Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.11.2023 12:40:26
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

УТВЕРЖДАЮ
Декан транспортного факультета
_____/М.Н. Лукьянов/
" 30 " августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика»

Направление подготовки
13.03.03 «Энергетическое машиностроение»
Профиль: Энергоустановки для транспорта и малой энергетики

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора
2022

Москва 2022

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины - подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению «Энергетическое машиностроение», а именно:

- формирование научного мировоззрения и современного физического мышления;
- приобретение практических навыков, необходимых для изучения естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Задачи дисциплины:

- изучение общей физики в объёме, соответствующем квалификации бакалавра.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина входит в блок Б.1 «Обязательная часть», подраздел Б1.1.12

Данная дисциплина преподается на 1-м курсе, опирается на результаты ЕГЭ и ключевые образовательные компетенции, полученные в средней общеобразовательной школе.

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной будут востребованы при изучении таких дисциплин как: «Конструирование и расчет ДВС», «Конструирование, динамика и прочность энергетических машин и установок», «Рабочие процессы в ДВС и их системах».

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной, будут востребованы при прохождении преддипломной практики и сдачи государственной итоговой аттестации.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения дисциплины

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3.	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	**ЗНАТЬ** физико-математический аппарат при решении профессиональных задач методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач методику теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач **УМЕТЬ** Использовать физико-математический аппарат при решении профессиональных задач Применять методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач Использовать методику теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач **ВЛАДЕТЬ** Навыками использования физико-математического аппарата при решении профессиональных задач Навыками применения методов анализа и моделирования при решении профессиональных задач Навыками использования методик теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования

компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами. Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

4. Структура и содержание дисциплины

Дисциплина читается на 1 и 2 семестре
Промежуточная аттестация – экзамен (1 семестр), зачет (2 семестр)
Общая трудоемкость дисциплины - 6 зачетных единиц
Общее количество часов по структуре - 216
Количество аудиторных часов - 108
Количество часов самостоятельной работы - 108
Количество часов лекций - 54
Количество часов лабораторных занятий – 36
Количество часов семинаров и практических занятий - 18

4.1 Содержание лекционного курса дисциплины

Тема1. Кинематика поступательного движения

Физический вектор. Понятие орта. Теория относительности Галилея.

Положение и его относительность. Траектория материальной точки. Соприкасающаяся плоскость и соприкасающаяся окружность. Элементарное перемещение и элементарный путь. Скорость движения и её относительность. Принцип суперпозиции движений. Ускорение. Касательное и нормальное ускорения. Декартова система координат. Кинематические законы движения. Поступательное движение абсолютно твёрдого тела (АТТ).

Тема 2. Динамика поступательного движения

Понятие силы. Абсолютность силы в классической механике. Понятия равнодействующей и состояния покоя. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Второй закон Ньютона и закон Всемирного тяготения. Импульс и закон его изменения. Третий закон Ньютона и сохранение импульса замкнутой системы. Центр масс системы. Удары и взрывы.

Тема 3. Работа и энергия в поступательном движении

Понятие силового поля. Элементарная работа и работа на конечном пе-ремещении. Мощность. Кинетическая энергия и закон её изменения. Теорема Кёнига. Потенциальные силовые поля и потенциальная энергия. Закон изменения потенциальной энергии. Непотенциальные силовые поля. Поле сил сопротивления как пример непотенциального силового поля. Механическая энергия и закон её изменения. Консервативные системы.

Тема 3. Кинематика вращательного движения

Элементарный угол поворота и угловая скорость. Связь между элементарным углом поворота и элементарным перемещением. Связь между угловой и линейной скоростями. Угловое ускорение. Касательное и нормальное ускорения во вращательном движении. Вращательное движение АТТ. Соотношение между вращательным и поступательным движениями

Тема 4. Динамика вращательного движения

Момент импульса и момент силы. Закон изменения момента импульса. Относительность момента импульса. Момент импульса и угловая скорость. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения АТТ. Осевые моменты инерции некоторых тел. Теорема Штейнера. Работа и кинетическая энергия во вращательном движении. Аналогия между поступательным и вращательным движениями.

На 1 семестре

Тема1. Напряжённость электростатического поля

Электрический заряд как источник электростатического поля. Закон Кулона. Принципы близкодействия и дальнодействия. Понятие физического поля. Электростатическое поле как

частный случай физического поля. Математические поля как способ описания непрерывно распределённой материи. Напряжённость как силовая характеристика электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей в применении к напряжённости. Поле диполя. Особенности силовых линий поля напряжённости электростатического поля. Поток вектора напряжённости. Теорема Остроградского-Гаусса (ОГ) в вакууме. Применение теоремы ОГ для расчёта напряжённости распределённых источников.

Тема2. Потенциал электростатического поля

Потенциальность электростатического поля. Потенциал как энергетическая характеристика электростатического поля. Связь между напряжённостью и потенциалом. Принцип суперпозиции электростатических полей в применении к потенциалу. Напряжение. Работа электростатических сил на перемещении пробного заряда. Энергия системы зарядов.

Тема 3. Диэлектрики и проводники в электростатике

Диэлектрическая среда. Поляризация. Диэлектрическая восприимчивость. Теорема ОГ в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость. Электрическое смещение (индукция). Понятие электростатического проводника. Распределение заряда по его поверхности. Электрическая ёмкость уединённого проводника. Взаимная ёмкость двух проводников. Конденсаторы. Энергия электрического поля.

Тема 4. Законы постоянного тока

Вектор плотности тока. Сила тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Удельное сопротивление среды. Закон Ома в интегральной форме. Сопротивление участка цепи. Электродвижущая сила (ЭДС) участка. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и в дифференциальной формах.

4.2 Содержание практических занятий

Тема1. Кинематика поступательного движения

Скорость движения и её относительность. Принцип суперпозиции движений. Ускорение. Касательное и нормальное ускорения. Декартова система координат. Кинематические законы движения. Поступательное движение абсолютно твёрдого тела (АТТ).

Тема 2. Динамика поступательного движения

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Второй закон Ньютона и закон Всемирного тяготения. Третий закон Ньютона и сохранение импульса замкнутой системы. Центр масс системы.

Тема 3. Работа и энергия в поступательном движении

Элементарная работа и работа на конечном перемещении. Мощность. Кинетическая энергия и закон её изменения. Теорема Кёнига. Закон изменения потенциальной энергии. Механическая энергия и закон её изменения.

Тема 3. Кинематика вращательного движения

Элементарный угол поворота и угловая скорость. Угловое ускорение. Касательное и нормальное ускорения во вращательном движении. Вращательное движение АТТ.

Тема 4. Динамика вращательного движения

Момент импульса и момент силы. Закон изменения момента импульса. Относительность момента импульса. Момент импульса и угловая скорость. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения АТТ. Осевые моменты инерции некоторых тел. Теорема Штейнера.

На 2 семестре

Тема1. Напряжённость электростатического поля

Закон Кулона. Принципы близкодействия и дальнодействия. Принцип суперпо-зиции электрических полей в применении к напряжённости. Поле диполя. Поток вектора напряжённости. Теорема Остроградского-Гаусса (ОГ) в вакууме. Применение теоремы ОГ для расчёта напряжённости распределённых источников.

Тема2. Потенциал электростатического поля

к Потенциальность электростатического поля. Напряжение. Работа электростатических сил на перемещении пробного заряда. Энергия системы зарядов.

Тема 3. Диэлектрики и проводники в электростатике

Диэлектрическая среда. Поляризация. Диэлектрическая восприимчивость. Теорема ОГ в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость. Электрическое смещение (индукция). Понятие электростатического проводника. Распределение заряда по его поверхности. Электрическая ёмкость уединённого проводника. Взаимная ёмкость двух проводников. Конденсаторы. Энергия электрического поля.

Тема 4. Законы постоянного тока

Вектор плотности тока. Сила тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Удельное сопротивление среды. Закон Ома в интегральной форме. Сопротивление участка цепи. Электродвижущая сила (ЭДС) участка. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и в дифференциальной формах.

4.3 Содержание лабораторных работ

Введение в физический лабораторный практикум.
Прямые и косвенные физические измерения.
Обработка результатов измерений и экспериментальные погрешности.
Выполнение лабораторной работы «Машина Атвуда».
Выполнение лабораторной работы «КПД пружинной пушки».
Выполнение лабораторной работы «Маятник Максвелла».
Выполнение лабораторной работы «Исследование характеристик электростатического поля».
Выполнение лабораторной работы «Измерение удельного сопротивления провода».
Выполнение лабораторной работы «Измерение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли с помощью тангенсгальванометра».
Выполнение лабораторной работы «Исследование петли гистерезиса в различных материалах».

4.4 Примерная тематика курсового проекта (курсовой работы)

Курсовой проект (курсовая работа) не предусмотрен.

4.5 Темы для самостоятельной работы студентов

Тема 1. «Введение в физический лабораторный практикум».

Студент должен подготовиться к устному опросу в ходе подготовки к допуску к лабораторной работе, выполнить лабораторную работу и подготовиться к представлению результатов измерений на её защите

Тема 2. «Кинематика поступательного движения».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к выполнению контрольной работы.

Тема 3. «Динамика поступательного движения».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 4. «Работа и энергия в поступательном движении».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к тестированию и к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 5. «Кинематика вращательного движения».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения.

Тема 6. «Динамика вращательного движения».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к контрольной работе и к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 7. «Напряжённость электростатического поля».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 8. «Потенциал электростатического поля».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к контрольной работе и к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 9. «Диэлектрики и проводники в электростатике».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения.

Тема 10. «Законы постоянного тока».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к контрольной работе и к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 11. «Магнетизм».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к тестированию и к выполнению и защите двух лабораторных работ.

Тема 12. «Электромагнитная индукция».

Студент должен подготовиться к устному опросу, решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения.

5. Образовательные технологии

Для обучения дисциплине выбраны следующие образовательные технологии.

Контактная работа с обучающимися во время аудиторных занятий в форме лекций, практических и лабораторных работ. Дает возможность сконцентрировать материал в блоки и преподносить его как единое целое, а контроль проводить по предварительной подготовке обучающихся.

Выполнение плана самостоятельной работы, самостоятельное изучение теоретического курса.

Возможность взаимодействия, взаимного обучения и взаимного контроля обучающихся в процессе практических работ; формирование навыков командной работы и формирование лидерских компетенций отдельных обучающихся.

Чтение лекций с иллюстрациями на меловой доске и ведение конспекта обучающимися с последующей проверкой конспекта.

Обучение с помощью технических средств обучения. Демонстрация слайдов презентаций и видеороликов посредством мультимедийного оборудования, формирование навыков самостоятельного применения средств измерений.

Освоение теоретического курса по учебникам и нормативно техническим документам

Обучение с помощью информационных и коммуникационных технологий. Освоение теоретического курса по интернет-ресурсам и информационно-справочным системам.

Выполнение реферата и выступление с докладом на секции ежегодной студенческой научно-технической конференции.

Подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях.

Организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования.

Проведение мастер-классов экспертов и специалистов по методам и средствам измерений, испытаний и контроля.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Физика» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью настоящей рабочей программы и представлен отдельным документом в приложении 2.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

***а) Основная литература*:**

1.Общая физика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Варава А.Н. [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Издательский дом МЭИ, 2016. — 506 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72249. — Загл. с экрана.

2. Общая физика. Практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2008. — 572 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/65416. — Загл. с экрана.

3. Грабовский, Р.И. Курс физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/3178. — Загл. с экрана.

б) Дополнительная литература:

1. Ткачева, И.А. Физика: лабораторный практикум [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2015. — 281 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72706. — Загл. с экрана.

в) Информационное обеспечение дисциплины:

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии: www.gost.ru;
- сайт, содержащий полные тексты нормативных документов: www.opengost.ru.

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- контроль качества знаний в форме тестирования;
- активное использование средств коммуникаций: электронная почта и тематическое сообщество в социальной сети.

Для оформления пояснительных записок рекомендуется использовать текстовый редактор MS Word (MS Office 2007, 2010).

Для набора формул при оформлении пояснительных записок рекомендуется использовать редактор формул Microsoft Equation 3.0.

Перечень информационных систем:

1. Научная библиотека Московского политехнического университета. http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog

База данных содержит в себе 102678 учебных материалов различной направленности 1939 из которых полнотекстовые. Доступ к электронному каталогу можно получить с любого устройства, имеющего подключение к интернету.

2. Электронный каталог БИЦ МГУП.

http://mgup.ru/library/

Электронный каталог позволяет производить поиск по базе данных библиотеки МГУП.

3. **ЭБС издательства «ЛАНЬ».**

https://e.lanbook.com/

ЭБС «ЛАНЬ» - ресурс, предоставляющий online-доступ к научным журналам и полнотекстовым коллекциям книг различных издательств.

Доступ к ЭБС издательства «ЛАНЬ» осуществляется со всех компьютеров университета.

4. **ЭБС «Polpred».**

http://polpred.com/news

ЭБС представляет собой архив важных публикаций, собираемых вручную. База данных с рубрикатором: 53 отрасли/ 600 источников/ 9 федеральных округов РФ/ 235 стран и территорий/ главные материалы/ статьи и интервью 8000 первых лиц. Для доступа к полным текстам ЭБС с компьютеров на территории учебных корпусов университета авторизация не требуется.

5. **«КиберЛенинка» - научная библиотека открытого доступа.**

http://cyberleninka.ru/

Это научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).

Библиотека комплектуется научными статьями, публикациями в журналах России и ближнего зарубежья. Научные тексты, представленные в библиотеке, размещаются в интернете бесплатно, в открытом доступе. Пользователям библиотеки предоставляется возможность читать научные работы с экрана планшета, мобильного телефона и других современных мобильных устройств.

6. **Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU».**

http://elibrary.ru/defaultx.asp

Крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций, обладающая богатыми возможностями поиска и анализа научной информации. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ) - созданным по заказу Минобрнауки РФ бесплатным общедоступным инструментом измерения публикационной активности ученых и организаций.

7. **Реферативная и наукометрическая электронная база данных «Scopus».**

https://www.scopus.com/home.uri

Индексирует не менее 20500 реферируемых научных журналов, которые издаются не менее чем 5000 издательствами и содержат не менее 47 млн. библиографических записей, из которых не менее 24 млн. включают в себя списки цитируемой литературы.

8. **База данных «Knovel» издательства «Elsevir».**

https://app.knovel.com/web/

Полнотекстовая база данных для поиска инженерной информации и поддержки принятия инженерных решений.

Доступ к электронным базам данных «Scopus» и «Knovel» осуществляется круглосуточно через сеть Интернет в режиме он-лайн по IP-адресам, используемым университетом для выхода в сеть Интернет.

9. Поисковые интернет-системы: Google, Yandex, Yahoo, Mail, Rambler, Bing и др.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно- методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к Интернет.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Три специализированные учебные лаборатории кафедры «Физика» по механике: Ауд. ПК314, ПК321, ПК 332, оснащенные, в том числе, используемыми в данной рабочей программе лабораторными установками: «Определение плотности тел», «Машина Атвуда», «Коэффициент полезного действия пружинной пушки», «Маятник Максвелла».

- Две специализированные учебные лаборатории кафедры «Физика» по электромагнетизму: ауд. ПК331, ПК317, оснащенные, в том числе, используемыми в данной рабочей программе лабораторными установками: «Исследование характеристик электростатического поля», «Измерение удельного сопротивления провода», «Измерение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли с помощью тангенсгальванометра», «Исследование петли гистерезиса в различных материалах»

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания в твёрдой копии (необходимо иметь при себе читательский билет и уметь пользоваться электронным каталогом).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий: выполнения реферата на заданную или самостоятельно выбранную тему в рамках тематики дисциплины.

Для выполнения практических (лабораторных) работ студенту рекомендуется предварительно ознакомиться с теоретическими сведениями, изложенными в учебно-методическом пособии и дополнительных источниках, при выполнении работы следовать рекомендованному порядку выполнения работы и указаниям преподавателя, соблюдать технику безопасности, содержать рабочее место в чистоте и бережно относиться к оборудованию. Ведение конспекта лекций проверяется преподавателем.

При выполнении самостоятельной работы студенту рекомендуется изучить теоретические сведения по темам заданий, следовать рекомендациям, изложенным в учебно-методических пособиях, предоставлять преподавателю промежуточные и окончательные результаты в процессе контактной работы на занятиях.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Контрольные работы пишутся на семинарских занятиях. Время написания каждой контрольной работы должно составлять 20 минут. Критерии оценки контрольной работы в соответствии с пунктом 6.1.2 следующие: 2 - решение задачи фактически не начато; 3 - решение начато, написаны правильные исходные формулы, но отсутствуют выводы из них; 4 - решение есть, но с недочётами, например, при наличии правильного обоснованного ответа в общем виде допущены вычислительные ошибки; 5 - получен правильный обоснованный численный ответ.

Бланковое тестирование проводится на семинарских занятиях. В тесте студенту предлагается пять заданий. Тест оценивается по двухбалльной шкале: зачёт-незачёт. Тест зачитывается, если три задания из пяти сделаны верно.

Устный опрос проводится на лекционных занятиях в виде дискуссии по предлагаемым вопросам и является интерактивной формой проведения занятия. Он должен занимать не менее 30% времени лекционных занятий. Вопросы для устного опроса желательно довести до студентов заранее, до лекционного изложения материала, так, чтобы они смогли самостоятельно подготовиться к проведению дискуссии. При оценке лектор должен учитывать активность студентов и результативность их ответов. После каждой дискуссии определяется группа студентов, показавших наилучший результат. Кроме этого, устный опрос проводится при допуске к лабораторной работе. В этом случае результат оценивается по двухбалльной шкале: зачёт-незачёт. До тех пор, пока не будет получен зачёт, работа не может считаться защищённой.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **13.03.03 «Энергетическое машиностроение»**

Программу составил:

доцент, к.ф.-м.н. /Музычка А.Ю./

Программа утверждена на заседании кафедры «Физика»

«23» июня 2022 г., протокол № _66_

Заведующий кафедрой

профессор, д.ф.-м.н. / Красин В.П./

Программа утверждена на заседании кафедры «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики»

«27» августа 2022 г., протокол № _1_

Заведующий кафедрой
Доцент, к. т. н. /А.В. Костюков/

Руководитель образовательной программы /А.А. Дементьев/

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»

Профиль: Энергоустановки для транспорта и малой энергетики
Форма обучения: очная
Год набора 2022

Кафедра: Физика

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Физика

Состав:
1. Общие положения
2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания
4. Оценочные средства

Составители:
Музычка А.Ю.
Красин В.П

Москва 2022

1. Общие положения

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов предусмотрен фонд оценочных средств (ФОС), позволяющий оценить достижение запланированных результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций. Фонд оценочных средств состоит из комплектов контрольно-оценочных средств. Комплекты контрольно-оценочных средств включают в себя контрольно-оценочные материалы, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

2. Перечень компетенций формируемых в процессе освоения дисциплины.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**
ОПК-3.	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплины.

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

Критерии определения сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Уровни	Содержание	Проявления
Минимальный	Обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями	Обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практикоориентированных задач
Базовый	Обучающийся демонстрирует результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности	Обучающийся способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях
Продвинутый	Достигнутый уровень является основой для формирования общекультурных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям ФГОС.	Обучающийся способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях

Поскольку практически учебная дисциплина призвана формировать сразу несколько компетенций, критерии оценки целесообразно формировать в два этапа.

1-й этап: определение критериев оценки отдельно по каждой формируемой компетенции. Сущность 1-го этапа состоит в определении критериев для оценивания отдельно взятой компетенции

на основе продемонстрированного обучаемым уровня самостоятельности в применении полученных в ходе изучения учебной дисциплины, знаний, умений и навыков.

2-й этап: определение критериев для оценки уровня обученности по учебной дисциплине на основе комплексного подхода к уровню сформированности всех компетенций, обязательных к формированию в процессе изучения предмета. Сущность 2-го этапа определения критерия оценки по учебной дисциплине заключена в определении подхода к оцениванию на основе ранее полученных данных о сформированности каждой компетенции, обязательной к выработке в процессе изучения предмета. В качестве основного критерия при оценке обучаемого при определении уровня освоения учебной дисциплины наличие сформированных у него компетенций по результатам освоения учебной дисциплины.

Показатели оценивания степени сформированности компетенции и уровня освоения дисциплины. Шкалы оценивания.

Показатели оценивания степени сформированности компетенции			
Показатели оценивания компетенций и шкалы оценки Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) или отсутствие сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции
Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины	Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне	Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи
Показатели оценивания уровня освоения дисциплины			

Уровень освоения дисциплины, при котором у обучаемого не сформировано более 50% компетенций. Если же учебная дисциплина выступает в качестве итогового этапа формирования компетенций (чаще всего это дисциплины профессионального цикла) оценка «неудовлетворительно» должна быть выставлена при отсутствии сформированности хотя бы одной компетенции	При наличии более 50% сформированных компетенций по дисциплинам, имеющим возможность доформирования компетенций на последующих этапах обучения. Для дисциплин итогового формирования компетенций естественно выставлять оценку «удовлетворительно», если сформированы все компетенции и более 60% дисциплин профессионального цикла «удовлетворительно»	Для определения уровня освоения промежуточной дисциплины на оценку «хорошо» обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее 1/3 оценены отметкой «хорошо». Оценивание итоговой дисциплины на «хорошо» обуславливается наличием у обучаемого всех сформированных компетенций причем общепрофессиональных компетенции по учебной дисциплине должны быть сформированы не менее чем на 60% на повышенном уровне, то есть с оценкой «хорошо».	Оценка «отлично» по дисциплине с промежуточным освоением компетенций, может быть выставлена при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90% сформированных компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «хорошо». В случае оценивания уровня освоения дисциплины с итоговым формированием компетенций оценка «отлично» может быть выставлена при подтверждении 100% наличия сформированной компетенции у обучаемого, выполнены требования к получению оценки «хорошо» и освоены на «отлично» не менее 50% общепрофессиональных компетенций

Положительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	студент должен: продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; продемонстрировать умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; уметь сделать выводы по излагаемому материалу
«хорошо»	студент должен: продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; продемонстрировать умение ориентироваться в нормативно-правовой литературе; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу
«удовлетворительно»	студент должен: продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;
«неудовлетворительно»	ставится в случае: незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу.

Общие сведения по текущему контролю и промежуточной аттестации.

- Контактная работа с обучающимися во время аудиторных занятий в форме лекций, лабораторных и практических работ.
- Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным работам
- Чтение лекций с иллюстрациями на меловой доске и ведение конспекта обучающимися с последующей проверкой конспекта.
- Выполнение реферата и выступление с докладом на секции ежегодной студенческой научнотехнической конференции
- Демонстрация слайдов презентаций и видеороликов посредством мультимедийного оборудования

- Освоение теоретического курса по интернетресурсам и информационно-справочным системам.

- самостоятельное освоение теоретического курса по учебникам, учебно-методическим пособиям.

Критерии прохождения студентами текущего контроля следующие. При текущем контроле успеваемости обучающихся применяется пятибалльная система оценивания в виде отметки в баллах: 5 – «отлично», 4 – «хорошо», 3 – «удовлетворительно», 2 – «неудовлетворительно».

Результаты текущего контроля успеваемости учитываются преподавателем при проведении промежуточной аттестации. Отставание студента от графика текущего контроля успеваемости по изучаемой дисциплине приводит к образованию текущей задолженности.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра. Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных профессиональных компетенций. Заканчивается зачетом на 2 семестре и экзаменом на 3 семестре.

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в контрольной точке 1 (6-я и 12 неделя, ОПК-2). Вопросы для собеседования со студентами (КТ1,2)

Раздел *Кинематика поступательного движения*

1. Что такое физический вектор и его орт?
2. Что называется абсолютным, а что – относительным?
3. Пространство относительно или абсолютно?
4. Что такое движение материальной точки?
5. Что называется правилами теории относительности?
6. Какой радиус-вектор называется «абсолютным», какой «относительным», а какой переносным?
7. Что такое соприкасающаяся к данной точке траектории окружность?
8. Что такое радиус кривизны траектории в данной её точке?
9. Что такое орт касательной и орт нормали в данной точке траектории?
10. Что такое путевая скорость и скорость движения? Какова связь между ними?
11. Дать корректное определение пути материальной точки.
12. Сформулировать закон относительности скорости Галилея.
13. Есть ли ускорение у тела, которое движется по окружности равномерно?
14. Дать определения и выражения тангенциального и нормального ускорений.
15. Что такое координаты?
16. Что такое базис системы координат?
17. В чём преимущества декартовой системы координат перед системами с другими базисами?
18. Что такое декартова координата?
19. Что такое кинематические законы движения?
20. Как на основании законов движения получить зависимости скорости движения и ускорения от времени
21. Как на основании законов движения получить тангенциальное и нормальное ускорения в данный момент времени?

Раздел *Динамика поступательного движения*

1. Лев убивает лапой кролика. С какой силой кролик действует на лапу льва?
2. Что такое воздействие одного тела на другое?
3. Что такое сила?
4. Что такое динамическое состояние тела и системы тел?
5. Сила абсолютна или относительна?
6. Что такое состояние покоя? Является ли оно абсолютным?
7. Как движется тело в состоянии покоя?
8. Что такое инерциальная система отсчёта?
9. Какое тело падает быстрее: тяжёлое или лёгкое?
10. Как взвесили Землю?

11. Какова причина того, что на двух концах натянутой нити, перекинутой через блок, силы натяжения одинаковы?
12. Какова причина того, что ускорения двух грузов, связанных нитью, перекинутой через блок, одинаковы по модулю.
13. Неподвижный блок подвешен к динамометру. Через блок перекинута нить, на концах которой закреплены два неравных груза m_1 и m_2. Чему будут равны показания динамометра, если грузы предоставить самим себе?
14. Зачем нужен импульс материальной точки?
15. Изменяется ли импульс системы Земля-Луна, и если да, то кто изменяет его изменяет?
16. Зачем нужен центр масс системы?
17. Что такое удар с точки зрения теории и практики?

Раздел *Работа и энергия в поступательном движении*

1. Что такое механическое состояние системы?
2. Привести примеры функций механического состояния системы
3. Как правильно сказать: «Работа силы по перемещению тела» или «Работа силы на перемещении тела»
4. Что такое силовое поле?
5. В чём разница между стационарными и нестационарными силовыми полями?
6. Может ли быть так: сила не равна 0, скорость тела не равна 0, а мощность силы равна 0?
7. Что такое кинетическая энергия системы тел, и по какому закону она изменяется?
8. Что такое потенциальное силовое поле?
9. Сформулировать определение потенциальной энергии тела и закон её изменения.
10. Какие силы в повседневной практике являются потенциальными?
11. Дать определение поля сил сопротивления. Почему оно не является потенциальным?
12. Являются ли потенциальными силы натяжения нити и реакции опоры?
13. Что такое механическая энергия, и по какому закону она изменяется?
14. Дать определение консервативной системы и доказать, что её механическая энергия сохраняется.

Раздел *Кинематика вращательного движения*

1. Обладает ли площадь векторными свойствами?
2. Дать определение плоского угла в радианах.
3. Почему конечный угол поворота не обладает векторными свойствами, а бесконечно малый обладает?
4. Написать формулу связи бесконечно малого перемещения и бесконечно малого угла поворота.
5. Сформулировать правило модуля векторного произведения и его направления.
6. Связь угловой и линейной скоростей.
7. Написать выражения тангенциального и нормального ускорений через производные угла поворота.
8. Описать связь между поступательным и вращательным движениями в случае материальной точки и абсолютно твёрдого тела.

Шкала оценивания ПРЕЗЕНТАЦИИ

Дескрипторы	Минимальный ответ 2	Изложенный, раскрытый ответ 3	Законченный, полный ответ 4	Образцовый, примерный; достойный подражания ответ 5
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы .	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональный термин.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы информационные технологии (PowerPoint). Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint) частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint). Не более2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы информационные технологии (PowerPoint). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с привидением примеров и/или

Паспорт компетенций

Физика					
ФГОС ВО 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-3.	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знать физико-математический аппарат при решении профессиональных задач методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач методику теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач Уметь Использовать физико-математический аппарат при решении профессиональных задач Применять методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач Использовать методику теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач Владеть Навыками использования физико-	Контактная работа с обучающимися во время аудиторных занятий в форме лекций, Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным работам Демонстрация слайдов презентаций и видеороликов посредством мультимедийного оборудования	Вопросы дискуссии по темам КТ 1,2 УО, ЗЛР, КР Т Э	Пороговый: Компетенция сформирована. Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка Достаточный: Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка Повышенный: Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 1 к ФОС.

Приложение 1 к ФОС

Перечень оценочных средств по дисциплине
«Физика»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений, или как применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Устный опрос (УО)	Средство контроля,организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знанийи умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Защита лабораторной работы (ЗЛР)	Средство проверки умений и навыков по использованию лабораторного оборудования и измерительныхприборов, обработке экспериментальных данных и их сравнению с теоретическими расчетами	Примерные вопросы для защиты лабораторных работ
5	Экзамен (Э)	Средство проведения промежуточной аттестации по результатам выполнения всех видов учебной работы в течении семестра с проставлением оценки “удовлетворительно”,“хорошо”, или “отлично”.	Вопросы для подготовки к экзамену, примеры экзаменационных билетов

Комплект заданий для контрольной работы

по дисциплине _____физика_____
(наименование дисциплины)

Форма текущего контроля, проверяющая степень освоения компетенции ОПК-2

Тема ... ***Кинематика поступательного движения***

ВАРИАНТ 1

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1: КИНЕМАТИКА

Двумерное движение тела описывается следующими законами движения:

$$x(t) = 13 - 97t + 26{,}5t^2\ ;\ y(t) = 7{,}5 - 6t - 17t^2$$

x,y даны в метрах, *t* – в секундах.

Определите в момент времени *t*=11 с: 1) координаты тела; 2) проекции скорости тела; 3) проекции ускорения; 4) касательное ускорение; 5) нормальное ускорение; 6) радиус кривизны траектории

ВАРИАНТ 2

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1: КИНЕМАТИКА

Двумерное движение тела описывается следующими законами движения:

$$x(t) = 1 - 143t + 0{,}4t^2\ ;\ y(t) = 23 + 17t + 0{,}5t^2$$

x,y даны в метрах, *t* – в секундах.

Определите в момент времени *t*=5 с: 1) координаты тела; 2) проекции скорости тела; 3) проекции ускорения; 4) касательное ускорение; 5) нормальное ускорение; 6) радиус кривизны траектории

ВАРИАНТ 3

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1: КИНЕМАТИКА

Двумерное движение тела описывается следующими законами движения:

$$x(t) = 25 + 0{,}1t + 6{,}5t\ ;\ y(t) = 7{,}5 + 66t - 1{,}7t^2$$

x,y даны в метрах, *t* – в секундах.

Определите в момент времени *t*=34 с: 1) координаты тела; 2) проекции скорости тела; 3) проекции ускорения; 4) касательное ускорение; 5) нормальное ускорение; 6) радиус кривизны траектории

ВАРИАНТ 4

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1: КИНЕМАТИКА

Двумерное движение тела описывается следующими законами движения:

$$x(t) = -23 - 9t + 4{,}5t^2 \; ; \; y(t) = -75 + 63t + 34t^2$$

x,y даны в метрах, *t* – в секундах.

Определите в момент времени *t*=10 с: 1) координаты тела; 2) проекции скорости тела; 3) проекции ускорения; 4) касательное ускорение; 5) нормальное ускорение; 6) радиус кривизны траектории

Тема … *Динамика вращательного движения*.

Вариант 1

Маховик вращается по закону, выражаемому уравнением $\varphi=A+Bt+Ct^2$, где A=2рад, B=16 рад/с, C=-2рад/с^2. Момент инерции маховика равен 50кг·м^2. Найти момент сил, действующих на маховик (вращающий момент) в момент времени t=1с.

Вариант 2

Сплошной цилиндр массой *m*=4 кг катится без скольжения по горизонтальной поверхности. Линейная скорость оси цилиндра равна 1 м/с. Определите полную кинетическую энергию цилиндра.

Вариант 3

На цилиндр, который может вращаться около горизонтальной оси, намотана нить. К концу нити привязан грузик массой *m*=0.1 кг, который может свободно опускаться. Считая момент инерции цилиндра равным 0.02 кг·м^2, определите ускорение грузика.

Вариант 4

Два шарика массами m=10 г скреплены тонким невесомым стержнем длиной *l*=20см. Определите момент инерции *I* системы относительно оси, перпендикулярной стержню и проходящей через точку стержня, делящей его длину в отношении 1:2.

Тема … *Напряжённость, потенциал*.

Вариант 1

1. Определить потенциал в центре сферы радиусом 2 см, заряженной с поверхностной плотностью $2\cdot10^{-8}$ Кл/см^2. Построить график зависимости напряженности *E* от расстояния от центра сферы.
2. Электрон влетел в плоский конденсатор со скоростью *V* параллельно пластинам, расположенным горизонтально. Длина каждой пластины равна *L*, а расстояние между пластинами равно *d*. Найти смещение электрона в вертикальном направлении за время движения внутри конденсатора, если напряжение между пластинами равно *U*.

Вариант 2

1. При введении в пространство между пластинами заряженного плоского воздушного конденсатора, отключенного от источника тока, твердого диэлектрика напряжение на

конденсаторе уменьшилось с 400 В до 100 В. Какова диэлектрическая проницаемость диэлектрика?

2. В двух противоположных вершинах прямоугольника со сторонами 30 см и 40 см находятся два заряда +20 нКл и –40 нКл. Какую работу надо совершить, чтобы переместить третий заряд, равный +5 нКл, из центра прямоугольника в бесконечность.

Вариант 3

1. Электрическое поле создано положительно заряженной бесконечно длинной нитью с линейной плотностью заряда $\tau = 0{,}2$ мкКл/м. Какую скорость приобретет неподвижный электрон под действием поля, приблизившись к нити с расстояния $R_1 = 1$ см до расстояния $R_2 = 0{,}5$ см? Масса электрона равна $9{,}1 \cdot 10^{-31}$ кг, а его заряд равен $(-1{,}6 \cdot 10^{-19})$ Кл.

2. Площадь каждой пластины плоского конденсатора равна 520 см^2. На каком расстоянии друг от друга надо расположить в воздухе пластины, чтобы емкость конденсатора была равна 46 пФ. На сколько изменится емкость конденсатора, если между пластинами поместить парафиновую прокладку, плотно прилегающую к пластинам? Диэлектрическая проницаемость парафина равна 2,1.

Вариант 4

1. В вершинах правильного шестиугольника со стороной a находятся положительные заряды q, $2q$, $3q$, $4q$, $5q$ и $6q$. Определить напряженность и потенциал электрического поля в центре шестиугольника.

2. Плоский конденсатор состоит из двух пластин площадью 200 см^2 каждая, расположенных на расстоянии 2 мм друг от друга, между которыми находится слой слюды (относительная диэлектрическая проницаемость слюды равна 6). Какой наибольший заряд можно сообщить конденсатору, если допустимое напряжение 3 кВ?

Тема … *Законы постоянного тока*

Вариант 1

1. Лампочка и реостат, соединенные последовательно, подключены к источнику тока. Напряжение на зажимах лампочки $U_Л = 40$ В, сопротивление реостата $R = 10$ Ом. Внешняя цепь потребляет мощность $P_{ВН} = 120$ Вт. Найти силу тока в цепи.

2. Обмотка электрического кипятильника имеет две секции. Если включена только первая секция, вода закипает через $t_1 = 15$ мин, если только вторая – через $t_2 = 30$ минут. Через сколько времени закипит вода, если обе секции включить параллельно?

Вариант 2

1. Если предположить, что на каждый атом серебра приходится один электрон проводимости, то какой будет средняя скорость направленного движения электронов в серебряной проволоке диаметром $d = 1$ мм, по которой течет ток $I = 30$А? Концентрация атомов серебра $n_{Ag} = 6 \times 10^{28}$ атомов/м^3.

2. Обмотка электрического кипятильника имеет две секции. Если включена только первая секция, вода закипает через $t_1 = 15$ мин, если только вторая – через $t_2 = 30$ мин. Через сколько времени закипит вода, если обе секции включить последовательно?

Вариант 3

1. Определить внутреннее сопротивление источника r, если во внешней цепи при силе тока $I_1 = 5$ А выделяется мощность $P_1 = 10$ Вт, а при силе тока $I_2 = 8$ А мощность $P_2 = 12$ Вт.
2. Реостат и амперметр последовательно подсоединены к источнику тока. К зажимам реостата подсоединен вольтметр сопротивлением $R_V = 10000$ Ом. Показание амперметра $I_A = 1$ А, вольтметра $U_V = 96$ В. Определить сопротивление реостата.

Вариант 4

1. Ток через сопротивлении $R = 100$ Ом равномерно нарастает от $I_0 = 2$ А до $I_{max} = 12$ А в течение $\tau = 30$ сек. Чему равно количество теплоты, выделившееся за это время в сопротивлении?
2. ЭДС батареи $E = 20$ В. Сопротивление внешней цепи $R = 2$ Ом , $I = 4$ А. С каким КПД работает батарея?

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет

Направление подготовки:
13.03.03 Энергетическое машиностроение
ОП (профиль): «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики»

Кафедра ____Физика____
(наименование кафедры)

Фонд тестовых заданий

по дисциплине _____физика_____
(наименование дисциплины)

Форма текущего контроля, проверяющая степень освоения компетенции ОПК-2

Раздел *Работа и энергия в поступательном движении*

1. Задание

Тело массой 3 кг движется со скоростью 4 м/с и ударяется абсолютно неупруго о неподвижное тело такой же массы. При ударе во внутреннюю энергию перешло ...

☑ 12 Дж
☐ 9 Дж
☐ 3 Дж
☐ 62 Дж
☐ 15 Дж
☐ 42 Дж

2. Задание

Пуля массой 10г попала в баллистический маятник массой 5кг и застряла в нем. Отклонившийся маятник поднялся на высоту 10см. Скорость пули в этом случае была ...

☑ 701 м/с
☐ 2,5 м/с ☐ 5 м/с
☐ 3,74 м/с ☐ 3,6 м/с ☐ 1,21 м/с

1. Задание

Определить мгновенную мощность, развиваемую силой $\vec{F} = 21\vec{j}$ (Н), которая действует на материальную точку, движущуюся со скоростью $\upsilon = 1{,}5i + 2j + 6{,}2k$ (м/с).

☑ 42 Вт

☐ 0 Вт

☐ 36 Вт

☐ 17 Вт

☐ 72 Вт

☐ 8 Вт

3. Задание

Определить мгновенную мощность, развиваемую силой $F = 2j + 3k$ (Н), которая действует на материальную точку, движущуюся со скоростью $\upsilon = 1{,}5i - 4j$ (м/с).

☑ - 8 Вт

☐ 1 Вт

☐ - 6,93 Вт

☐ 0 Вт

☐ - 4,9 Вт

☐ 17 Вт

☐ 8 Вт

4. Задание

Два груза, массы которых относятся как 1:4, соединены сжатой пружиной и лежат на горизонтальной поверхности стола. При распрямлении пружины груз меньшей массы получает кинетическую энергию 40 Дж. Потенциальная энергия сжатой пружины при этом была равна ...

☑ 50 Дж

☐ 12 Дж ☐ 160 Дж

☐ 10 Дж ☐ 20 Дж

☐ 400 Дж

5. Задание

Карандаш длиной 20 см, поставленный вертикально, падает на стол. Линейная скорость центра масс карандаша в конце падения равна ...

☑ 1,21 м/с
☐ 3,6 м/с ☐ 3,74 м/с ☐ 701 м/с ☐ 2,5 м/с ☐ 5 м/с

6. Задание

Каково отношение начальной кинетической энергии материальной точки к конечной, если ее импульс увеличился в 3 раза.

☑ 0,11
☐ 0,25
☐ 0,21
☐ 0,93
☐ 2,25
☐ 1,08

7. Задание

Брошенное горизонтально тело массой 1кг со скоростью 20 м/с через 3с упало на землю. Кинетическая энергия тела в момент удара о землю будет ... (сопротивление воздуха не учитывать)

☑ 632 Дж
☐ 62 Дж ☐ 182 Дж ☐ 400 Дж ☐ 123 Дж ☐ 372 Дж

8. Задание

Пуля массой 10г, летящая горизонтально со скоростью 200 м/с, попадает в деревянный брусок массой 5 кг, лежащий на столе и удерживаемый пружиной с жесткостью 2 кН/м .

Пружина при этом сожмется на Δx , равный … (трение не учитывать)

☑ $2 \cdot 10^{-2}$ м
☐ 15,3 м
☐ 80 м
☐ 0,3 м
☐ 29,8 м
2,04 м

9. Задание

Из пружинного пистолета выстрелили пулей с массой 5 г вертикально вверх. Жесткость пружины пистолета 1,25 кН/м. Пружина была сжата на 8 см. После выстрела пуля поднялась на высоту ...

☑ 80 м

☐ $2 \cdot 10^{-2}$ м

☐ 15,3 м

☐ 0,3 м

☐ 29,8 м

☐ 2,04 м

10. Задание

Тело брошено под углом к горизонту со скоростью 15 м/с. Если не учитывать сопротивление воздуха при полете, то скорость тела на высоте 10 м будет ...

☑ 5 м/с

☐ 2,5 м/с ☐ 701 м/с ☐ 3,74 м/с ☐ 3,6 м/с ☐ 1,21 м/с

11. Задание

Полная механическая энергия твердого тела равна ...

☐ произведению кинетической и потенциальной энергий твердого тела.

☐ разности потенциальной и кинетической энергий твердого тела.

☑ сумме потенциальной и кинетической энергий твердого тела.

☐ отношению потенциальной энергии к кинетической энергии твердого тела.

☐ отношению кинетической энергии к потенциальной энергии

☐ работе силы трения

12. Задание

Полную механическую энергию произвольной механической системы при отсутствии диссипативных сил, можно изменить ...

☐ работой внешних и внутренних сил, действующих на тела системы. ☑ работой только внешних сил, действующих на тела системы.

☐ работой только внутренних сил механической системы.

☐ изменить нельзя.

☐ охлаждением тел системы

☐ нагреванием тел системы

13. Задание

Тело массой 2кг движется под действием силы прямолинейно согласно уравнению $x = 4 - 2t + t^2$. Мгновенная мощность, развиваемая силой через 2с при этом будет …

☑ 8 Вт

- 4,9 Вт
- 8 Вт
36 Вт 2
Вт 17
Вт

14. Задание

Равнодействующая тела при его движении по закону $x = t + 0{,}5t^2$ **, развивает за** интервал времени 0-2 секунды среднюю мощность 4 Вт. Масса тела в этом случае равна …

4 кг
2 кг 6
кг 8 кг
0,8 кг
0,6 кг

15. Задание

Мощность силовой установки во времени изменяется по закону: *N*(*t*)=*kt* (Вт) (*k*=50Вт/с). Определить работу, произведенную этой установкой за время *t*=4с.

123 Дж
50 Дж 160
Дж 20 Дж

400 Дж
10^4 Дж

16. Задание

Двигатель совершает работу, которая описывается функцией $A = 4\cos 2t$ **(Дж), где *t* – время в секундах. Определить мгновенную мощность, развиваемую двигателем в момент времени *t*=1,046 с.**

- 6,93 Вт
- 4,9 Вт
- 8 Вт
42 Вт 8
Вт 17 Вт

17. Задание

Камень брошен под некоторым углом к горизонту с начальной скоростью 20 м/с. Если не учитывать сопротивление воздуха, то скорость камня уменьшилась вдвое на высоте ...

$2 \cdot 10^{-2}$ м 15,3
м 80 м

☐ 0,3 м

☐ 29,8 м

☐ 2,04 м

18. Задание

Маятник массой 0,1 кг, закрепленный на невесомом стержне длиной 30 см отклонили от положения равновесия на угол 60^0. Работа, которую совершила сила тяжести равна …

☑ -0,15 Дж

☐ -6,5 Дж

☐ $1{,}62 \cdot 10^{-2}$ Дж

☐ 0 Дж

☐ $-2{,}45 \cdot 10^{-2}$ Дж

☐ 0,147 Дж

19. Задание

Груз массой 2 кг падает с высоты 10 м и проникает в мягкий грунт на глубину 10 см. Средняя сила сопротивления грунта движению груза равна ...

☑ $1{,}98 \cdot 10^3$ Н

☐ 2,76 кН

☐ 3,96 кН

☐ 0,99 кН

☐ 5,05 кН

☐ 20,2 кН

20. Задание

Работа внутренних сил механической системы равна:

☐ Векторной сумме работ всех внутренних сил, действующих на тела системы;

☐ Арифметической сумме модулей работ всех внутренних сил.

☑ 0

☐ Произведению работ всех внутренних сил.

☐ работе внешних сил

☐ сумме мощностей, развиваемых внешними силами

21. Задание

Сила, действующая на материальную точку, постоянна во времени и может быть представлена как $F = 2j + 3k$ (Н), перемещение точки описывается вектором $\Delta r = 1{,}5i - 4j$ (м). Определить работу силы на этом перемещении.

☑ - 8 Дж

☐ 15 Дж

☐ 0 Дж

☐ 12 Дж

☐ 42 Дж

☐ 20 Дж

22. Задание

Сила, действующая на материальную точку, постоянна во времени и может быть представлена как $F = 6i + 2j - 3k$ (Н), перемещение точки описывается вектором $\Delta r = 1{,}5i + 4j$ (м). Определить работу силы на этом перемещении.

☐ 39 Дж

☐ - 13,8 Дж

☑ 17 Дж

☐ 0 Дж

☐ 12 Дж

☐ 6 Дж

23. Задание

Сила, действующая на материальную точку, меняется с изменением координат точки по закону $F(x, y) = -yi - xj$ (Н), перемещение точки из начала координат описывается вектором $\Delta = \quad - \quad 3j$ (м). Определить работу силы на этом перемещении.

☐ - 8 Дж

☐ 15 Дж

☐ - 5 Дж

☑ 6 Дж

☐ 3 Дж

☐ 9 Дж

24. Задание

Определить работу силы тяжести, действующей на самолет массой 1,5 тонны, при его подъеме, если инверсионный след размером 60 м ориентирован по отношению к поверхности Земли под углом 30˚.

☑ $-4{,}5 \cdot 10^5$ Дж

☐ $-6{,}3 \cdot 10^{10}$ Дж

☐ 10^3 Дж ☐

☐ $3 \cdot 10^5$ Дж

$39 \cdot 10^3$ Дж ☐

$33{,}6 \cdot 10^3$ Дж

25. Задание

Тело, массой m=1 кг, неподвижно лежавшее на земле, было поднято на высоту h=5 м с помощью резинового жгута, жёсткость которого равна k=800Н/м. На этой высоте тело имело скорость υ=8 м/с, а жгут, в начале подъёма свободный, был растянут на 0,5 м. На сколько изменилась механическая энергия тела?

☐ 400 Дж

☐ - 300 Дж

☐ 123 Дж

☐ - 8 Дж

☐ 372 Дж

☑ 182 Дж

26. Задание

Работа всех сил, действующих на тела системы, при переходе из первого механического состояния во второе оказалась равной 123 Дж. При этом работа потенциальных сил была равна 300 Дж, а работа диссипативных сил оказалась равной -13,8 Дж. На сколько изменилась кинетическая энергия системы?

☑ 123 Дж

☐ 632 Дж

☐ 182 Дж

☐ 372 Дж

☐ - 13,8 Дж

☐ - 300 Дж

27. Задание

Механическая система находится во власти стационарных силовых полей. Работа всех сил, действующих на тела системы, при переходе из первого механического состояния во второе оказалась равной 81 Дж. При этом работа потенциальных сил была равна 300 Дж, а работа непотенциальных сил оказалась равной 42 Дж. На сколько изменилась механическая энергия системы?

☐ - 300 Дж

☐ 632 Дж

☑ 42 Дж

☐ 182 Дж

☐ 372 Дж

☐ 81 Дж

28. Задание

На пути S=12м сила, действующая на тело, равномерно возрастает с 16 Н до 46 Н. Работа силы при этом равна ...

☑ 372 Дж
☐ 632 Дж
☐ 182 Дж
☐ 123 Дж
☐ 62 Дж
☐ 50 Дж

29. Задание
Гвоздь массой 75г забивают в стену молотком с массой 1кг. КПД удара молотка в этом случае равен ...

☐ 0,2
☑ 1
☐ 0,93
☐ 0,25
☐ 0,11
☐ 1,08
☐ 2,25

30. Задание
Определить работу гравитационной силы, действующей со стороны Земли на спутник, который движется по круговой орбите, за один оборот по орбите радиуса $8 \cdot 10^3$ км км. Гравитационная постоянная $G=6{,}67 \cdot 10^{-11}$ м^3/(кг·с^2), Масса Земли $6 \cdot 10^{24}$ кг, радиус Земли $6{,}4 \cdot 10^6$ км. Масса спутника 10^3 кг.

☑ 0 Дж
☐ $-4{,}5 \cdot 10^5$ Дж
☐ $-6{,}3 \cdot 10^{10}$ Дж
☐ 10^3 Дж
☐ $39 \cdot 10^3$ Дж
☐ $33{,}6 \cdot 10^3$ Дж

31. Задание
Определить работу гравитационной силы, действовавшей со стороны Земли на спутник, который при старте с поверхности Земли удалился от неё бесконечно далеко. Гравитационная постоянная $G=6{,}67 \cdot 10^{-11}$ м^3/(кг·с^2), Масса Земли $6 \cdot 10^{24}$ кг, радиус Земли $6{,}4 \cdot 10^6$ км. Масса спутника 10^3 кг.

☐ $-4{,}5 \cdot 10^5$ Дж
☐ $75{,}2 \cdot 10^3$ Дж
☐ $3 \cdot 10^5$ Дж

☐ $-2,45\cdot10^{-2}$ Дж

☑ $-6,3\cdot10^{10}$ Дж

☐ -300 Дж

32. Задание

При подъеме груза массой **100кг** по наклонной плоскости длиной **2м** с углом $\alpha=30^0$ и при коэффициенте трения **μ=0,1** с ускорением a=1м/с^2 работа, совершаемая внешней силой, равна …

☑ $1,35\cdot10^3$ Дж

☐ $4,72\cdot10^3$ Дж

☐ $14,8\cdot10^3$ Дж

☐ $75,2\cdot10^3$ Дж

☐ $33,6\cdot10^3$ Дж

☐ $39\cdot10^3$ Дж

33. Задание

Две пружины одинаковой длины, имеющие жесткость k_1=9.8 Н/см и k_2=19.6Н/см, соответственно, закреплены параллельно друг другу. Пружины растянули на 1см внешней силой, работа этой силы в данном случае равна …

☐ 15 Дж ☑

☐ 0,147 Дж

☐ -0,15 Дж

☐ $-2,42\cdot10^{-2}$ Дж

☐ 3 Дж

☐ 17 Дж

34. Задание

При строительстве колонны высотой 20 м и с площадью поперечного сечения 1,5 м^2 из материала плотностью $2,6\cdot10^3$ кг/м^3 была совершена работа…

☐ $64\cdot10^3$ Дж

☐ $4,72\cdot10^3$ Дж

☐ $14,8\cdot10^3$ Дж

☑ $39\cdot10^3$ Дж

☐ $75,2\cdot10^3$ Дж

☐ $33,6\cdot10^3$ Дж

35. Задание

Тело массой 200 г свободно падает вертикально вниз с ускорением 920 см/с^2. Работа средней силы сопротивления воздуха за 5 секунд полета равна …

☐ $-2,45\cdot10^{-2}$ Дж

☐ -0,15 Дж

☐ -5 Дж
☐ -8 Дж
☐ -6,5 Дж
☑ -13,8 Дж

36. Задание

Тело массой 100 г брошено вертикально вниз с высоты 20 м с начальной скоростью 10 м/с. Оно упало на Землю со скоростью 20 м/с. Работа силы сопротивления воздуха равна ...

☑ -5 Дж
☐ -13,8 Дж
☐ $-2{,}45 \cdot 10^{-2}$ Дж
☐ -0,15 Дж
☐ -8 Дж
☐ -6,5 Дж

37. Задание

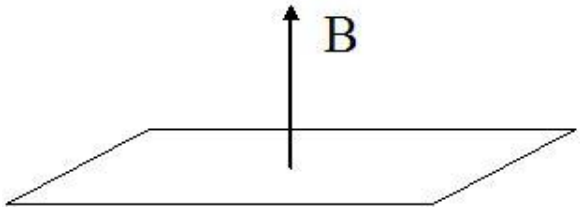
Равнодействующая тела при его движении по закону $x(t) = t + 0{,}5t^2$, совершает работу 32 Дж за 2 секунды. Масса тела в этом случае равна …

☐ 4 кг
☐ 2 кг
☐ 6 кг
☑ 8 кг
☐ 0,8 кг
☐ 0,6 кг

Раздел *Магнетизм*

1. Задание

Проволочная рамка площадью 0,01 $м^2$ находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,5 Тл. Плоскость рамки перпендикулярна линиям индукции. На сколько изменится магнитный поток, пронизывающий рамку, если повернуть рамку на 30 градусов?

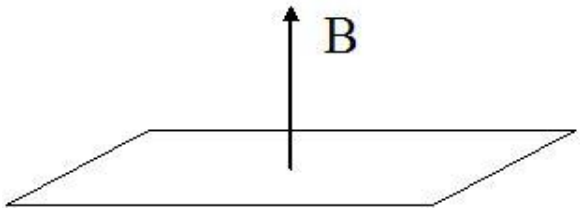


☑ уменьшится на 0,67 мВб ☐ уменьшится на 4 мВб ☐ увеличится на 1,7 мВб ☐ не изменится ☐ уменьшится на 4 мкВб

☐ увеличится на 1,7 мкВб

2. Задание

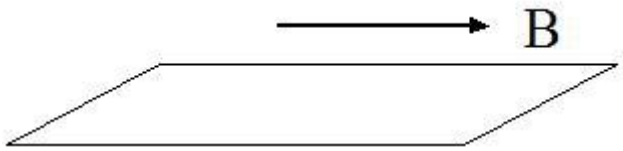
Проволочная рамка площадью 0,01 м^2 находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,5 Тл. Плоскость рамки перпендикулярна линиям индукции. Как изменится магнитный поток, пронизывающий рамку, если ослабить поле до 0,1 Тл?



☑ уменьшится на 4 мВб ☐ уменьшится на 0,67 мВб ☐ увеличится на 1,7 мВб ☐ не изменится ☐ уменьшится на 4 мкВб ☐ увеличится на 1,7 мкВб

3. Задание

Проволочная рамка площадью 0,01 м^2 находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,5 Тл. Плоскость рамки параллельна линиям индукции. Как изменится магнитный поток, пронизывающий рамку, если увеличить индукцию поля до 0,6 Тл?



☑ не изменится
☐ увеличится на 1,7 мВб
☐ уменьшится на 4 мВб
☐ уменьшится на 0,67 мВб
☐ уменьшится на 4 мкВб
☐ увеличится на 1,7 мкВб

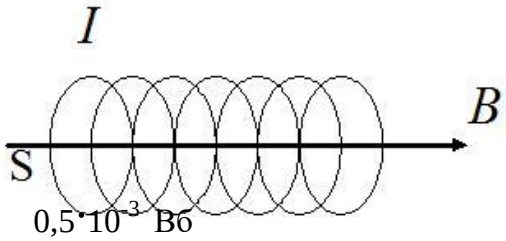
4. Задание

Определить магнитный момент кольцевого проводника радиусом 5 см, по которому протекает электрический ток силой 0,02 А.

☑ $0{,}157 \cdot 10^{-3}$ А·м^2
☐ $0{,}58 \cdot 10^{-3}$ А·м^2 ☐ $78{,}6 \cdot 10^{-6}$ А·м^2 ☐ $120 \cdot 10^{-6}$ А·м^2 ☐ $9{,}2 \cdot 10^{-24}$ А·м^2 ☐ 12 А·м^2

5. Задание

Определите магнитный поток через площадь поперечного сечения соленоида без сердечника длиной 1,6 м, по виткам которого течет ток 6,3 А. Соленоид имеет 4000 витков и радиус 4,8 см. Магнитная постоянная $4\pi \cdot 10^{-7}$Гн/м.



☑ $0{,}5 \cdot 10^{-3}$ Вб

☐ $80{,}5 \cdot 10^{-3}$ Вб

☐ 0 Вб

☐ $25 \cdot 10^{-6}$ Вб

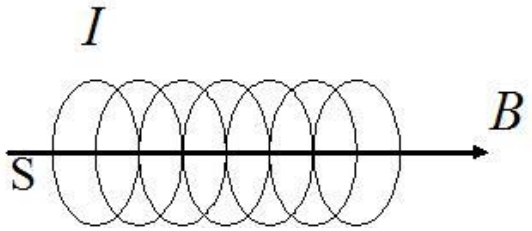
☐ 10^{-3} Вб

☐ 10^{-4} Вб

6. Задание

Соленоид длиной 1 м и сечением 16 $см^2$ содержит 2000 витков. Вычислить потокосцепление при силе тока в обмотке 10 А.

Магнитная постоянная $4\pi \cdot 10^{-7}$Гн/м.



☑ $80{,}5 \cdot 10^{-3}$ Вб

☐ 10^{-4} Вб

☐ $71 \cdot 10^{-6}$ Вб

☐ $87 \cdot 10^{-6}$ Вб

☐ 10^{-3} Вб

☐ $0{,}5 \cdot 10^{-3}$ Вб

7. Задание

Реактивный самолет, имеющий размах крыльев 50 м, летит горизонтально со скоростью 792 км/ч. Определите разность потенциалов, возникающую между концами крыльев, если вертикальная составляющая индукции магнитного поля Земли равна $5*10^{-5}$Тл.

☑ 0,55 В

☐ 0,2 В

☐ 0,3 В

☐ 0,03 В

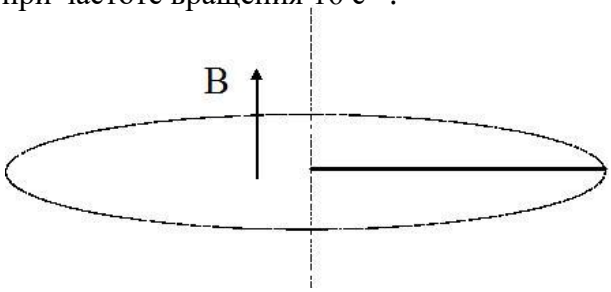
☐ 0,51 В

☐ 0,15 В

8. Задание

В однородном магнитном поле с индукцией 0,4 Тл в плоскости, перпендикулярной линиям индукции поля, вращается стержень длиной 10 см. Ось вращения проходит через

один из концов стержня. Определить разность потенциалов на концах стержня при частоте вращения 16 $с^{-1}$.



☑ 0,2 В ☐ 0,55 В ☐ 0,3 В ☐ 0,03 В ☐ -0,51 В ☐ 0,15 В

9. Задание

На квадратную рамку со стороной 10 см намотано 1000 витков тонкого провода. По рамке течет ток. Магнитный момент рамки 10 А $м^2$. Чему равна сила тока в рамке

☑ 1 А
☐ 2 А
☐ 40 А
☐ 20 А
☐ 10 А
☐ 5 А

10. Задание

Проволочный виток радиусом 10 см помещен между полюсами магнита. На него действует максимальный механический момент равный 6,5 мкН м. Сила тока в витке 2 А. Чему равна магнитная индукция между полюсами магнита? Действием магнитного поля Земли пренебречь.

☑ $104 \cdot 10^{-6}$ Тл
☐ $3{,}14 \cdot 10^{-6}$ Тл
☐ $31{,}4 \cdot 10^{-9}$ Тл
☐ $6 \cdot 10^{-6}$ Тл
☐ $1{,}53 \cdot 10^{-6}$ Тл
☐ 0 Тл

11. Задание

В центре кругового витка напряженность магнитного поля равна 200 А/м. Магнитный момент витка равен 1 А $м^2$. Чему равна сила тока в витке?

☑ 37 А ☐ 32 А ☐ 25,5 А ☐ 20 А ☐ 1,4 А

☐ 5,16 А

12. Задание

Вычислить магнитную энергию соленоида, содержащего 1000 витков. Магнитный поток через поперечное сечение равен 0,1 мВб. Сила тока в его обмотке равна 1А.

☑ $50 \cdot 10^{-3}$ Дж

☐ $2{,}5 \cdot 10^{-3}$ Дж

☐ $3 \cdot 10^{-3}$ Дж

☐ $6{,}75 \cdot 10^{-3}$ Дж

☐ $6{,}9 \cdot 10^{-5}$ Дж

☐ $1{,}25 \cdot 10^{-3}$ Дж

13. Задание

В центре кругового витка напряженность магнитного поля равна 200 А/м. Магнитный момент равен 1 А м^2. Чему равен радиус витка?

☑ $18{,}54 \cdot 10^{-2}$ м

☐ $6{,}2 \cdot 10^{-3}$ м ☐ $92{,}7 \cdot 10^{-3}$ м

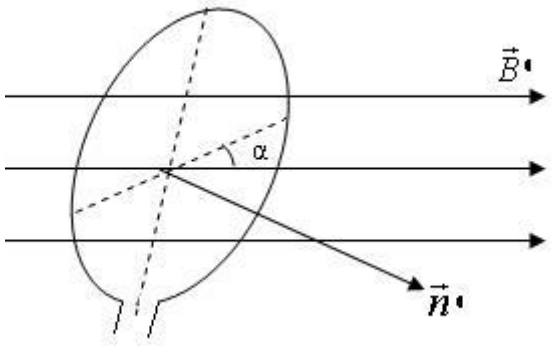
☐ $14{,}4 \cdot 10^{-3}$ м

☐ $3{,}3 \cdot 10^{-3}$ м

☐ 0,01 м

14. Задание

В магнитное поле с индукцией 20 мкТл установили под углом 60^0 к силовым линиям виток радиусом 10 см и пустили по нему ток 10 А. Найти механический момент, действующий на виток.



☑ $3{,}14 \cdot 10^{-6}$ Н·м

☐ $39{,}5 \cdot 10^{-6}$ Н·м

☐ $14 \cdot 10^{-9}$ Н·м ☐ $34{,}8 \cdot 10^{-4}$ Н·м

☐ 0,1 Н·м

☐ $6{,}28 \cdot 10^{-6}$ Н·м

15. Задание

Два длинных параллельных провода находятся на расстоянии r = 5см один от другого. По проводам текут в одном направлении одинаковые токи I = 30 А каждый. Найти магнитную индукцию поля в точке, находящейся на расстоянии r_1 =4 см от одного провода и r_2 = 3 см от другого. ($\mu_0=4\pi\cdot10^{-7}$Гн/м)

☑ $2,5\cdot10^{-4}$ Тл
☐ $4,14\cdot10^{-4}$ Тл
☐ $1,5\cdot10^{-4}$ Тл
☐ $0,5\cdot10^{-4}$ Тл
☐ $3,72\cdot10^{-4}$ Тл
☐ $35,1\cdot10^{-5}$ Тл

16. Задание

Бесконечно длинный тонкий проводник с током I = 66 А имеет изгиб в виде круглой плоской петли радиусом R = 10 см. Определить магнитную индукцию поля в центре петли. Магнитная постоянная $\mu_0=4\pi\cdot10^{-7}$ Гн/м.

☑ $4,14\cdot10^{-4}$ Тл
☐ $2,5\cdot10^{-4}$ Тл
☐ $1,5\cdot10^{-4}$ Тл
☐ $0,5\cdot10^{-4}$ Тл
☐ $3,72\cdot10^{-4}$ Тл
☐ $35,1\cdot10^{-5}$ Тл

17. Задание

Два круговых витка расположены в двух взаимно перпендикулярных плоскостях так, что центры этих витков совпадают. Радиусы витков равны 2 см и 4 см и токи, текущие по виткам, равны 10 А. Найти индукцию магнитного поля в центре этих витков.

☑ $35,1\cdot10^{-5}$ Тл
☐ 0 Тл
☐ $31,4\cdot10^{-9}$ Тл
☐ $1,5\cdot10^{-4}$ Тл
☐ $6\cdot10^{-6}$ Тл
☐ $3,72\cdot10^{-4}$ Тл

18. Задание

Два длинных параллельных провода находятся на расстоянии r = 6 см один от другого. По проводам текут в противоположных направлениях одинаковые токи I = 10 А каждый. Найти магнитную индукцию поля в точке, находящейся на расстоянии r_1 = 2 см от одного провода и r_2 =4 см от другого. Магнитная постоянная $\mu_0=4\pi*10^{-7}$ Гн/м.

☑ $1,5\cdot10^{-4}$ Тл
☐ $2,5\cdot10^{-4}$ Тл
☐ $4,14\cdot10^{-4}$ Тл
☐ $0,5\cdot10^{-4}$ Тл
☐ $3,72\cdot10^{-4}$ Тл
☐ $35,1\cdot10^{-5}$ Тл

19. Задание

В атоме водорода электрон движется вокруг ядра по круговой орбите радиусом 106 пм, создавая ток I = 0,26мА. Чему равен магнитный момент кругового тока?

☑ $9{,}2 \cdot 10^{-24}$ А·м^2

☐ $120 \cdot 10^{-6}$ А·м^2

☐ 0,2 А·м^2

☐ $78{,}6 \cdot 10^{-3}$ А·м^2

☐ $0{,}58 \cdot 10^{-3}$ А·м^2

☐ $0{,}157 \cdot 10^{-3}$ А·м^2

20. Задание

В атоме водорода электрон движется вокруг ядра по круговой орбите радиусом 53 пм, создавая ток I = 0,5 мА. Атом помещен в магнитное поле с индукцией 0,1 Тл. Линии индукции параллельны плоскости орбиты электрона. Вычислить механический момент.

☑ $4{,}4 \cdot 10^{-25}$ Н·м

☐ $3{,}14 \cdot 10^{-6}$ Н·м

☐ $39{,}5 \cdot 10^{-6}$ Н·м

☐ $14 \cdot 10^{-9}$ Н·м

☐ $34{,}8 \cdot 10^{-4}$ Н·м

☐ $2{,}2 \cdot 10^{-25}$ Н·м

21. Задание

На горизонтальных рельсах, находящихся друг от друга на расстоянии L=0,25 м, лежит стержень перпендикулярно рельсам. Определить силу тока I, который надо пропустить по стержню, чтобы стержень начал двигаться в вертикальном магнитном поле с индукцией B=0,2 Тл. Коэффициент трения стержня о рельсы μ=0,2. Масса стержня m=1 кг.

☑ 40 А

☐ 2 А

☐ 10 А

☐ 5 А

☐ 20 А

☐ 100 А

22. Задание

Бесконечно длинный тонкий провод, по которому течет ток, имеет изгиб в виде круглой плоской петли радиусом R = 20 см. Магнитная индукция поля в центре петли равна $3{,}14 \cdot 10^{-4}$ Тл. В этом случае сила тока в проводе будет (магнитная постоянная $\mu_0 = 4\pi * 10^{-7}$ Гн/м).

☑ 100 А

☐ 20 А

☐ 40 А

☐ 10 А

☐ 5 А

☐ 2 А

23. Задание

В однородном вертикальном магнитном поле на двух тонких вертикальных проволочках подвешен горизонтальный прямолинейный проводник массой m=20 г и длиной L=34,6 см. Чему равна индукция магнитного поля В, если при пропускании по проводнику тока силой I=2 А, проволочки отклоняются от вертикали на угол а=60^{o}. Массами проволочек пренебречь. $tg60^{o}$=1,73.

☑ 0,5 Тл
☐ 0,1 Тл ☐ 0,2 Тл ☐ 0,3 Тл ☐ 2,45 Тл
☐ 0 Тл

24. Задание

Между полюсами электромагнита в горизонтальном магнитном поле находится прямолинейный проводник, расположенный горизонтально и перпендикулярно силовым линиям магнитного поля. Какой ток I должен идти через проводник, чтобы скомпенсировать силы натяжения в поддерживающих его гибких проводах. Индукция поля В=0,01 Тл, масса единицы провода m/L=0,02 кг/м.

☑ 20 А
☐ 40 А ☐ 100 А ☐ 10 А
☐ 5 А
☐ 2 А

25. Задание

Проводник длиной L = 1м расположен в однородном магнитном поле перпендикулярно вектору магнитной индукции. При пропускании по проводнику тока I = 2 А, он переместился в поле на расстоянии d = 0,1 м, при этом сила Ампера совершила работу А = 0,04 Дж. Чему равна магнитная индукция В поля?

☑ 0,2 Тл
☐ 0,1 Тл ☐ 0,5 Тл ☐ 0,3 Тл ☐ 2,45 Тл
☐ 0 Тл

26. Задание

Проводник длиной 1м, расположенный в однородном магнитном поле, перпендикулярно линиям магнитной индукции, переместился в поле на расстояние 0,1м. По проводнику течет ток. Сила Ампера при этом совершила работу 0,04 Дж. Сила тока в проводнике в этом случае равна

☑ 2 А
☐ 40 А ☐ 20 А ☐ 100 А ☐ 10 А
☐ 5 А

27. Задание

Длинный прямой соленоид из проволоки диаметром d = 0,5 мм намотан так, чтобы витки плотно прилегали друг к другу. Какова напряженность H магнитного поля внутри соленоида при силе тока I = 2 А? Толщиной изоляции пренебречь.

☑ $4 \cdot 10^3$ А/м

☐ 200 А/м ☐ 100 А/м ☐ 300 А/м

☐ $3 \cdot 10^3$ А/м

☐ $2 \cdot 10^3$ А/м

28. Задание

Между полюсами магнита на двух тонких вертикальных проволочках подвешен горизонтальный прямолинейный проводник массой m=10 г и длиной L=0,2м. Индукция однородного магнитного поля направлена вертикально и равна B=0,25 Тл. Весь проводник находится в магнитном поле. На какой угол α от вертикали отклоняется проводник, если по нему пропустить ток силой I=2 А?

☑ $\pi/4$

☐ $\pi/6$ ☐ $\pi/3$ ☐ 43 ☐ 1,042

☐ 0

29. Задание

Квадратная проволочная рамка расположена в одной плоскости с длинным прямым проводом так, что две ее стороны параллельны проводу. По рамке и проводу текут одинаковые токи I = 1 кА. Определить силу F, действующую на рамку, если ближайшая к проводу сторона рамки находится на расстоянии равном ее длине. Магнитная постоянная $\mu_0=4\pi*10^{-7}$ Гн/м.

☑ 0,1 Н

☐ $3{,}46 \cdot 10^{-2}$ Н

☐ $4{,}2 \cdot 10^{-9}$ Н

☐ 0 Н

☐ $0{,}2 \cdot 10^{-6}$ Н

☐ $0{,}12 \cdot 10^{-3}$ Н

30. Задание

Проводник длиной 0,4 м, по которому течет ток 2 А, расположен горизонтально в вертикальном однородном магнитном поле с индукцией 0,05Тл. Проводник перемещают поступательно в магнитном поле на расстояние 0,1м. Работа силы Ампера при этом равна нулю. Угол между вектором перемещения и вектором магнитной индукции в этом случае равен

☑ 0

☐ $\pi/6$

☐ $\pi/4$

☐ $\pi/3$

☐ 43

☐ 1,042

31. Задание

В однородном магнитном поле с индукцией магнитного поля B=0,2 Тл расположен виток, площадь которого равна S=50см^2. Перпендикуляр к плоскости витка составляет с направлением вектора индукции магнитного поля угол $\alpha=60^o$. Чему равен вращающий момент действующий на виток при возникновении в витке тока силой 4 А?

☑ $34{,}8\cdot10^{-4}$ Н·м

☐ $39{,}4\cdot10^{-6}$ Н·м

☐ $14\cdot10^{-9}$ Н·м

☐ 120 Н·м

☐ 0,1 Н·м

☐ $24\cdot10^{-6}$ Н·м

32. Задание

По трем параллельным прямым проводам, находящимся на одинаковом расстоянии a=10 см друг от друга, текут в одном направлении одинаковые токи силой I=100 А. Вычислить силу F, действующую на отрезок длиной L=1м каждого провода. Магнитная постоянная $\mu_0=4\pi*10^{-7}$ Гн/м.

☑ $3{,}46\cdot10^{-2}$ Н

☐ 0,1 Н

☐ $4{,}2\cdot10^{-9}$ Н

☐ 0 Н

☐ $0{,}2\cdot10^{-6}$ Н ☐ $0{,}12\cdot10^{-3}$ Н

33. Задание

Протон и электрон, ускоренные одинаковой разностью потенциалов, влетают в однородное магнитное поле. Во сколько раз радиус кривизны траектории протона Rp больше радиуса кривизны траектории электрона Re? Массы протона и электрона mp=1,67*10^{-27} кг и me=9,1*10^{-31} кг.

☑ 43

☐ $\pi/6$

☐ $\pi/4$

☐ $\pi/3$

☐ 500 ☐ 1,042

☐ $25\cdot10^{-9}$ Дж

34. Задание

Электрон движется в магнитном поле по окружности радиусом R=1 мм. Магнитная индукция поля B=0,1 Тл. Определить кинетическую энергию Ек электрона. (Заряд электрона e=1,6*10^{-19} Кл, масса электрона m=9,1*10^{-31} кг.)

☑ $1{,}5\cdot10^{-16}$ Дж

☐ $5{,}5 \cdot 10^{-16}$ Дж

☐ $6{,}9 \cdot 10^{-5}$ Дж

☐ $-0{,}9 \cdot 10^{-12}$ Дж

☐ $25 \cdot 10^{-9}$ Дж

☐ 0 Дж

35. Задание

Заряженная частица, прошедшая ускоряющую разность потенциалов Δφ=2кВ, движется в однородном магнитном поле с индукцией В=15,1 мТл по окружности радиусом R=1 см. Определить отношение заряда частицы к ее массе (q/ m).

☑ $1{,}75 \cdot 10^{11}$ Кл/кг

☐ $1{,}75 \cdot 10^{9}$ Кл/кг

☐ $3{,}75 \cdot 10^{11}$ Кл/кг

☐ $4{,}23 \cdot 10^{31}$ Кл/кг

☐ $1{,}63 \cdot 10^{13}$ Кл/кг

☐ $4{,}12 \cdot 10^{9}$ Кл/кг

36. Задание

Протон, прошедший ускоряющую разность потенциалов U = 300 В, влетел в однородное магнитное поле с индукцией В = 0,4 Тл и начал двигаться по окружности. Вычислить ее радиус. (заряд протона $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл, масса протона $1{,}67 \cdot 10^{-27}$ кг) Магнитная постоянная $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м.

☑ $6{,}2 \cdot 10^{-3}$ м

☐ $92{,}7 \cdot 10^{-3}$ м

☐ $14{,}4 \cdot 10^{-3}$ м

☐ $3{,}3 \cdot 10^{-3}$ м

☐ $18{,}54 \cdot 10^{-2}$ м

☐ 0,01 м

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет

Направление подготовки:
13.03.03 Энергетическое машиностроение
ОП (профиль): «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики»

Кафедра ____Физика_____
(наименование кафедры)

Примерные вопросы для защиты лабораторных работ

по дисциплине _____физика_____
(наименование дисциплины)

Форма текущего контроля, проверяющая степень освоения компетенции ОПК-2

Раздел *Физические измерения и их погрешности*

Лабораторная работа «Определение плотности тела»

1. Что такое абсолютная погрешность прямых измерений?
2. Можно ли точно вычислить абсолютную погрешность прямых измерений?
3. Является ли приборная погрешность систематической?
4. Может ли проявиться случайная погрешность в одном измерении?
5. Что принято считать результатом серии повторяющихся измерений?
6. От какой из погрешностей прямых измерений: приборной, случайной или ситематической можно «очистить» результат измерений?
7. Какой прибор нужно использовать, измеряя одну и ту же величину, чтобы проявилась случайная погрешность: тонкий или грубый?
8. Что такое косвенное измерение?
9. Дан шар массой m, измеренной с погрешностью Δm, и радиусом R, измеренным с погрешностью ΔR. Выразить через величины m, Δm, R и ΔR абсолютную погрешность $\Delta\rho$ плотности материала, из которого сделан шар.
10. Дайте определение плотности тела
11. Что такое однородное тело?
12. Что такое поле массовой плотности?
13. Чему равна плотность дистиллированной воды в единицах СИ, в кг/м^3 , в г/см^3?
14. Как изменяется плотность материала с ростом температуры в стандартном случае?
15. Как изменяется плотность воды с ростом температуры?
16. Может ли быть так, что объём раствора или расплава будет меньше общего ибъёма исходных компонентов?

Разделы *Кинематика и динамика поступательного движения*

Лабораторная работа «Машина Атвуда»

1. Что такое кинематический закон движения?
2. Записать закон равнопеременного осевого движения
3. Каковы причины того, что грузы в машине Атвуда имеют одинаковые по модулю ускорения?
4. Что такое состояние покоя?

5. В каких системах отсчёта выполняется второй закон Ньютона?
6. Сформулировать второй закон Ньютона.
7. Каковы причины того, что силы натяжения нити, действующие на грузы в машине Атвуда, одинаковы?
8. Неподвижный блок подвешен к динамометру. Через блок перекинута нить, на концах которой закреплены два неравных груза m_1 и m_2. Чему будут равны показания динамометра, если грузы предоставить самим себе?

Раздел *Работа и энергия в поступательном движении*
Лабораторная работа «Коэффициент полезного действия пружинной пушки»

1. Что такое механическое состояние системы?
2. Привести примеры функций механического состояния системы
3. Что такое кинетическая энергия системы тел, и по какому закону она изменяется?
4. Что такое потенциальное силовое поле?
5. Сформулировать определение потенциальной энергии тела и закон её изменения.
6. Какие силы в повседневной практике являются потенциальными?
7. Дать определение поля сил сопротивления. Почему оно не является потенциальным?
8. Являются ли потенциальными силы натяжения нити и реакции опоры?
9. Что такое механическая энергия, и по какому закону она изменяется?
10. Дать определение консервативной системы и доказать, что её механическая энергия сохраняется.
11. Что такое коэффициент полезного действия технического устройства?

Раздел *Динамика вращательного движения* Лабораторная работа «Маятник Максвелла»

1. Дать определение момента силы.
2. Как связаны между собой момент импульса системы в лабораторной системе отсчёта и в системе отсчёта «центр масс системы»
3. Написать основное уравнение динамики вращательного движения.
4. Сформулировать теорему Штейнера
5. Вывести выражение момента инерции однородного диска относительно оси, проходящей через его центр перпендикулярно его плоскости
6. Дать выражение элементарной работы во вращательном движении
7. Дать выражение кинетической энергии абсолютно твёрдого тела, вращающегося относительно закреплённой оси.
8. Почему сохраняется механическая энергия маятника Максвелла?

Разделы *Напряжённость и потенциал электростатического поля*
Лабораторная работа «Исследование характеристик электростатического поля»

1. Что такое электростатическое поле?
2. Что такое математическое поле электрической напряжённости и для чего оно нужно?
3. Сформулировать правила графического представления векторного математического поля
4. Описать свойства силовых линий электростатического поля.

5. Почему поле электростатической напряжённости является потенциальным?
6. Как называется потенциальная энергия единичного положительного пробного заряда в электростатическом поле?
7. Как выразить скалярное математическое поле потенциала через векторное математическое поле электростатической напряжённости?
8. Что такое напряжение, и какова его связь с работой электростатических сил?
9. Что такое градиент скалярного поля?
10. Как выразить поле электростатической напряжённости через скалярное поле потенциала?

Раздел *Законы постоянного тока*

Лабораторная работа «Измерение удельного сопротивления проводника»

1. Что такое плотность электрического тока и сила тока? Какова связь между ними?
2. Что такое сторонние силы?
3. Сформулировать закон Ома в дифференциальной форме.
4. Что такое сопротивление участка?
5. Что такое однородный участок цепи? Изобразить его электрическую схему.
6. Что такое ЭДС?
7. Что такое неоднородный участок цепи? Изобразить его электрическую схему.
8. Записать интегральный закон Ома для участка цепи и объяснить энергетический смысл каждого члена.
9. Что такое систематическая погрешность измерения.
10. Какой амперметр является идеальным?
11. Какой вольтметр является идеальным?
12. При каких значениях удельного сопротивления среда может считаться проводником ?
13. Какие виды проводников Вам известны, и кто является носителем тока в них?
14. Чем отличается температурный ход удельного сопротивления металлов от других проводников?

Раздел *Магнетизм*

Лабораторная работа «Измерение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли с помощью тангенс-гальванометра»

1. Что такое магнитное поле?
2. Как называется и обозначается силовая характеристика магнитного поля?
3. Если магнитная индукция на месте положения движущегося отрицательного заряда направлена на рисунке вверх, а его скорость – вправо, то куда направлена сила со стороны магнитного поля?
4. Что такое сила Ампера? Запишите выражение элементарной силы Ампера.
5. Что такое магнитный момент?
6. Как воздействует однородное магнитное поле на магнитный момент. Запишите выражение, описывающее это воздействие.
7. Запишите выражение энергии магнитного момента в магнитном поле.
8. Сформулируйте закон Био-Савара-Лапласа и проведите аналогию с выражением напряжённости электростатического поля точечного заряда.
9. Чему равна магнитная индукция в воздухе в центре плоской катушки радиуса R из N витков, по которым течёт ток I.

Лабораторная работа «Исследование петли гистерезиса в различных материалах»

1. Что такое напряжённость магнитного поля? Какова её связь с магнитной индуцией? Для чего необходимы две векторные характеристики магнитного поля?
2. Что такое намагниченность магнетика, и что такое его магнитная восприимчивость?
3. Как связаны между собой магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость?
4. Какие существуют виды линейных магнетиков? В чём разница между ними?
5. В каких магнетиках существует спонтанная намагниченность в макроскопических объёмах?
6. Что такое температура Кюри, и чему она равна в железе?
7. Что такое кривая начальной намагниченности ферромагнетика?
8. Сколько петель гистерезиса может продемонстрировать ферромагнетик?
9. Какие характеристики предельной петли гистерезиса известны?
10. Чему равна площадь петли гистерезиса в осях $\{M, H\}$?
11. Что такое мягкий магнетик? В каких случаях они применяются?
12. Что такое жёсткий магнетик? В каких случаях они применяются?

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет

Направление подготовки:
13.03.03 Энергетическое машиностроение
ОП (профиль): «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики»

Кафедра ____Физика_____
(наименование кафедры)

Материалы к экзамену

по дисциплине _____физика_____
(наименование дисциплины)

Форма промежуточной аттестации, проверяющая степень освоения компетенции ОПК-2

Образец билета для экзамена

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
автономное ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет базовых компетенций, кафедра «Физика»
Дисциплина «физика»
Образовательная программа «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики»

Курс 1, семестр 1

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Положение и его относительность.

2. Аналогия между поступательным и вращательным движениями

3. В лодке массой 240 кг стоит человек массой 60 кг. Лодка плывёт со скоростью 2 м/с. Человек прыгает с лодки со скоростью 4 м/с относительно лодки в сторону противоположную движению лодки. Найти скорость лодки после прыжка человека.

Утверждено на заседании кафедры «Физика» 10.12.2016г., протокол №.5

Зав. кафедрой_____ /_Красин В.П. /

Вопросы для подготовки к экзамену по разделу «Механика»

1. Положение и его относительность.
2. Траектория. Соприкасающаяся окружность. Центр и радиус кривизны траектории
3. Скорость движения и её относительность.
4. Ускорение. Касательное и нормальное ускорения.
5. Декартова система координат.
6. Кинематические законы движения
7. Поступательное движение абсолютно твёрдого тела (АТТ).
8. Понятие силы. Абсолютность силы в классической механике.
9. Понятия равнодействующей и состояния покоя.
10. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.
11. Второй закон Ньютона и закон Всемирного тяготения.
12. Импульс и закон его изменения.
13. Третий закон Ньютона и сохранение импульса замкнутой системы.
14. Удары и разрывы.
15. Понятие силового поля
16. Элементарная работа и работа на конечном перемещении.
17. Мощность.
18. Кинетическая энергия и закон её изменения.
19. Потенциальные силовые поля и потенциальная энергия.
20. Механическая энергия и закон её изменения.
21. Консервативные системы.
22. Элементарный угол поворота и угловая скорость
23. Связь между угловой и линейной скоростями.
24. Угловое ускорение.
25. Касательное и нормальное ускорения во вращательном движении
26. Вращательное движение АТТ.
27. Момент импульса и момент силы
28. Закон изменения момента импульса.
29. Момент импульса и угловая скорость. Момент инерции.
30. Основное уравнение динамики вращательного движения АТТ
31. Осевые моменты инерции некоторых тел
32. Теорема Штейнера
33. Работа и кинетическая энергия во вращательном движении
34. Аналогия между поступательным и вращательным движениями.

Вопросы для подготовки к экзамену по разделу «Электромагнетизм»

Первые вопросы билета

1. Определение электростатического поля. Описание физического электростатического поля с помощью векторных полей. Поле электрической напряжённости. Определение вектора электростатической напряжённости с помощью закона Кулона.
2. Принцип суперпозиции полей в отношении напряжённости. Поле диполя.
3. Понятие телесного угла. Понятие потока электростатической напряжённости точечного источника в вакууме через замкнутую поверхность.
4. Теорема Остроградского-Гаусса в вакууме.
5. Теорема Остроградского-Гаусса в вакууме и расчёт поля однородно заряженной сферы.
6. Теорема Остроградского-Гаусса в вакууме и расчёт полей однородно заряженной плоскости и воздушного конденсатора.
7. Теорема Остроградского-Гаусса в вакууме и расчёт поля однородно заряженной нити.

8. Потенциальность электростатического поля. Понятие потенциала. Выражение скалярного поля потенциала через векторное поле напряжённости. Вывод формулы потенциала точечного источника в вакууме.
9. Потенциальность электростатического поля. Понятие потенциала. Выражение скалярного поля потенциала через векторное поле напряжённости. Поле потенциала однородно заряженной сферы в вакууме.
10. Потенциальность электростатического поля. Понятие потенциала. Выражение скалярного поля потенциала через векторное поле напряжённости. Поле потенциала однородно заряженной плоскости в вакууме.
11. Потенциальность электростатического поля в вакууме. Понятие потенциала. Выражение скалярного поля потенциала через векторное поле напряжённости. Поле потенциала однородно заряженной нити в вакууме.
12. Понятие градиента скалярной функции нескольких переменных. Выражение векторного поля напряжённости через скалярное поле потенциала.
13. Работа электростатического поля по перемещению пробного заряда. Понятие напряжения.
14. Потенциальная энергия системы точечных и непрерывно распределённых зарядов.
15. Понятие диэлектрической среды. Механизм поляризации неполярного диэлектрика. Вектор поляризации. Диэлектрическая восприимчивость диэлектрической среды.
16. Понятие диэлектрической среды. Потенциальная энергия электрического дипольного момента в электрическом поле. Механизм поляризации полярного диэлектрика. Диэлектрическая восприимчивость диэлектрика.
17. Поле связанного заряда в поляризованном диэлектрике. Теорема Остроградского-Гаусса в диэлектрике. Векторное поле электрической индукции (электрического смещения) и её связь с полем электрической напряжённости.
18. Связь между электрической напряжённостью свободных зарядов в вакууме и в диэлектрике.
19. Понятие проводящей среды. Электростатический проводник. Распределение нескомпенсированного заряда по электростатическому проводнику. Электроёмкость уединённого проводника.
20. Анализ системы «проводящий шар – точечный заряд» методом зеркальных изображений. Заземление.
21. Взаимная электроёмкость. Плоский конденсатор и его электроёмкость. Способы соединения конденсаторов.
22. Взаимная электроёмкость. Сферический конденсатор и его электроёмкость.
23. Взаимная электроёмкость. Цилиндрический конденсатор и его электроёмкость.
24. Энергия уединённого заряженного проводника, заряженного конденсатора и объёмной плотности энергии электростатического поля.
25. Основные понятия теории электрического тока: вектор плотности тока и сила тока. Связь между ними.
26. Закон Ома в дифференциальной форме.
27. Закон Ома в интегральной форме для однородного участка. Сопротивление участка. Способы соединения сопротивлений.
28. Закон Ома в интегральной форме для неоднородного участка. Положительные и отрицательные ЭДС. Энергетический смысл интегрального закона Ома.
29. Закон Ома для простого контура. Законы Кирхгофа.
30. Закон Джоуля-Ленца.

Вторые вопросы билетов

1. Векторное произведение. Правило модуля и правило направления.
2. Понятие магнитного поля. Магнитная индукция как силовая характеристика магнитного поля. Магнитная составляющая силы Лоренца.

3. Закон Био-Савара-Лапласа (БСЛ) в вакууме.
4. Две векторные характеристики магнитного поля в магнетике и связь между ними. Выражения объёмной плотности энергии магнитного поля в магнетике
5. Применение закона БСЛ в вакууме: магнитная индукция в центре витка с током.
6. Сила Ампера для проводника с током элементарной длины и для прямого проводника с током конечной длины.
7. Магнитный момент и воздействие на него магнитного поля. Аналогия между витком с током и магнитной стрелкой.
8. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля и выводы из неё.
9. Работа силы Ампера в случае участка проводника с током
10. Работа силы Ампера в случае замкнутого контура с током
11. Понятие циркуляции векторного поля. Закон полного тока в вакууме и в магнетике.
12. Применение закона полного тока: магнитное поле бесконечно длинного провода с током в вакууме.
13. Применение закона полного тока: магнитное поле тонкого тороида и длинного соленоида.
14. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея и правило Ленца. Понятие обратной связи. Закон электромагнитной индукции.
15. Причины ЭДС индукции в движущихся проводниках и в неизменных контурах проводников в переменном магнитном поле. Вихревое электрическое поле и выражение через него ЭДС индукции в неподвижном контуре проводника.
16. Количество заряда, протекшее в контуре проводника при изменении потокосцепления контура.
17. Явление самоиндукции. Понятие индуктивности контура. ЭДС Самоиндукции. Закон Ома для участка