | 6 | 2 | 14 | Результаты опроса, практических занятий аудиторного решения задач. |
| 6 | Раздел 6. Элементы физики твердого тела | 1 | 2 | - | 12 | Результаты опроса, практических занятий |
| 7 | Раздел 7. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц | 1 | 4 | 1 | 12 | Результаты опроса, практических занятий |
| | ИТОГО | | 34 | 17 | 93 | Экзамен |

4.2. Лекционные занятия, их содержание

| № п/п | Наименование разделов | Содержание |
|-------|-------------------------------------|--|
| 1 | Физические основы механики | <p>Предмет физики. Методы физических исследований. Системы отсчета. Кинематика материальной точки. Угловая скорость и ускорение твердого тела. Силы. Инерциальная система отсчета. Динамика материальной точки. Центр масс. Уравнение изменения импульса механической системы. Закон сохранения импульса.</p> <p>Момент силы. Момент импульса материальной точки и механической системы. Уравнение моментов механической системы. Закон сохранения момента импульса механической системы. Работа и кинематическая энергия. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Связь между потенциальной энергией и силой. Закон сохранения энергии.</p> <p>Гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний. Свободные не затухающие колебания. Энергия и импульс гармонического осциллятора. Физический маятник. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания. Механический резонанс. Виды механических волн. Волновое управление. Энергия упругой волны. Стоячая волна.</p> <p>Преобразования Галилея. Специальная теория относительности. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Кинематические следствия из преобразований Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей. Взаимосвязь массы и энергии. Связь между импульсом и энергией релятивистской частицы.</p> |
| 2 | Молекулярная физика и термодинамика | <p>Статистический и термодинамический методы изучения макроскопических тел. Температура. Идеальный газ. Основное уравнение кинетической теории идеального газа. Распределение энергии по степеням свободы молекул. Внутренняя энергия идеального газа. Понятие о статистических распределениях. Распределение Максвелла. Опыт Штерна. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.</p> <p>Эффективное сечение молекулы. Среднее число соударений и средняя длина свободного пробега молекул. Теплопроводность и вязкость газов. Диффузия в газе. Понятие о физическом вакууме. Равновесные термодинамические системы. Уравнения состояния. Термодинамические процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость газов. Работа идеального газа в изопроцессах. Адиабатический процесс.</p> <p>Работа цикла. Коэффициент полезного действия. Тепловые и холодильные машины. Цикл Карно. Приведенное количество тепла. Неравенство Клаузиуса. Второе начало термодинамики. Энтропия. Статистическое обоснование энтропии. Формула Больцмана. Энтропия и вероятность. Теорема Нернста.</p> <p>Природа молекулярных взаимодействий в газах. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля–Томпсона. Испарение и конденсация. Плавление и кристаллизация. Тройная точка. Диаграмма состояния.</p> <p>Основные представления о строении жидкостей. Поверхностное</p> |

| | | |
|---|---------------------------|---|
| | | натяжение. Формула Лапласа. Смачивание жидкостями поверхностей твердых тел. Капиллярные явления. |
| 3 | Электричество и магнетизм | <p>Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции. Работа электростатического поля при перемещении зарядов. Циркуляция вектора напряженности. Связь напряженности и потенциала.</p> <p>Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной формах в вакууме. Электрический диполь в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Сторонние и связанные заряды. Вектор электрического смещения. Обобщение теоремы Гаусса. Поле на границе раздела диэлектриков.</p> <p>Поле вблизи поверхности проводников. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия системы неподвижных зарядов, заряженного проводника, конденсатора. Плотность энергии электростатического поля. Носители тока в средах. Сила и плотность тока. Электрическое поле в проводнике с током. Сторонние силы. Закон Ома и Джоуля – Ленца.</p> <p>Вектор индукции магнитного поля. Закон Био – Савара. Принцип суперпозиции магнитных полей. Поле прямого и кругового токов. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля. Намагниченность вещества. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Поле на границе раздела магнетиков.</p> <p>Закон Ампера. Магнитный момент контура с током. Контур с током в магнитном поле. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля в интегральной и дифференциальной формах. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.</p> <p>Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в электрических и магнитных полях. Ускорение заряженных частиц. Преобразование Лоренца для электрических и магнитных полей (без вывода). Правило Лоренца. Самоиндукция. Взаимная индукция. Вихревые токи. Плотность энергии магнитного поля. Энергия и силы в магнитном поле.</p> |
| 4 | Волновая оптика | <p>Основные положения электромагнитной теории Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Закон полного тока. Уравнение Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Волновые уравнения для электромагнитного поля. Скорость распространения электромагнитных волн. Вектор Пойтинга.</p> <p>Шкала электромагнитных излучений. Оптическое излучение, его интенсивность. Отражение и преломление плоской волны. Интерференция электронных волн. Пространственно – временная когерентность. Интерференционные полосы равной толщины и равного наклона. Применение интерференции.</p> <p>Принцип Гюйгенса–Френеля. Метод фон Френеля. Дифракция от круглого отверстия и от круглого диска. Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракционная решетка. Спектральные характеристики дифракционных решеток. Формула Вульфа–Бреггов. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера. Распространение электромагнитных волн в одноосных кристаллах.</p> |
| 5 | Элементы квантовой | Квантовые свойства излучения. Гипотеза Планка, дискретный |

| | | |
|---|---|---|
| | механики | <p>характер испускания и поглощения электромагнитного излучения веществом. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно волновой дуализм света. Фотоны. Фотоэффект и эффект Комптона.</p> <p>Гипотеза де-Бройля. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Дифракция микрочастиц. Волновая функция. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.</p> <p>Частица в потенциальной яме с бесконечно высокими стенками. Частица в трехмерном прямоугольном потенциальном ящике. Понятие о вырождении энергетических уровней. Одномерный и потенциальный порог и барьер. Туннельный эффект.</p> <p>Представление физических величин операторами. Операторы координаты, импульса, момента импульса, потенциальной и кинетической энергии. Гамильтониан квантовой системы как оператор полной энергии. Вероятностный характер результатов измерений в квантовой механике.</p> <p>Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Волновые функции и квантовые числа. Спектр атома водорода. Правила отбора для квантовых чисел. Механический и магнитный моменты атома. Орбитальный, спиновый и полный угловые моменты. Атом во внешнем магнитном поле. Эффект Зеемана.</p> <p>Спонтанное и индуцированное излучение. Коэффициенты Эйнштейна. Активные среды с инверсной заселенностью энергетических уровней. Лазерное излучение. Лазеры. Квантовые системы из одинаковых частиц. Принцип Паули. Периодическая система элементов.</p> <p>Квантовые статистические распределения. Распределение Ферми – Дирака. Энергия Ферми. Вырожденный электронный газ. Фотоны и фононы. Распределение Бозе–Эйнштейна. Эмиссия электронов из металла. Работа выхода электрона из металла. Термоэлектронная и холодная эмиссии.</p> |
| 6 | Элементы физики твердого тела | <p>Зонная теория твердых тел. Электрон в периодическом поле кристалла. Структура зон в металлах, полупроводниках и диэлектриках. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Температурная зависимость проводимости полупроводников. Фотопроводимость полупроводников.</p> |
| 7 | Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц | <p>Структура атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи, спин и магнитный момент. Свойства и обменный характер ядерных сил. Деление ядер. Термоядерные реакции. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Виды радиоактивных излучений. Элементарные частицы. Их основные характеристики. Типы взаимодействий. Классификация частиц. Лептоны и адроны. Симметрия и законы сохранения в мире элементарных частиц.</p> |

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

| № раздела и темы | Содержание | Форма проведения |
|------------------|--|------------------|
| 1 | Занятие 1. Физические основы механики. | Решение задач |

| | | |
|---|---|---|
| | <p>Кинематика материальной точки. Силы. Динамика материальной точки. Закон сохранения импульса.</p> <p>Момент силы. Момент импульса материальной точки и механической системы. Закон сохранения момента импульса механической системы.</p> <p>Работа и кинетическая энергия. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии.</p> | по теме. Подготовка к лабораторным работам. |
| 2 | <p>Занятие 2. Физические основы механики.</p> <p>Кинематика материальной точки. Силы. Динамика материальной точки. Закон сохранения импульса.</p> <p>Момент силы. Момент импульса материальной точки и механической системы. Закон сохранения момента импульса механической системы.</p> <p>Работа и кинетическая энергия. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии.</p> | Выполнение лабораторных работ |
| 3 | <p>Занятие 3. Молекулярная физика и термодинамика. Статистический и термодинамический методы изучения макроскопических тел. Температура. Идеальный газ. Основное уравнение кинетической теории идеального газа.</p> <p>Уравнения состояния. Термодинамические процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость газов. Работа идеального газа в изопроцессах. Адиабатический процесс.</p> <p>Работа цикла. Коэффициент полезного действия. Тепловые и холодильные машины. Цикл Карно.</p> | Семинар |
| 4 | <p>Занятие 4. Электричество и магнетизм.</p> <p>Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Работа электростатического поля при перемещении зарядов.</p> <p>Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной формах в вакууме</p> <p>Вектор электрического смещения. Обобщение теоремы Гаусса.</p> <p>Поле на границе раздела диэлектриков.</p> <p>Носители тока в средах. Сила и плотность тока. Электрическое поле в проводнике с током. Сторонние силы. Закон Ома и Джоуля – Ленца.</p> <p>Вектор индукции магнитного поля. Закон Био – Савара. Принцип суперпозиции магнитных полей. Поле прямого и кругового токов.</p> <p>Закон Ампера. Магнитный момент контура с током. Контур с током в магнитном поле. Поток вектора магнитной индукции.</p> <p>Теорема Гаусса для магнитного поля в интегральной и дифференциальной формах. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.</p> | Решение задач по теме. Подготовка к лабораторным работам. |
| 5 | <p>Занятие 5. Электричество и магнетизм.</p> <p>Носители тока в средах. Сила и плотность тока. Электрическое поле в проводнике с током. Сторонние силы. Закон Ома и Джоуля – Ленца.</p> <p>Вектор индукции магнитного поля. Закон Био – Савара. Принцип суперпозиции магнитных полей. Поле прямого и кругового токов.</p> <p>Самоиндукция. Взаимная индукция. Вихревые токи. Плотность энергии магнитного поля. Энергия и силы в магнитном поле.</p> | Выполнение лабораторных работ |

| | | |
|---|--|---|
| 6 | <p>Занятие 6. Волновая оптика Основные положения электромагнитной теории Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Закон полного тока. Уравнение Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Волновые уравнения для электромагнитного поля. Скорость распространения электромагнитных волн. Вектор Пойтинга.</p> <p>Шкала электромагнитных излучений. Оптическое излучение, его интенсивность. Отражение и преломление плоской волны. Интерференция электронных волн. Пространственно – временная когерентность. Интерференционные полосы равной толщины и равного наклона. Применение интерференции.</p> <p>Принцип Гюйгенса–Френеля. Метод фон Френеля. Дифракция от круглого отверстия и от круглого диска. Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракционная решетка. Спектральные характеристики дифракционных решеток. Формула Вульфа–Бреггов. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера.</p> | Решение задач по теме. Подготовка к лабораторным работам. |
| 7 | <p>Занятие 7. Волновая оптика. Оптическое излучение, его интенсивность. Отражение и преломление плоской волны. Интерференция электронных волн. Пространственно – временная когерентность. Интерференционные полосы равной толщины и равного наклона. Применение интерференции.</p> <p>Принцип Гюйгенса–Френеля. Метод фон Френеля. Дифракция от круглого отверстия и от круглого диска. Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракционная решетка. Спектральные характеристики дифракционных решеток.</p> | Выполнение лабораторных работ |
| 8 | <p>Занятие 8. Элементы квантовой механики Квантовые свойства излучения. Гипотеза Планка, дискретный характер испускания и поглощения электромагнитного излучения веществом. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно волновой дуализм света. Фотоны. Фотоэффект и эффект Комптона.</p> <p>Гипотеза де-Бройля. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Дифракция микрочастиц. Волновая функция. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.</p> <p>Частица в потенциальной яме с бесконечно высокими стенками. Частица в трехмерном прямоугольном потенциальном ящике. Понятие о вырождении энергетических уровней. Одномерный и потенциальный порог и барьер. Туннельный эффект.</p> | Решение задач по теме |
| 9 | <p>Занятие 9. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц. Структура атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи, спин и магнитный момент. Свойства и обменный характер ядерных сил. Деление ядер. Термоядерные реакции. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Виды радиоактивных излучений. Элементарные частицы. Их основные характеристики. Типы взаимодействий. Классификация частиц. Лептоны и адроны. Симметрия и законы сохранения в мире элементарных частиц.</p> | Семинар |

4.4. Вид и форма промежуточной аттестации

Промежуточный контроль проводится в форме оценивания результатов семинарских занятий, защиты лабораторных работ и выполнения домашней работы по решению задач (по всему курсу, включая темы, изученные самостоятельно) во 1 семестре 1 курса.

5. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентного подхода, в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки «Прикладная информатика», предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: семинаров в диалоговом режиме, обсуждения поставленных проблем, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, групповых дискуссий, обсуждения результатов работы студенческих исследовательских групп в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся с использованием педагогической технологии продукционного обучения.

Используя проектор на большой экран и (или) интерактивную доску, преподаватель демонстрирует студентам вид экрана своего компьютера, объясняет теоретический материал и выполняет операции по решению задачи по изучаемой теме, объясняя суть выполняемой работы.

Наблюдая за действиями преподавателя, студент повторяет их, самостоятельно решая задачу по изучаемой теме. В результате студент приобретает не только знания, но и практические навыки по решению задач.

Альтернативным вариантом проведения лекционного занятия является демонстрация слайдов или анимационных моделей лекционного материала с подробным объяснением излагаемого учебного материала. Это занимает примерно половину лекционного занятия. Затем студентам предлагается воспроизвести самостоятельно решение тех задач, которые перед этим объяснял преподаватель. При этом преподаватель оказывает индивидуальную помощь тем студентами, у которых возникают затруднения при выполнении задания.

Доля занятий с использованием активных и интерактивных методов составляет не менее 20 % аудиторных занятий (определяется требованиями ФГОС с учетом специфики ООП).

Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов составляют около 70% аудиторных занятий (определяется требованиями ФГОС с учетом специфики ООП).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Текущий контроль

Текущий контроль осуществляется в соответствии с разработанной рейтинговой системой по дисциплине:

| Контрольные мероприятия по дисциплине | Возможное количество баллов | |
|---|-----------------------------|----------|
| | Минимум | Максимум |
| 1. Участие в дискуссии на семинаре | 5 | 10 |
| 3. Подготовка доклада и презентации | 5 | 10 |
| 3. Выполнение практикума по решению задач | 5 | 10 |
| 4. Подготовка, выполнение и защита лабораторной работы. | 5 | 15 |
| 5. Выполнение домашней работы по решению задач. | 5 | 10 |
| Итого | 25 | 55 |

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов складывается из нескольких видов работ:

- самостоятельная подготовка студента к лекции – чтение конспекта предыдущей лекции. Опора на предшествующие знания помогает лучше понять материал новой лекции. В начале лекции проводится устный или письменный экспресс-опрос студентов по содержанию предыдущего материала;

- подготовка к практическим и лабораторным занятиям по основным и дополнительным источникам;

- выполнение домашних заданий;

- самостоятельное изучение отдельных тем или вопросов тем;

Студенты выполняют задания, самостоятельно обращаясь к учебной и справочной литературе. Проверка выполнения заданий осуществляется на семинарских занятиях (устные выступления студентов и их коллективное обсуждение) и на защите лабораторных работ.

6.3. Промежуточный контроль

Промежуточный контроль проводится в виде устного экспресс – опроса и защиты лабораторных работ в 1 семестре 1 курса. Оценка работы студента в аудитории (оценка за текущую успеваемость): по каждой теме за работу на практических занятиях выставляется в рабочую ведомость оценка 0 или 1 балл.

Рассчитывается интегральная оценка текущей работы студента ($O_{\text{аудиторная}}$) как процент оценок «зачтено» за проверочные работы, приведенная к 10-балльной

оценке.

Оценка выполнения заданий для самостоятельной работы студентов ($O_{\text{сам. работа}}$): максимальная оценка выполнения каждого задания 5 баллов (лабораторные работы), работа на семинаре – максимальная оценка 10 баллов.

Промежуточный контроль включает самостоятельное выполнение домашней работы - максимальная оценка 10 баллов ($O_{\text{дз}}$).

Допуск к экзамену – выполнение контрольных мероприятий 1-5. Рейтинговая оценка по дисциплине ставится на основании устного ответа на экзамен (максимальная оценка 10 баллов), а также учета баллов текущего контроля.

6.4. Методика формирования накопительной оценки текущего контроля знаний и умений

Накопительная оценка текущего контроля знаний и умений студентов рассчитывается как среднее арифметическое четырех 10-балльных оценок: оценки работы студента в аудитории, оценки за работу на семинарах, оценки выполнения заданий для самостоятельной работы и оценки за домашнюю работу.

6.5. Методика формирования результирующей оценки итогового контроля знаний и умений

Изучение дисциплины заканчивается устным экзаменом, который (с учетом ответов студента на заданные преподавателем дополнительные вопросы по тематике изучаемой дисциплины) оценивается 10-балльной оценкой. Итоговая оценка рассчитывается по формуле:

$$O_{\text{итоговый}} = k_1 \cdot O_{\text{экзамен}} + k_2 (O_{\text{сем}} + O_{\text{дз}} + O_{\text{аудиторная}} + O_{\text{сам. работа}}) / 4,$$

где $k_1 = 0,6$; $k_2 = 0,4$

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Границы применимости физических теорий и принцип соответствия. Границы применимости классической нерелятивистской механики.
2. Физические модели и примеры идеализированных объектов и абстракций, используемых в классической физике.
3. Основные понятия нерелятивистской кинематики материальной точки. Радиус-вектор. Перемещение. Траектория. Путь. Средняя скорость. Скорость. Вектор скорости как производная радиус-вектора. Направление вектора скорости и траектория. Годограф вектора скорости. Ускорение.
4. Ускорение при криволинейном движении. Центр кривизны и радиус кривизны траектории. Разложение ускорения на нормальную и тангенциальную составляющие.
5. Основы динамики материальной точки и логическая схема законов Ньютона. Первый закон Ньютона и его физическое содержание. Связь закона

инерции с принципом относительности.

6. Второй закон Ньютона. Механическое движение и физическая сущность понятия силы в механике. Свойства силы и способы измерения сил разной физической природы. Понятие инертной массы. Способы измерения массы. Взаимодействие тел и третий закон Ньютона.

7. Импульс материальной точки и закон его изменения. Импульс силы. Момент импульса материальной точки. Момент силы. Закон изменения момента импульса.

8. Инерциальные системы отсчета и принцип относительности. Преобразования Галилея и преобразование скорости (закон сложения скоростей) в классической механике.

9. Ограниченность классических представлений о пространстве и времени. Универсальный характер скорости света в вакууме. Постулаты частной теории относительности и их физическое содержание.

10. Измерение промежутков времени и пространственных расстояний с точки зрения теории относительности. Понятие события. Относительность одновременности событий. Синхронизация часов.

11. Преобразование промежутков времени между событиями при переходе в другую систему отсчета. Собственное время.

12. Относительность пространственных расстояний между событиями. Собственная длина. Лоренцево сокращение как следствие постулатов теории относительности.

13. Релятивистский эффект Доплера.

14. Преобразования Лоренца. Кинематические следствия преобразований Лоренца. Интервал между событиями.

15. Геометрическая интерпретация преобразований Лоренца.

16. Релятивистский закон преобразования скорости при переходе в другую систему отсчета. Аберрация света. Относительная скорость и скорость сближения.

17. Момент импульса и момент силы. Сохранение момента импульса при движении в центральном поле. Геометрический смысл сохранения момента импульса (постоянство секториальной скорости).

18. Понятие работы силы в механике. Свойства работы как физической величины. Мощность силы. Кинетическая энергия частицы. Работа полной силы и изменение кинетической энергии частицы.

19. Потенциальное силовое поле и потенциальная энергия частицы. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности. Связь силы и потенциальной энергии. Примеры потенциальных силовых полей.

20. Механическая энергия материальной точки и ее изменение при движении частицы в потенциальном силовом поле. Диссипативные и консервативные механические системы. Силы реакции идеальных связей. Сохранение механической энергии консервативной системы и обратимость ее движения во времени.

21. Динамика системы материальных точек. Центр масс системы. Импульс системы частиц. Связь импульса системы со скоростью центра масс. Внешние и внутренние силы. Закон изменения импульса системы. Закон движения цен-

тра масс.

22. Момент импульса системы тел. Связь моментов импульса системы в разных системах отсчета и относительно разных точек. Уравнение моментов относительно движущегося полюса.

23. Разложение кинетической энергии системы на сумму кинетической энергии движения системы как целого и кинетической энергии движения относительно центра масс. Неупругие столкновения и кинетическая энергия относительного движения.

24. Потенциальные силы взаимодействия между частицами системы. Потенциальная энергия во внешнем поле и потенциальная энергия взаимодействия частиц системы. Механическая энергия системы взаимодействующих тел и закон ее изменения. Консервативные и диссипативные системы взаимодействующих тел.

25. Применение законов сохранения энергии и импульса к процессам упругих столкновений. Лабораторная система отсчета и система центра масс. Угол рассеяния и угол разлета частиц после столкновения. Передача энергии при упругих столкновениях.

26. Законы сохранения и принципы симметрии в физике. Связь законов сохранения со свойствами симметрии (однородностью и изотропностью) физического пространства.

27. Основы релятивистской динамики. Релятивистский импульс частицы. Релятивистская энергия. Кинетическая энергия и энергия покоя.

28. Связь энергии и импульса частицы в релятивистской механике. Преобразование энергии и импульса частицы при переходе в другую систему отсчета. Четырехмерный вектор энергии-импульса частицы.

29. Релятивистский закон сохранения энергии-импульса частицы. Эквивалентность энергии и релятивистской массы. Закон сохранения энергии и массы. Энергия связи атомных ядер.

30. Деформации и механические напряжения в сплошной среде. Упругая и пластическая деформация. Упругие постоянные. Закон Гука. Одноосное растяжение и сжатие. Модуль Юнга и коэффициент Пуассона. Деформация изгиба. Энергия упруго деформированного тела.

31. Суперпозиция деформаций. Деформация сдвига. Связь модуля сдвига материала с модулем Юнга и коэффициентом Пуассона.

32. Деформация кручения цилиндрического стержня (упругой нити). Модуль кручения.

33. Деформация всестороннего (гидростатического) сжатия. Выражение модуля всестороннего сжатия через модуль Юнга и коэффициент Пуассона.

34. Вектор угловой скорости твердого тела. Скорости и ускорения точек при вращении вокруг фиксированной оси.

35. Разложение плоского движения твердого тела на поступательное движение и вращение. Вектор угловой скорости. Мгновенная ось вращения.

36. Вращение твердого тела вокруг неподвижной точки. Сложение вращений.

37. Законы движения в (поступательно движущихся) неинерциальных

системах отсчета. Принцип относительности и происхождение сил инерции.

38. Невесомость. Принцип эквивалентности. Пропорциональность инертной и гравитационной масс. Приливные силы в неоднородном гравитационном поле.

39. Вращающиеся системы отсчета. Осестремительное и кориолисово ускорения. Центробежная и кориолисова силы инерции. Отклонение отвеса от направления на центр Земли.

40. Динамика движения материальной точки вблизи поверхности Земли при учете вращения Земли. Интегрирование уравнений свободного движения методом последовательных приближений.

41. Динамика вращения твердого тела вокруг фиксированной оси. Момент инерции. Моменты инерции однородных тел (стержня, диска, шара, конуса, бруска и т.п.).

42. Моменты инерции относительно параллельных осей (теорема Гюйгенса - Штейнера).

43. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.

44. Физический маятник. Приведенная длина и центр качаний. Свойство обратимости.

45. Динамика плоского движения твердого тела. Применение уравнения моментов относительно движущегося полюса. Скатывание цилиндра с наклонной плоскости. Силы реакции. Кинетическая энергия твердого тела при плоском движении.

46. Момент импульса абсолютно твердого тела и его связь с вектором угловой скорости. Тензор инерции. Главные оси инерции. Свободное вращение вокруг главных осей инерции.

47. Давление в жидкости и газе. Массовые и поверхностные силы. Равновесие жидкости и газа в поле тяжести. Барометрическая формула.

48. Равновесие тела в жидкости и газе. Устойчивость равновесия. Плавание тел. Устойчивость плавания. Метацентр.

49. Стационарное течение жидкости. Поле скоростей движущейся жидкости. Линии и трубки тока. Уравнение неразрывности. Идеальная жидкость. Закон Бернулли. Динамическое давление. Истечение жидкости из отверстия. Формула Торричелли.

50. Вязкость жидкости. Стационарное ламинарное течение вязкой жидкости по трубе. Формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Гидродинамическое подобие.

51. Обтекание тел жидкостью и газом. Лобовое сопротивление и подъемная сила. Парадокс Даламбера. Разрывные течения. Пограничный слой. Потенциальные и вихревые течения. Отрыв потока и образование вихрей. Подъемная сила крыла самолета. Эффект Магнуса.

52. Эмпирические газовые законы. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона-Менделеева).

53. Основное уравнение кинетической теории газов.

54. Равновесное распределение молекул газа по проекции скорости (распределение Максвелла). Свойства максвелловского распределения и характери-

стические скорости молекул газа.

55. Распределение молекул газа по абсолютной величине скорости (вывод из максвелловского распределения по проекции скорости). Свойства максвелловского распределения по абсолютной величине скорости и характеристические скорости.

56. Равновесное распределение молекул по скорости в пучке. Экспериментальное изучение распределения молекул по скоростям.

57. Газ во внешнем силовом поле. Барометрическая формула и распределение Больцмана.

58. Теорема о равномерном распределении кинетической энергии по степеням свободы. Классическая теория теплоемкости двухатомного газа. Недостаточность классической теории теплоемкости идеального газа. Температурная зависимость теплоемкости.

59. Основы термодинамики. Теплота и работа. Первое начало. Теплота и работа при политропических процессах в идеальном газе.

60. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Тепловая машина и ее коэффициент полезного действия. Тепловой насос и холодильная машина, их эффективность.

61. Энтропия и ее термодинамическое и статистическое определения. Изменения энтропии при обратимых и необратимых процессах. Неравенство Клаузиуса. Возрастание энтропии при расширении газа в пустоту и при неравновесном теплообмене.

62. Реальные газы и уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и изотермы реального газа. Испарение и конденсация. Равновесие в системе жидкость-пар. Критическое состояние.

63. Фазовые превращения и уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Равновесие фаз. Диаграммы состояний для сосуществующих фаз. Тройная точка.

64. Поверхностное натяжение. Давление под искривленной поверхностью жидкости (формула Лапласа). Смачивание. Краевой угол. Капиллярные явления.

65. Столкновения молекул. Среднее время и средняя длина свободного пробега молекул в газе.

66. Макроскопические уравнения переноса. Диффузия, внутреннее трение, теплопроводность.

67. Броуновское движение. Закономерности случайных блужданий. Флуктуации.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Савельев И.В. Курс общей физики. Учебное пособие: в 5 книгах. Кн.1 Механика. М.: Астрель-АСТ. 2002.
2. Савельев И.В. Курс общей физики. Учебное пособие в 5 книгах. Кн. 2 Электричество и магнетизм. М.: Астрель-АСТ. 2002.
3. Савельев И.В. Курс общей физики. Учебное пособие: в 5 книгах. Кн.3 Молекулярная физика и термодинамика. М.: Астрель-АСТ. 2002
4. Савельев И.В. Курс общей физики. Учебное пособие в 5 книгах. Кн. 4. Оптика и волны. М.: Астрель-АСТ. 2002.
5. Савельев И.В. Курс общей физики. Учебное пособие в 5 книгах, Кн. 5 Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. М.: Астрель-АСТ. 2002.
6. Иродов И.Е. Механика. Основные законы. М.: Лаборатория Базовых Знаний. 2000.
- 7.Иродов И.Е. Физика макросистем. Основные законы. М.: Лаборатория базовых знаний. 2001.
- 8.Иродов И.Е. Волновые процессы. Основные законы. М. Лаборатория Базовых Знаний. 1999.
- 9.Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы. М.: Лаборатория базовых знаний. 2000.
- 10.Иродов И.Е. Квантовая физика. Основные законы. М.: Лаборатория базовых знаний. 2001.
- 11.Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики.- М.: Высшая школа. 2001
12. Описания и методические указания к лабораторным работам по всему курсу.- Изд-во БГУЭП, 2000г.

б) дополнительная литература:

13. Сивухин Д.В. Курс общей физики. Том I. Механика. – М.: Наука. 1979–1990.
- 14.Сивухин Д.В. Курс общей физики. Том II. Термодинамика и молекулярная физика. – М.: Наука. 1975–1990.
- 15.Сивухин Д.В. Курс общей физики. Том III. . – М.: Наука. 1977–1979.
- 16.Сивухин Д.В. Курс общей физики. Том IV. . – М.: Наука. 1977–1979.
- 17.Сивухин Д.В. Общий курс физики. Атомная и ядерная физика. Часть I. М.: Наука. 1986.
- 18.Сивухин Д.В. Общий курс физики. Атомная и ядерная физика. Часть II. М.: Наука. 1988.
- 19.Яворский Б.М., Детлаф А.А. Курс физики Т.1, т.2, т.3 – М.: Высшая школа. 1971.
- 20.Трофимова Т.И. Физика в таблицах и формулах. – М: Дрофа. 2002.
- 21.Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. М.: Высшая школа. 1988.
- 22.Трофимова Т.И., Павлова З.Г. Сборник задач по курсу физики с решениями. – М: Высшая школа. 2001.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Банк лабораторных работ (виртуальный вариант).
2. Мультимедийные средства и другая техника для презентаций учебного материала.