

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ИВАНОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ИМЕНИ Д.К. БЕЛЯЕВА»
(ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА)
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГИЙ И АГРОБИЗНЕСА**

УТВЕРЖДЕНА
проректором по учебной и
воспитательной работе
_____М.С. Манновой
17 ноября 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Физика»

| | |
|---|---------------------------|
| Направление подготовки / специальность | 35.03.04 Агрономия |
| Профиль / специализация | Агрономия |
| Уровень образовательной программы | Бакалавриат |
| Форма обучения | Заочная |
| Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ | 4 |
| Трудоемкость дисциплины, час. | 144 |

| | | |
|--|-----------------------|----------|
| Распределение часов дисциплины по видам работы: | Виды контроля: | |
| Аудиторная работа – всего | Экзамен | 1 |
| в т.ч. лекции | | |
| лабораторные | | |
| практические | | |
| Самостоятельная работа | | |

Разработчик:

Доцент кафедры естественнонаучных дисциплин

А.В. Дунаев
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой естественнонаучных дисциплин

И.К. Наумова
(подпись)

Председатель методической комиссии факультета

А.Л. Тарасов
(подпись)

Документ рассмотрен и одобрен на заседании методической комиссии факультета

**Протокол № 01
от 30.10. 2021 года**
Иваново 2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины (модуля) «Физика» являются:

- освоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;
- овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний; оценивать достоверность естественнонаучной информации;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- воспитание убежденности в возможности познания законов природы; использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным планом дисциплина

относится к* базовой части образовательной программы

Статус дисциплины** обязательная

Обеспечивающие (предшествующие) дисциплины -

Обеспечиваемые (последующие) дисциплины Механизация растениеводства, Основы научных исследований в агрономии, Агрометеорология, Почвоведение с основами геологии, Безопасность жизнедеятельности

* базовой / вариативной

** обязательная / по выбору / факультативная

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) (ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

| Шифр и наименование компетенции | Дескрипторы компетенции | | Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) дескриптора(ов) компетенции |
|--|-------------------------|---|---|
| ОПК-2 Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | Знает: | З-1. Знает физические основы механики, молекулярной физики, природу колебаний и волн, основы молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики | 1-6 |
| | Умеет: | У-1. Умеет использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач | 1-6 |
| | Владеет: | В-1. Владеет навыками физических исследований. Владеет навыками и приемами решения физических задач | 1-6 |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

| № п/п | Темы занятий | Виды учебных занятий и трудоемкость, час. | | | | Контроль знаний* | Применяемые активные и интерактивные технологии обучения |
|-------|-------------------------------------|---|----------------------------|--------------|------------------------|------------------|--|
| | | лекции | практические (семинарские) | лабораторные | самостоятельная работа | | |
| 1. | Основы механики | 2 | | 4 | 25 | КР ВЛР Э | Презентации |
| 2. | Молекулярная физика и термодинамика | 2 | | 4 | 25 | КР ВЛР Э | Презентации |

| | | | | | | | |
|-------------|---------------------------------------|---|--|----|-----|----------------|-------------|
| 3. | Электричество и магнетизм | 2 | | 4 | 25 | КР ВЛР Э | Презентации |
| 4. | Оптика | 2 | | | 25 | КР Э | Презентации |
| 5. | Элементы физики атома и атомного ядра | | | | 24 | КР Э | |
| Всего часов | | 8 | | 12 | 124 | | |

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

4.2. Распределение часов дисциплины (модуля) по курсам

| Вид занятий | 1 курс | 2 курс | 3 курс | 4 курс | 5 курс | ИТОГО |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| Лекции | | 8 | | | | 8 |
| Лабораторные | | 12 | | | | 12 |
| Практические | | | | | | |
| В т.ч. интерактивные | | 1 | | | | 1 |
| Итого аудиторной работы | | 20 | | | | 20 |
| Контроль самостоятельной работы | | 9 | | | | 9 |
| Самостоятельная работа | | 115 | | | | 115 |

5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Организация самостоятельной работы студентов основана на ПВД-12 О самостоятельной работе обучающихся ФГБОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени академика Д.К.Беляева»

- Темы индивидуальных заданий:
 - Основы механики
 - Молекулярная физика и термодинамика
 - Электричество и магнетизм
 - Оптика
 - Элементы физики атома и атомного ядра
- Темы, выносимые на самостоятельную проработку:
 - Механические колебания и волны
 - Элементы релятивистской механики
 - Реальные газы, жидкости и твердые тела
 - Тепловые явления
 - Теорема Гаусса и ее применение
 - Основы теории Максвелла
 - Тепловое излучение
 - Волновая функция и ее применение
 - Модель атома. Атомное ядро. Ядерные силы
- Темы курсовых проектов/работ:
 - Курсовые работы не предусмотрены
- Другое (рефераты):
 - Рефераты не предусмотрены

5.2. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется в соответствии с бально – рейтинговой системой следующим образом:

- защита индивидуальных контрольных работ
- отчеты по лабораторным работам
- экзамен

Бально-рейтинговая оценка знаний обучающихся составлена в соответствии с ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся» ФГБОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени академика Д.К.Беляева»

5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу, методические указания и разработки кафедры, указанные в п.6.1. – 6.6.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)

- 1) Грабовский Р.И. Курс физики: учебное пособие для студ. вузов / Р.И. Грабовский. - 10-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2007. - 608 с.(147)

- 2) Сборник задач по физике: учеб. пособие для студ. вузов/ под ред. Р.И.Грабовского. 3-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2007. - 128 с.(149)

6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)

- 1) Трофимова Т.И. Сборник задач / Т.И. Трофимова - М.: Высшая школа, 1991. - 303 с(74)

6.3. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)

- 1) Ресурс содержащий анимационное представление различных явлений и законов: <http://www.vascak.cz/physicsanimations.php?l=ru> (штангенциркуль, микрометр, закон Паскаля, закон Бернулли, истечение жидкостей через отверстие, осцилляторы, гармонические колебания, затухающие колебания, математический маятник, отражение волн, стоячая волна, генератор волн маятников, волновая машина, волна, броуновское движение, диффузия, внутренняя энергия, механический эквивалент теплоты, теплопроводность, изобарный процесс, изотермический процесс, изохорный процесс, адиабатный процесс, цикл Карно, вечный двигатель, капиллярное давление, электрическое поле, заряды и поля, конденсатор, электрическая цепь, закон Ома, внутренне сопротивление, магнит, магнитное поле провода с током, электромагнитная индукция, правило Ленца, зеркала, линзы, собирающая линза, рассеивающая линза, световой поток, сила света, освещенность, модель абсолютно чёрного тела, абсолютно черное тело, фотоэффект, электромагнитная волна, модели атома, эксперимент Резерфорда, закон радиоактивного распада, ядерная реакция)

6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

- 1) Красовская Е.А., Ноговицын Е.А., Дронов В.М., Сушкова И.В. Физика. Методические указания для выполнения лабораторных работ по разделу "Электромагнетизм". 2004 г. 47 стр.
- 2) Жукова Т.А., Красовская Е.А. Физика. Механика и молекулярная физика. Методические указания для выполнения лабораторных работ. 2011 г. 36 стр.
- 3) Ноговицын Е.А., Красовская Е.А. Физика. "Определение ускорения свободного падения с помощью универсального маятника". Методические указания к лабораторным работам для студентов всех факультетов дневной и заочной форм обучения. 2010 г. 16 стр.
- 4) Красовская Е.А., Барабанов Д.В. Физика. "Определение концентрации сахарного раствора с помощью сахариметра". Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов дневной и заочной форм обучения. 2013 г. 11 стр.
- 5) Комарова Т.А., Барабанов Д.В. Физика. "Изучение излучения абсолютно черного тела". Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов дневной и заочной форм обучения. 2013 г. 8 стр.
- 6) Комарова Т.А., Барабанов Д.В. Физика. "Определение отношений теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме методом Клемана-Дезорма". Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов дневной и заочной форм обучения. 2014 г. 19 стр.
- 7) Комарова Т.А., Барабанов Д.В. Физика. "Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом". Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов дневной и заочной форм обучения. 2014 г. 14 стр.
- 8) Жукова Т.А., Барабанов Д.В. Физика. "Изучение интерференции света". Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов дневной и заочной форм обучения. 2014 г. 20 стр.

6.5. Информационные справочные системы, используемые для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

2) -

6.6. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

1. Интегрированный пакет прикладных программ общего назначения Microsoft Office
2. Операционная система типа Windows
3. Интернет –браузер

6.7. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

- 1) LMS Moodle.
- 2) Демонстрация мультимедийных материалов (источник: <http://www.vascak.cz/physicsanimations.php?l=ru>, перечень материалов см. п. 6.3.) .

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| № п/п | Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр. | Краткий перечень основного оборудования |
|-------|---|--|
| 1 | Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа | укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей). |
| 2 | Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа | укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средства обучения, служащими для представления учебной информации укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средства обучения, служащими для представления учебной информации Установка лабораторная “Маятник Максвелла”; Установка лабораторная “Маятник Обербека”; Установка лабораторная “Маятник универсальный” ФМ 13; Модуль “Изучение вынужденных колебаний” ФПЭ 11. Установка для изучения зависимости скорости звука от температуры ФПТ 1-7; Установка для измерения теплопроводности воздуха ФПТ 1-3; Установка для определения отношения теплоемкости воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме ФПТ 1-6н; Установка для определения коэффициента вязкости воздуха ФПТ 1-1н. |

| | |
|--|--|
| | <p>Модуль “Изучение релаксационных колебаний” ФПЭ 12;</p> <p>Модуль “Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла” ФПЭ 04;</p> <p>Модуль “Изучение процессов заряда и разряда конденсатора” ФПЭ-08 М;</p> <p>Модуль “Изучение свойств сегнетоэлектриков”;</p> <p>Модуль “Изучение явления взаимной индукции”;</p> <p>Модуль “Определение отношения заряда электрона в его массе методом магнетрона” ФПЭ 03;</p> <p>Набор установок демонстрационный “Опыты по электростатике”;</p> <p>Установка демонстрационная “Индуктивность и емкость цепи переменного тока. Переходные процессы в цепи” ФДЭ 008 М;</p> <p>Установка демонстрационная “Конденсатор универсальный раздвижной” ФДЭ 11;</p> <p>Установка демонстрационная “Взаимодействие параллельных токов”;</p> <p>Установка демонстрационная “Магнитное поле проводника с током различной конфигурации”;</p> <p>Установка демонстрационная “Резонанс в колебательном контуре” с генератором сигналов ФДЭ 18 М;</p> <p>Установка для демонстрации эффекта Холла ФДСВ 02;</p> <p>Установка для демонстрации эффекта Пельтье ФДСВ 04;</p> <p>Установка для изучения температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников ФПК 07;</p> <p>Модуль “Изучение электрических процессов в простейших линейных цепях при действии гармонической электродвижущей силы” ФПЭ09;</p> <p>Модуль “Изучение затухающих колебаний в колебательном контуре” ФПЭ 10;</p> <p>Модуль “Ток в вакууме” ФПЭ 06</p> <p>Установка для изучения геометрической оптики и поляризации РМС №1;</p> <p>Установка для изучения интерференции РМС №2;</p> <p>Установка для изучения дифракции РМС №3;</p> <p>Модель абсолютно черного тела ФДСВ 07;</p> <p>установка для изучения абсолютно черного тела ФПК 11</p> <p>Установка для демонстрации опыта Франка и Герца;</p> <p>Установка для изучения и анализа свойств материалов с помощью сцинтилляционного счетчика (изучения γ- радиоактивных элементов) ФПК 13;</p> |
|--|--|

| | | |
|---|--|--|
| | | Установка для изучения работы газового лазера ФДСВ 12; |
| 3 | Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций | укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации |
| 4 | Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации | укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации |
| 5 | Помещение для самостоятельной работы | укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации |

**Приложение № 1
к рабочей программе по дисциплине физика**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

«Физика»

1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе

| Шифр компетенции | Дескрипторы компетенции | | Форма контроля и период его проведения* | Оценочные средства |
|------------------|-------------------------|---|---|---|
| 1 | 3 | | 4 | 5 |
| ОПК-2 | Знает: | З-1. Знает физические основы механики, молекулярной физики, природу колебаний и волн, основы молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики | Э, 2-й сем | Вопросы к экзамену / экзаменационные билеты |
| | Умеет: | У-1. Умеет использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач | Э, 2-й сем | Вопросы к экзамену / экзаменационные билеты |
| | Владеет: | В-1. Владеет навыками физических исследований. Владеет навыками и приемами решения физических задач | Э, 2-й сем | Вопросы к экзамену / экзаменационные билеты |

* Форма контроля: Э – экзамен, З – зачет. Период проведения – указывается семестр обучения. Ячейка заполняется следующим образом, например: Э, 4-й сем.

2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

| Шифр компетенции | Дескрипторы компетенции | Критерии оценивания | | | |
|------------------|--|--|---|---|---|
| | | «неудовлетвор. ответ» | «удовлетвор. ответ» | «хороший ответ» | «отличный ответ» |
| ОПК-2 | Знает: З-1. Знает физические основы механики, молекулярной физики, природу колебаний и волн, основы молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики | Не знает основные определения физики, основные физические законы | Знает определения основных понятий; воспроизводит основные физические факты, идеи; распознает физические объекты; знает основные методы решения | Понимает связи между различными физическими понятиями; аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи; графически иллюстрирует | Понимает широту и ограниченность применения физики к исследованию процессов и явлений в природе и обществе; устанавливает связи между |

| | | | | типовых задач | т задачу | физическим и идеями, теориями и т.д. |
|----------|---|---|--|---|--|---|
| Умеет: | У-1. Умеет использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач | Не умеет пользоваться справочной литературой, не умеет решать типичные задачи; не умеет работать с лабораторным оборудованием | | Умеет работать со справочной литературой; использует приборы, указанные в описании лабораторной работы; умеет решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов; умеет представлять результаты своей работы | Самостоятельно подбирает и готовит для эксперимента необходимое оборудование; применяет методы решения задач в нетипичных ситуациях; умеет корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания | Оценивает достоверность полученного решения задачи; оценивает различные методы решения задачи и выбирает оптимальный метод; применяет компьютерные математические программы при решении задач; разрабатывает модели реальных процессов и ситуаций |
| Владеет: | В-1. Владеет навыками физических исследований. Владеет навыками и приемами решения физических задач | Не владеет терминологией предметной области | | Владеет терминологией предметной области знания; способен корректно представить знания в математической форме | Критически осмысливает полученные знания; владеет разными способами представления физической информации | Интерпретирует знания предметной области; способен передавать результаты проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах предметной области знания; |

3. Оценочные средства

3.1. Вопросы к экзамену / экзаменационные билеты

3.1.1. Вопросы

1. Предмет механики. Классическая, релятивистская и квантовая механика. Кинематическое описание движения. Скорость и ускорение при криволинейном движении.
2. Тангенциальное и нормальное ускорения. Степени свободы и обобщенные координаты. Число степеней свободы абсолютно твердого тела.
3. Вращательное движение абсолютно твердого тела. Вектор угловой скорости и углового ускорения.
4. Основная задача динамики. Понятие состояния в классической механике. Уравнение движения. Масса и импульс.
5. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Третий закон Ньютона.
6. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы.
7. Механическая работа. Мощность. Кинетическая энергия.
8. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Свойства потенциальных полей. Потенциальная энергия упругодеформированного тела. Потенциальная энергия тяготения.
9. Закон сохранения энергии в механике. Общефизический закон сохранения энергии.
10. Момент силы. Уравнение вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси.
11. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
12. Момент инерции твердого тела относительно оси. Теорема Штейнера.
13. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности.
14. Постулаты СТО. Преобразования Лоренца.
15. Понятие о колебательных процессах. Кинематика гармонических колебаний.
16. Математический и физический маятники.
17. Собственные колебания гармонического осциллятора. Энергия колебаний.
18. Свободные затухающие колебания.
19. Вынужденные колебания осциллятора под действием синусоидальной силы. Резонанс.
20. Волны в упругих средах. Уравнение плоской волны.
21. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
22. Распределение молекул по скоростям.
23. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
24. Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа.
25. Число столкновений и средняя длина свободного пробега.
26. Внутренняя энергия термодинамической системы. Первое начало термодинамики.
27. Зависимость между теплоемкостями газов при постоянном давлении (C_p) и при постоянном объеме (C_v).
28. Работа газа при изобарическом и изотермическом расширениях.
29. Распределение энергии по степеням свободы. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкостей.
30. Работа газа при адиабатическом расширении.
31. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
32. Цикл Карно. КПД цикла.
33. Явления переноса
34. Уравнение реальных газов Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реальных

газов.

35. Энтропия. Связь энтропии и вероятности термодинамического состояния.
36. Обратимые и необратимые процессы.
37. Второе начало термодинамики.
38. Теория близко- и дальнего действия. Электрические заряды. Закон Кулона.
39. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса.
40. Применение теоремы Гаусса: поле бесконечной равномерно заряженной плоскости. Поле бесконечной нити. Поле заряженной сферической поверхности и заряженного шара.
41. Работа электрического поля. Потенциал. Связь потенциала и напряженности электрического поля.
42. Электрическая емкость конденсатора. Емкость плоского, цилиндрического и сферического конденсаторов.
43. Энергия системы электрических зарядов и заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.
44. Основные характеристики тока. Условия существования тока.
45. Закон Ома для однородного участка цепи в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
46. Закон Ома для участка цепи с ЭДС.
47. Магнитное поле электрического тока. Основные характеристики магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа.
48. Магнитное поле прямого тока.
49. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для вектора \vec{B} в интегральной и дифференциальной формах. Основное уравнение магнитостатики в вакууме.
50. Действие магнитного поля на ток. Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
51. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. движение заряженных частиц в магнитном поле.
52. Явление электромагнитной индукции. Открытие Фарадея. Правило Ленца.
53. Закон электромагнитной индукции.
54. Явление самоиндукции. Индуктивность и ее физический смысл.
55. Индуктивность соленоида. Энергия магнитного поля.
56. Уравнения Максвелла в интегральной форме.
57. Переменный ток
58. Электромагнитные колебания
59. Электромагнитные волны
60. Законы геометрической оптики
61. Интерференция света. Интерференция монохроматических волн. Интерференция в тонких пленках.
62. Интерференция равной толщины и равного наклона. Интерференция в клине.
63. Кольца Ньютона.
64. Дифракция света. Дифракция от круглого отверстия и круглого непрозрачного экрана.
65. Дифракция на одной щели.
66. Дифракционная решетка.
67. Поляризация света. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
68. Закон Малюса.
69. Тепловое излучение. Основные характеристики теплового излучения.
70. Закон Кирхгофа для теплового излучения. Закон Стефана-Больцмана и закон

Вина.

71. Гипотеза Планка. Явление фотоэффекта.
72. Законы фотоэффекта. Фотоны.
73. Давление света.
74. Эффект Комптона.
75. Корпускулярно- волновой дуализм свойств вещества. Гипотеза де Бройля.
76. Экспериментальное подтверждение гипотезы де Бройля.
77. Соотношение неопределенностей.
78. Задание состояния микрочастицы: волновая функция и ее статистический смысл.
79. Временное уравнение Шредингера.
80. Стационарное уравнение Шредингера.
81. Частица в одномерном стационарном ящике. Свободная частица. Уровни энергии.
82. Принцип соответствия Бора.
83. Атом водорода по квантовой теории.
84. Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Потенциал возбуждения и ионизации. Спектры водородоподобных атомов.
85. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули.
86. Применение лазерного излучения.
87. Строение атомных ядер. Феноменологический модели ядра: газовая, капельная, оболочечная.
88. Явление радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Характеристики радиоактивного распада.
89. Ядерные реакции.
90. Альфа-распад.
91. Резонансное поглощение γ - излучения.
92. Опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц.

Согласно списку вопросов составляются экзаменационные билеты.

Пример экзаменационного билета

Экзаменационный билет

1. Сила. Виды сил. Законы Ньютона.
2. Закон Джоуля - Ленца
3. При наблюдении колец Ньютона в отраженном свете диаметр четвертого темного кольца оказался равным 14,4 мм. Определить длину волны монохроматического света, которым освещалась линза, если ее радиус кривизны 22 м.

Пример ответа на экзаменационный билет

1. Первый закон Ньютона (закон инерции): всякое тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения, пока воздействие других тел не выведет его из этого состояния.

Наблюдения показывают, что первый закон Ньютона справедлив не по отношению к каждой системе отсчета. Например, движущийся вагон: при повороте нарушается закон Ньютона – покоящиеся при равномерном движении тела, начинают падать без видимого воздействия на них других тел.

Система отсчета, относительно которой выполняется закон Ньютона, называется инерциальной.

Второй закон Ньютона: изменение движения пропорционально приложенной силе и происходит в том направлении, в каком действует сила.

Сила – это физическая величина, характеризующая взаимодействие тел, в результате которого тела приобретают ускорения или деформируются $[F]=[H]=\left[\frac{\kappa\zeta \cdot M}{c^2}\right]$.

Но разные тела под влиянием одинаковых сил приобретают разные ускорения, следовательно, ускорение зависит не только от силы, но и от собственных свойств тел. Это свойство называется массой.

Масса – это мера инертности тела $[m] = [\text{кг}]$.

Инертность – это способность тела приобретать ускорение.

1Н – сила, сообщающая телу массой 1кг ускорение $1\text{м}/\text{с}^2$ в направлении действия силы.

Запишем второй закон Ньютона

$$\vec{F} = m\vec{a},$$

но $\vec{a} = \frac{d\vec{V}}{dt}$, следовательно,

$$\vec{F} = \frac{m d\vec{V}}{dt}.$$

Подведем m под знак дифференциала

$$\vec{F} = \frac{d(m\vec{V})}{dt}, \text{ но}$$

$$m\vec{V} = \vec{P}$$

импульс (количество движения).

$[P]=\left[\kappa\zeta \frac{M}{c}\right]$ направление импульса совпадает с направлением силы.

Перепишем второй закон Ньютона $\vec{F} = \frac{d\vec{P}}{dt}$;

$$\vec{F} dt = d\vec{P}.$$

второй закон Ньютона через импульс

Третий закон Ньютона дополняет содержание второго и подчеркивает, что воздействие сил, изменяющих их состояния, носит характер взаимодействия.

Формулировка: действие всегда равно и противоположно противодействию, то есть действия двух тел друг на друга равны по величине и противоположны по направлению

$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2.$$

Наиболее фундаментальные силы, лежащие в основе всех механических явлений, это силы гравитационные и электрические. Сила тяжести относится к гравитационному взаимодействию, сила трения и силы упругости - к электромагнитному взаимодействию.

Сила тяжести $\mathbf{F} = m\mathbf{g}$, где m - масса тела, \mathbf{g} - ускорение силы тяжести. Заметим, что вес тела \mathbf{P} - это сила, с которой тело действует на опору или подвес $\mathbf{P} = m(\mathbf{g} - \mathbf{a})$, где \mathbf{a} - ускорение тела (и опоры) относительно Земли. Если $\mathbf{a} = \mathbf{g}$, то вес тела равен нулю $P = 0$ (состояние невесомости).

Упругая сила – сила, пропорциональная смещению точки из положения равновесия и направленная к положению равновесия. Примером такой силы может быть сила упругой деформации при растяжении (сжатии) пружины или стержня. В соответствии с законом Гука эта сила определяется так:

$F_{\text{упр.}} = -k \cdot \Delta l$, где k - коэффициент жесткости пружины (стержня), Δl - величина упругой деформации. Знак минус означает, что противоположны направления смещения точки и силы упругости, возникающей при этом смещении и действующей на смещенную точку.

Величина силы трения скольжения, возникающая при скольжении одного тела по поверхности другого, равна $F_{\text{тр.}} = \mu N$, где μ - коэффициент трения, зависящий от соприкасающихся поверхностей, N - сила реакции опоры.

Сила трения направлена в сторону противоположную направлению движения данного тела относительно другого. Есть другие виды сил трения - силы трения покоя и сила трения качения.

Сила сопротивления, действующая на тело при его поступательном движении в газе или жидкости определяется зависимостью $F_{\text{сопр.}} = \alpha v$, где v - скорость тела относительно среды, α - положительный коэффициент, характерный для данного тела и данной среды, при малых скоростях практически постоянен. Сила сопротивления всегда направлена противоположно вектору скорости тела.

Выталкивающая сила Архимеда равна весу вытесненной жидкости или газа: $F_{\text{Арх.}} = g \rho_{\text{ср}} V$, где $\rho_{\text{ср.}}$ - плотность среды, V - объем тела, g - ускорение свободного падения.

2. Пусть к проводнику сопротивлением R приложена разность потенциалов $\Delta \varphi = U$ и за время dt через проводник пройдет заряд q . Известно, что

$$\Delta \varphi = U = \frac{A}{q} \rightarrow A = U \cdot q \quad (1)$$

Так как сила тока

$$I = \frac{q}{dt} \rightarrow q = I \cdot dt \quad (2)$$

Подставив правую часть уравнения (2) в (1), получим

$$A = UI dt \quad (3)$$

Измеряется работа в $A = B \cdot A \cdot c = \text{Дж}$.

Используя закон Ома для участка цепи перепишем уравнение (3)

$$A = \frac{U^2}{R} dt \quad (4) \text{ и } A = I^2 R dt \quad (5)$$

Мощность это работа совершенная в единицу времени, следовательно, с учетом уравнения (3) получим

$$P = \frac{A}{dt} = \frac{UI dt}{dt} = IU \quad (6)$$

$$P = A \cdot B = \text{Вт}$$

и сходя из формул (4) и (5) получим формулы мощности постоянного тока.

$$P = \frac{U^2}{R} \quad (7) \text{ и } P = I^2 R \quad (8)$$

Ток оказывает тепловое действие и количество теплоты выделяемое в проводнике определяется по закону Джоуля-Ленца, так как по закону сохранения энергии $Q = A$, то по формуле (5)

$$Q = I^2 R dt \quad (9)$$

Количество теплоты, выделяющееся в проводнике прямо пропорционально квадрату силы тока, сопротивлению и времени.

3.

Дано:

$$d_4 = 14.4 \text{ мм} = 14.4 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

$$R = 22 \text{ м}$$

$$n = 1$$

Решение:

Радиусы темных колец Ньютона в отраженном свете

$$r_m = \sqrt{\frac{R \lambda m}{n}}, m = 0, 1, 2, \dots$$

$$m = 4$$

$$\lambda = ?$$

Выразим из этой формулы длину волны

$$r_m^2 = \frac{R\lambda m}{n}, m = 0, 1, 2, \dots$$

$$\lambda = \frac{r_m^2 n}{Rm}$$

Подставим числовые значения

$$\lambda = \frac{(14.4 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 1}{22 \cdot 4} = 2.36 \cdot 10^{-6} \text{ м}$$

Ответ: $\lambda = 2.36 \cdot 10^{-6} \text{ м}$

3.1.2. Методические материалы

Условия и порядок проведения экзамена даны в Приложении № 2 к Положению ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

На подготовку ответа обучающемуся предоставляется не более одного академического часа. На устный ответ обучающегося по вопросам экзаменационного билета отводится не более 10 мин, и не более 5 минут на ответы на дополнительные вопросы экзаменатора.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному билету, имеет право получить второй билет с соответствующим продлением времени на подготовку.

Отметка "Отлично" ставится студенту давшему подробный ответ на оба теоретических вопроса, а также правильно решившему и подробно объяснившему задачу.

Отметка "Хорошо" ставится при полном ответе на вопросы экзаменационного билета, но допускались некоторые неточности в формулировках или не полностью объяснен ответ, и решившему задачу.

Отметка "Удовлетворительно" ставится при неполном ответе на теоретические вопросы экзаменационного билета и попытке решить задачу (или правильный и подробный ответ на теоретические вопросы, но отсутствует решение задачи).