

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Институт физики

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института физики
профессор С.Б. Вениг



**Рабочая программа дисциплины
ФИЗИКА**

Направление подготовки
бакалавриата
09.03.04 «Программная инженерия»

Профиль подготовки бакалавриата
«Разработка программно-информационных систем»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

Саратов, 2021

| Статус | ФИО | Подпись | Дата |
|-----------------------------------|-----------------|---------|------------|
| Преподаватель-разработчик | Плеханова О.А. | | 26.11.2021 |
| Председатель НМК | Скрипаль Ан. В. | | 26.11.2021 |
| Заведующий кафедрой | Аникин В.М. | | 26.11.2021 |
| Специалист Учебного управления | | | |

1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Физика» состоит, прежде всего, в формировании у студентов представления о физической теории как обобщения наблюдений и эксперимента явлений окружающего мира. Знакомство студентов с основными физическими системами как части материального пространства, с методами количественного описания в математической форме происходящих в них процессов на основе модельных представлений, способствует формированию профессиональных навыков и умений как специалиста.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Физика» (Б1.О.10) относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ООП бакалавриата.

Дисциплина адресована профилю «**Разработка программно-информационных систем**», направления подготовки **09.03.04 «Программная инженерия»**, изучается во втором и третьем семестрах (первый и второй годы обучения).

Дисциплина является хорошим основанием для углубленного изучения работы современных вычислительных систем и комплексов. Для освоения данной дисциплины студенту необходимо обладать:

- базовыми знаниями фундаментальных разделов математики, классической и квантовой физики;
- начальными навыками создания упрощенных моделей физических систем и их математического описания (решение уравнений состояния ТДС).

3. Результаты обучения по дисциплине «Физика»

Результаты освоения ООП определяются приобретёнными выпускником компетенциями т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результат обучения |
|---|--|--|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | 1.1.Б.УК-1.Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи. 2.1.Б.УК-1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи 3.1.Б.УК-1.Рассматривает | Знать: физические основы механики, природу колебаний и волн; основы молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики; физические основы ЭВМ; Уметь: выделить главные свойства анализируемой |

| | | |
|--|--|--|
| <p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.</p> | <p>различные варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки. 4.1.Б.УК-1 Грамотно, логично. аргументировано формирует собственные суждения и оценки, отличные от других участников деятельности. 5.1.Б.УК-1 Определяет и оценивает практические последствия возможных решений</p> <p>1.1.Б.УК-2. Формирует в рамках поставленной цели совокупность взаимосвязанных задач. Определяет ожидаемые результаты решения. 2.1.Б.УК-2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ её решения, исходя из имеющихся ресурсов, ограничений. 3.1.Б.УК-2. Решает задачи проекта заявленного качества и в установленное время. 4.1.Б.УК-2. Публично представляет результаты решения конкретной</p> | <p>системы при переходе к её модели, составить уравнения (законы) математического описания процесса (задачи) Правильно задать граничные и начальные условия. Владеть: методами решения дифференциальных и интегральных уравнений, приемами использования ЗВМ для решения задач и обработки результатов. Адекватно оценивать полученные результаты экспериментальных наблюдений и теоретических расчётов.</p> <p>Знать: методы и алгоритмы построения модели исследуемой практической задачи. Взаимосвязи основных параметров состояния системы и её модели. Уметь: выделить оптимальные пути математического описания процесса (задачи) При задании граничных и начальных условий предусмотреть возможность внесения дополнений и уточнений Владеть: различными методами оптимизации вычислений и приемами использования ЗВМ для</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| <p>ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук и использовать их в профессиональной деятельности.</p> | <p>задачи проекта.</p> <p>ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и естественных наук.</p> <p>ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний</p> | <p>решения задач и обработки результатов. Владеть методикой оформления полученных результатов в различных формах. .</p> <p>Знать: основные приемы и методики исследования естественных систем, их природу и проявления в различных областях деятельности.</p> <p>Уметь: определять главные свойства анализируемых систем, находить и выделять аналоги и подобию с моделями классически структур.</p> <p>Владеть: методами построения математических моделей, приемами использования ЗВМ для решения задач и обработки результатов.</p> |
|--|--|---|

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

| | Раздел дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям) |
|----|-------------------------------|----------|-----------------|--|-----------|-------------------------|---|
| | | | | Лекции | Лабор | Самостоятельная работа. | Формы аттестации (по семестрам) |
| | Ч.1.Механика | 2 | | 26 в т.ч | 14 | 40 | |
| 1. | Р.1.Кинематическая теория МС. | 2 | 1-2 | 4 | 2 | 6 | Контр.раб №1 |

| | | | | | | | |
|-----|---|------------|-------|----------------|-----------|-----------|-------------------------------------|
| 2. | Р.2.Динамическая теория | 2 | 3-6 | 8 | 4 | 8 | Отчёт по лаб. |
| 3 | Р.3.Неинерциальные системы | 2 | 7 | 2 | | 4 | |
| 4 | Р.4.Элементы ТО | 2 | 8 | 2 | | 2 | Док. рефераты |
| 5. | Р.5.Законы сохранения | 2 | 9-11 | 6 | 4 | 10 | Отчёт по лаб |
| 7. | Р.6.Гравитационное поле | 2 | 12-13 | 4 | 4 | 10 | Отчёт по лаб |
| | Ч.11.Молекулярная физика | 2 | | 6 в т.ч | 2 | 20 | |
| 8. | Р.2.Динамическая теория ТДС | 2 | 14 | 2 | - | 8 | |
| 9. | Р.3. Элементы стат.физики. | 2 | 15 | 2 | 2 | 10 | Отчёт по лаб |
| 10. | Р.4. Термодинамический метод | 2 | 16 | 2 | - | 2 | Док.рефераты |
| 11 | Промежуточная аттестация | | | | | | Зачёт -Контр |
| | Итого часов за семестр | 108 | | 32 | 16 | 60 | |
| | Ч.111Электродинамика и магнетизм. Физические основы построения ЭВМ | 3 | | 36 | 18 | 54 | 36 Контроль, экзамен |

| | | | | | | | |
|-----|--|------------|-------|-----------|-----------|------------|--|
| 12 | Раз.1 Электромагнитное поле как Система. Свойства, параметры состояния | 3 | 1-2 | 4 | 2 | 6 | Отчёт по лаб. работе |
| 13 | Раз.2,3 Электрическое поле в веществе. Токи. | 3 | 3-4 | 4 | 2 | 4 | Отчёт по лаб. работе |
| 14 | Раз.4.Магнитное поле. Свойства. Законы | 3 | 5-6.. | 4 | 2 | 8 | Индивид-е. задания |
| 15 | Раз.5 Электромагнитная индукция. Переменный ток. | 3 | 7-10 | 8 | 4 | | Отчёт по лаб. работе |
| 16 | Раз.6. Электромагнитные колебания и волны | 3 | 11-12 | 4 | 2 | 6 | Контрольная работа№1 |
| 17 | Раз.7. Элементы квантовой теории твёрдотельной электроники | 3 | 13-14 | 4 | 2 | 6 | - |
| 18 | Раз.8. Физические основы работы базовых элементов ЭВМ | 3 | 15-16 | 4 | 2 | 12 | Отчёт по лаб. работе |
| 19. | Раздел 9 .Перспективные направления развития IP технологий и элементной базы ЭВМ Промежуточная аттестация – 36ч. | 3 | 17-18 | 4 | 2 | 12 | Конференция по СРС Экзамен- Контр-я |
| | Итого часов за семестр | 144 | | 36 | 18 | 54 | |
| | Всего | 252 | | 68 | 34 | 114 | |

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА. Часть 1, Механика

Введение. Физические системы и методы их исследования

Раздел 1. *Кинематическая теория описание механических систем.*

Простейшая модель механической системы- материальная точка. Параметры состояния, системы отсчёта.

Классификация движения. Кинематические уравнения движения материальной точки. Кинематика движения твердого тела. Теорема Эйлера о произвольном движении твердого тела

Раздел 2. *Динамическая теория движения механических систем.*

Основная задача динамики. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.

Сила. Масса и импульс тела. Второй закон Ньютона- дифференциальное уравнение движения точки. Уравнения динамики колебательного и волнового движений.

Твёрдое тело. Момент импульса, момент силы, момент инерции. Уравнение моментов - дифференциальное уравнение движения твёрдого тела

Раздел 3. *Движение в неинерциальных системах отсчета.*

Поступательные и центробежные силы инерции. Силы инерции в общем случае. Сила Кориолиса

Раздел 4 *Элементы теории относительности.*

Постулаты СТО. Зависимость массы тел от скорости. Преобразование координат и времени. Новые результаты в релятивистской механике: сокращение длины, замедление времени, связь массы и энергии.

Раздел 5. *Законы сохранения.*

Равновесное состояние ФС и законы сохранения. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса и его особенности.

Энергия и работа. Работа сил. Кинетическая и потенциальная энергия.

Закон сохранения механической энергии.

Особенности законов сохранения в неинерциальных и релятивистских системах.

Раздел 6. *Гравитационное поле.*

Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Гравитационная энергия.

Гравитационный радиус. “Черные дыры”. Движение в поле тяготения Земли.

Космические скорости

Часть 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

Раздел 1. Введение. Предмет и методы молекулярной физики и термодинамики.

Развитие представлений о строении вещества. Молекулярно-тепловое движение.

Межмолекулярные силы. Равновесное состояние системы. Температура.

Раздел 2. Динамическая теория описания ТДС.

2.1. Давление и среднее энергия молекул газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа. Изопроцессы.

2.2. Столкновения молекул. Средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса в газах: диффузия, внутренне трение, теплопроводность

Раздел 3. Элементы статистического метода исследования ТДС.

3.1. Случайные величины и их описание. Функция распределения. Средние значения, математическое ожидание, дисперсия и флуктуация. Распределение в системах с большим количеством элементов. Распределение Максвелла-Больцмана. Каноническое распределение Гиббса.

Раздел 4. Термодинамический метод

4.1 Начала классической термодинамики Термодинамические процессы превращение тепла в работу. Циклические процессы.

4.2. Энтропия и энергия. «Энтропийная» формулировка второго начала термодинамики. Энтропия и вероятность, статистический смысл энтропии. Информационный смысл энтропии

Часть 3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА И МАГНЕТИЗМ. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ ЭВМ

Введение. Развитие представлений об электричестве и магнетизме.

Раздел 1. Электромагнитное поле как физическая система.

1.1. Классический и квантовый подход к описанию электромагнитных явлений. Электрические заряды- источник электрического поля. Фундаментальные свойства заряда - сохранения и квантование заряда.

1.2. Электрическое поле и его свойства Внутренние параметры ЭС-электрическое поле: напряженность, разность потенциалов и потенциал Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса

Раздел 2. Электрическое поле в веществе.

2.1. Классификация веществ по энергетическому спектру электронов. Зонная теория.

2.2 Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Условия равновесия зарядов на проводнике. Диэлектрическая проницаемость вещества. Конденсаторы.

2.4. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость.

Раздел 3. Постоянный электрический ток.

3.1. Основные параметры тока и элементов электрических цепей. Законы Ома, Джоуля - Ленца. Сверхпроводимость.

Раздел 4. Магнитное поле как часть ЭС-электромагнитное поле.

4.1. Свойства магнитного поля. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Закон Био- Савара –Лапласа.

4.2. Магнитное поле в веществе. Магнитный момент атома. Магнитная проницаемость вещества. Современное объяснение диа-, пара- и ферромагнетизма.

Раздел 5. Электромагнитная индукция. Переменный ток.

5.1. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Само- и взаимоиנדукция. Энергия магнитного поля.

5.2. Особенности переменного синусоидального тока. Закон Ома для переменного тока.

Раздел 6. Электромагнитные колебания и волны.

6.1. Колебательный контур. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Основные положения теории Максвелла. Электромагнитные волны и их свойства.

Раздел 7. Элементы квантовой теории твердотельной электроники.

7.1 Классификация веществ. Строение и общие свойства кристаллов. Физические типы кристаллов.

7.2. Квантовое представление твердого тела. Затруднения классической теории. Функция Шредингера, волновое уравнение. Простейшие решения волнового

уравнения. Пространственная и энергетическая модель кристалла.

7.3. Распределение Ферми-Дирака. Уровень Ферми. Работа выхода электрона.

Электронная эмиссия Контактные явления в металлах и полупроводниках.

Раздел 8. *Физические основы работы базовых элементов ЭВМ.*

8.1. Полупроводниковые материалы. P–n переход и его свойства. Диоды, (диод Ганна, ЛПД). Контакт металл-диэлектрик-полупроводник (МДП). Транзисторы: биполярные и униполярные (с управляемым p-n переходом, МДП -транзисторы)..

8.2 Элементы оптоэлектроники. Гетеропереходы и сверхрешетки. Спонтанное и вынужденное излучение... Лазеры и их применение. Интерференция и дифракция света. Голографии. Голографическая запись информации

Раздел 9. Перспективы и направления развития элементной базы ЭВМ.

(Рекомендуются в качестве тем СРС. Темы могут дополнительно предлагаться студентами.)

Элементы молекулярной электроники. Молекулы-проводники и молекулы-изоляторы. Молекулярные диоды, транзисторы и элементы памяти. Молекулярные интегральные микросхемы: полупроводниковые пластины, эпитаксиальные структуры, полупроводниковые сверхрешетки, квантовые нити, квантовые точки, углеродные и полупроводниковые нанотрубки. Понятия о квантовых элементах компьютерных систем, ДНК-компьютеры

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Дисциплина «Физика» в методическом плане решает несколько взаимосвязанных задач:

- познакомить студента с основными явлениями и законами теоретической и прикладной физики, принципами и методами их экспериментального исследования;
- дать необходимый объём научного описания физических законов и явлений в адекватной математической форме;
- научить студента применять теоретические знания и умения для решения практических задач в различных областях научного естествознания и производства.

Первый аспект неразрывно связан с проведением лабораторных работ в общефизических практикумах и лабораториях.

Второй - с чтением лекционного курса, в том числе с использованием активных и интерактивных форм, сопровождаемых, как правило, лекционными демонстрациями.

Третий аспект отрабатывается в процессе самостоятельной работы и работы в спецлабораториях под руководством преподавателей различных, в том числе и смежных областей знаний.

Особая проблема – организация учебного процесса интегрированного профессионального образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривающая:

- создание специальных технологий профессионального образования;
- формирование без барьерной среды общения.

Высшее образование по программам бакалавриата в рамках направлений подготовки, реализуемых на факультете компьютерных наук и информационных технологий, в том числе инклюзивное образование инвалидов, может быть получено, согласно ФГОС ВО, только в образовательных организациях.

В университете создан методический кабинет доступности образования для обучения студентов с ограниченными возможностями.

На факультете КНиИТ и физическом факультете имеются возможности использования дистанционных образовательных технологий в доступных формах: электронные конспекты лекций, онлайн консультации преподавателей. В рамках очной формы обучения инвалиды могут обучаться по индивидуальному плану.

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

Самостоятельная работа студентов заключается в углубленном изучении материала курса по соответствующей тематике недели с использованием научной и учебно-методической литературы.

Неотъемлемой частью самостоятельной работы студента является подготовка предварительного теоретического отчета или проведение расчётов по проделанной экспериментальной части самостоятельной или лабораторной работы и, наконец, оформление итогового отчёта.

Моделирования физических ситуаций в ходе учебного процесса и представление его в форме презентации, доклада, отчета или реферата, с обсуждением в группе.

6.1. Контрольные вопросы для самостоятельной оценки освоения дисциплины «Физика»

Вопросы к зачёту по разделу

«Механика и молекулярная физика», 1 курс, 2 семестр.

1.. Кинематика материальной точки и твёрдого тела.

Системы отсчета. Параметры движения. Классификация движения по ускорению. Кинематика прямолинейного и вращательного движений точки. Кинематика колебательного и волнового движений.

Движение твёрдого тела. Степени свободы. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Теорема Эйлера о произвольном движении твёрдого тела.

2. Законы динамики.

Основная задача динамики. Первый закон Ньютона и его особенности. Сила. Масса и импульс тела. Второй закон Ньютона - дифференциальное уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона и границы его применимости.

Твёрдое тело. Момент импульса, момент силы, момент инерции. Уравнение моментов - дифференциальное уравнение движения твёрдого тела. Уравнение динамики колебательного и волнового движений (волновое уравнение).

3. Законы сохранения.

Закон сохранения импульса и его особенности. Закон сохранения момента импульса. Примеры: распад нейтрона, движение планет солнечной системы, гироскоп. Работа сил. Потенциальная и кинетическая энергия. Работа и энергия вращения Закон сохранения

механической энергии.

4. *Гравитационное поле.*

Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Гравитационная энергия. Гравитационный радиус. «Чёрные дыры» Движение в поле тяготения Земли. Космические скорости.

5. *Движение в неинерциальных системах отсчёта.*

Силы инерции в общем случае. Поступательные и центробежные силы инерции. Сила Кориолиса. Проявления сил инерции в движениях на Земле.

6. *Элементы теории относительности.*

7. *Теория идеального газа.*

Давление и средняя энергия молекул газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Изопродессы. Явления переноса в газах: диффузия, внутреннее трение, теплопроводность.

8. *Статистические распределения для идеального газа* (координата и скорость молекулы как случайные величины. Фазовое пространство координат и импульсов, обобщенные координаты.) Функция Гамильтона. Каноническое распределение Гиббса.

9. Распределение молекул идеального газа по скоростям Закон распределения энергии по степеням свободы Статистический смысл равновесного состояния. Идеальный газ в гравитационном поле, распределение Максвелла-Больцмана.

10. *Элементы статистической термодинамики*

11. Начала термодинамики. Термодинамические процессы. Превращение тепла в работу. Энергия и энтропия. «Энтропийная» формулировка второго начала термодинамики.

Вопросы к экзамену по разделам « Электричество и магнетизм,
Основы построения ЭВМ», 2 курс, 3 семестр.

1. *Электрические заряды и электрическое поле.*

Заряд и его фундаментальные свойства - сохранения и квантование заряда. Закон Кулона. Принцип суперпозиции электростатических полей. Электрическое поле и его свойства Напряженность. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса и примеры ее применения. Работа сил электрического поля. Разность потенциалов и потенциал. Связь разности потенциалов с напряженностью.

2. *Электрическое поле в веществе.*

Классификация веществ по энергетическому спектру электронов. Зонная теория проводимости. Проводники в электростатическом поле. Емкость. Конденсаторы.

Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация молекул. Коэффициент поляризуемости и диэлектрическая проницаемость вещества.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость.

3. *Постоянный электрический ток*. Основные параметры тока. Законы Ома, Джоуля - Ленца. Сверхпроводимость. Электрический ток в электролитах и газах. Закон

электролиза Фарадея. Контактные явления в металлах и полупроводниках, $p-n$ переход. Диод.

4. *Магнитное поле.*

Свойства магнитного поля. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Закон Био - Савара - Лапласа. Магнитное поле в веществе. Магнитный момент атома. Современное объяснение диа-, пара- и ферромагнетизма.

5. *Электромагнитная индукция.*

Закон электромагнитной индукции Фарадея и его значение. Само- и взаимоиндукция. Энергия магнитного поля.

6. *Переменный ток.*

Особенности переменного тока. Закон Ома для переменного тока в общем случае.

7. *Электромагнитные колебания и волны.*

Колебательный контур. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Основные положения теории Максвелла.

6. *Электромагнитные волны и их свойства.*

7. *Элементы квантовой теории твердотельной электроники.*

7.1. Строение и общие свойства кристаллов. Физические типы кристаллов.

7.2. Квантовое представление твердого тела. Модель Резерфорда-Бора. Гипотеза де Бройля. Уравнение Шредингера. Простейшие решения волнового уравнения. Многоэлектронные атомы.

7.3.. Уровень Ферми. Работа выхода электрона. Электронная эмиссия . Контактные явления в металлах и полупроводниках.

8. *Физические основы работы базовых элементов ЭВМ.*

8.1. $p-n$ переход как элемент ИМС. Диоды, (*диод Ганна, ЛПД*). Транзисторы: биполярные и униполярные (с управляемым $p-n$ переходом, МДП-транзисторы).

8.2. Элементы оптоэлектроники. Спонтанное и вынужденное излучение (гетеропереходы и сверхрешетки. Фотодиоды и фотоприёмники). Лазеры и их применение.

8.3. Элементы нанотехнологий: полупроводниковые сверхрешетки, квантовые нити, квантовые точки, углеродные и полупроводниковые нанотрубки).

8.4. Перспективы и направления развития элементной базы ЭВМ.

6.2. Темы для рефератов, докладов, самостоятельного изучения.

(обновляется ежегодно)

Часть 1, 2. Механика и молекулярная физика.

1. Уравнение колебаний в канонической форме, общее решение, определение постоянных по начальным условиям и др.
2. Проявление сил инерции в движениях на Земле.
3. Инварианты СТО; парадокс близнецов.
4. Законы сохранения в релятивистских и неинерциальных системах.

5. Основные проблемы теории гравитации и космологии (обзор).
6. Темная материя. Гипотеза отрицательной массы
7. Энтропия и вероятность, статистический смысл энтропии. Информационный смысл энтропии

Часть 3. «Электричество и магнетизм»

Задачи.. Связь напряженности и потенциала. Метод подобия.

1. Методы получения полупроводниковых структур Космические технологии. Влияние квантово-размерных эффектов на свойства п/п материалов.
2. Задачи и доклады. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Масс-спектрометры. Магнитные ловушки. МГД-генераторы. Явления магнитосопротивления в гетероструктурах. Туннельное магнитосопротивление
3. Пространственная и энергетическая модель кристалла. Решения волнового уравнения, туннельный эффект.
4. Контактные явления в металлах и полупроводниках.
5. Интерференция и дифракция света. Голография. Голографическая запись информации
6. Обзор научной базы наноэлектроники

Доклады и рефераты.

1. Элементы молекулярной электроники. Молекулы-проводники и молекулы-изоляторы.
2. Молекулярные диоды, транзисторы и элементы памяти.
3. Молекулярные интегральные микросхемы. Явления и устройства искусственного (машинного) интеллекта.
4. Нано роботы, Искусственные нейронные сети.
5. Понятия о квантовых элементах компьютерных систем.
6. ДНК- компьютеры
7. Контрольные работы.

Контрольная работа. Механика

Вариант 1. 1.1. Математический маятник длиной L проходит положение равновесия со скоростью v . Найти положение и скорость маятника в момент τ . Вычислить для: $L=61.25$ см, $v=1$ м/с; $\tau = 0,177$ с

1.2. Два горизонтальных диска свободно вращаются вокруг вертикальной оси, проходящей через их центры. Моменты инерции дисков относительно этой оси равны I_1 и I_2 , а угловые скорости ω_1 и ω_2 . После падения верхнего диска на нижний оба диска стали вращаться как единое целое. Найти угловую скорость вращения дисков и работу силы трения.

Вариант 2 2.1. Подвешенное к пружине тело увеличило его длину на Δl м. Найти период колебаний маятника.

2.2. Два горизонтальных диска свободно вращаются вокруг вертикальной оси, проходящей через их центры. Моменты инерции дисков относительно этой оси равны I_1 и I_2 , а угловые скорости ω_1 и ω_2 . После падения верхнего диска на нижний оба,

диска стили вращаться как единое целое. Найти изменение момента импульса и энергии системы..

Контрольная работа. Статистическая и молекулярная физика.

А. Функция плотности распределения случайной величины,

заданной на промежутке $(0, \infty)$, имеет вид:

Вар.1. $F(V) = AV^2 \exp(-aV^2)$,

Вар.2. $F(U) = AU^{1/2} \exp(-aU)$

Вар.3. $F(X) = A X \exp(-aX^2)$

Вар.4. $F(Y) = A Y \exp(-aY)$

где a - известная постоянная. Найти:

- 1) наиболее вероятное и среднее значение случайной величины;
- 2) при каких значениях параметра a , вероятность попадания случайной величины в интервал $(X, X+dX)$ максимальна.

Б. Найти изменение энтропии в процессе.

Вар.1. $P = P_0 + \alpha T$, давление изменилось от P_1 до P_2 .

Вар.2. $V = V_0 + \beta T$, объём изменился от V_1 до V_2 .

Вар.3. $T = T_0 + \alpha P$, температура изменилась от T_1 до T_2 .

Вар.4. $T = T_0 + \beta V$ температура изменилась от T_1 до T_2 .

Контрольная работа. Электричество и магнетизм

В1. Два протона влетают с однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции со скоростями v_1 и v_2 .

Как связаны между собой периоды обращения и радиусы окружностей R_1, R_2 , соответствующих протонов, если $v_1 = 2 v_2$?

В2. Протон (p_1^+) и альфа- частица (He_2^+), влетают с одинаковой скоростью в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции.

. Как связаны между собой радиусы окружностей R_1 и R_2 , периоды T_1, T_2 вращения соответственно протона и альфа- частицы?

7. Данные для учета успеваемости студентов в «БАРС»

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------|--------|----------------------|----------------------|------------------------|------------------|----------------------------------|--------------------------|-------|
| Семестр | Лекции | Лабораторные занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа | Автотестирование | Другие виды учебной деятельности | Промежуточная аттестация | Итого |
| 2 | 10 | 20+5 | 0 | 15 | 0 | 15 | 35-зачёт | 100 |
| 3 | 10 | 20+5 | 0 | 15 | 0 | 15 | 35-экзамен | 100 |

Программа оценивания учебной деятельности студента.

Второй семестр

Лекции. Посещаемость, активность; количество баллов – от 0 до 10.

Критерии оценки: Посещение не менее 91% занятий оценивается в 10 баллов. Пропуск

одной лекции (2 часа) уменьшает максимальный балл на 0,60 единицы.

Лабораторные занятия

Этот вид учебной деятельности относится к **обязательным**. За выполнение установленного числа лабораторных работ за семестр выставляется 20 балла. Стимулирующие +5 балла (за большее число заданий, за более короткое время выполнения, работа по индивидуальному заданию преподавателя и т.п.)

Практические занятия. Не предусмотрены.

Самостоятельная работа

Выполнение контрольных заданий, выданных в начале семестра; количество баллов – от 0 до 15 баллов.

Критерии оценки:

- при полностью правильном и своевременном выполнении студентом контрольных заданий – 15 баллов;
- при частично правильном выполнении (правильно выполненных заданий – не менее 70%) – от 5 до 10 баллов;
- в остальных случаях – 0 баллов.

Автоматизированное тестирование. Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

1. Экспресс-тестирование по отдельным темам.
2. Написание реферата по темам, указанным в п. 6.2, с последующим устным выступлением в конце семестра;
3. Составление обзоров публикаций по заданной теме;
4. Проведение дополнительных расчётных и экспериментальных исследований в учебных лабораториях;
5. Выступление с докладами и сообщениями на студенческих конференциях и в учебной группе.
6. Выполнение контрольных заданий (работ)

Диапазон баллов – от 0 до 15 баллов.

Критерии оценки:

- при полностью правильном и своевременном выполнении студентом задания – 15 баллов;
- при частично правильном выполнении (правильно выполненных заданий – не менее 70%) – от 5 до 10 баллов;
- в остальных случаях – 0 баллов.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине: ЗАЧЁТ -35 баллов.

При проведении промежуточной аттестации:

от 0 до 14 баллов – «не зачтено»;

от 15 до 19 баллов – «зачтено»;

от 20 до 28 баллов – «зачтено»;

от 29 до 35 баллов – «зачтено»

1. Студент, набравший 51 балл и более, автоматически получает оценку «зачтено» без участия в промежуточной аттестации. При аттестации в форме «экзамен» – итоговая оценка таких студентов не может быть ниже «удовлетворительно».
2. Итоговая оценка не может быть выставлена студенту в случае невыполнения обязательных работ, установленных учебным рейтингом - планом.
3. В зачетной книжке выставляется либо «зачтено», либо «не зачтено» в зависимости от суммы баллов по шкале оценок.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 2 семестр по дисциплине «Физика» составляет **100** баллов.

Таблица 2.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов в оценку (зачет):

| | |
|-----------------|--------------|
| 90 – 100 баллов | "зачтено" |
| 70– 89 баллов | "зачтено" |
| 51 – 69 баллов | "зачтено" |
| 0– 50 баллов | "не зачтено" |

Третий семестр.

Лекции. Посещаемость, активность; количество баллов – от 0 до 10.

Критерии оценки: Посещение не менее 91% занятий оценивается в 10 баллов. Пропуск одной лекции (2 часа) уменьшает максимальный балл на 0,60 единицы.

Лабораторные занятия

Этот вид учебной деятельности относится к **обязательным**. За выполнение установленного числа лабораторных работ за семестр выставляется 20 балла. Стимулирующие +5 балла (за большее число заданий, за более короткое время выполнения, работа по индивидуальному заданию преподавателя и т.п.)

Практические занятия. Не предусмотрены.

Самостоятельная работа

Выполнение контрольных заданий, выданных в начале семестра; количество баллов – от 0 до 15 баллов.

Критерии оценки:

- при полностью правильном и своевременном выполнении студентом контрольных заданий – 15 баллов;
- при частично правильном выполнении (правильно выполненных заданий – не менее 70%) – от 5 до 10 баллов;
- в остальных случаях – 0 баллов.

Автоматизированное тестирование. Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

1. Экспресс-тестирование по отдельным темам.

2. Выполнение контрольных работ
3. Написание реферата по темам, указанным в п. 6.2, с последующим устным выступлением в конце семестра;
4. Составление обзоров публикаций по заданной теме; Проведение дополнительных расчётных и экспериментальных исследований в учебных лабораториях;
5. Выступление с докладами и сообщениями на студенческих конференциях и в учебной группе.

Диапазон баллов – от 0 до 15 баллов.

Критерии оценки:

- при полностью правильном и своевременном выполнении студентом задания – 15 баллов;
- при частично правильном выполнении (правильно выполненных заданий – не менее 70%) – от 5 до 10 баллов;
- в остальных случаях – 0 баллов.

Промежуточная аттестация

При проведении промежуточной аттестации:

от 0 до 14 баллов – «неудовлетворительно»;

от 15 до 19 баллов – «удовлетворительно»;

от 20 до 28 баллов – «хорошо»;

от 29 до 35 баллов – «отлично»

Промежуточная аттестация по дисциплине в третьем семестре: ЭКЗАМЕН -35 баллов.

1. Студент, набравший 51 балл и более, автоматически может получить оценку «удовлетворительно» без участия в промежуточной аттестации. Итоговая оценка не может быть выставлена студенту в случае невыполнения обязательных работ, установленных учебным рейтингом - планом.
2. В зачетной книжке выставляются оценки по пятибалльной системе, определяемые в зависимости от суммы баллов по шкале оценок (таблица 2.2).

Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге и т.п.). При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

Таблица 2.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов в оценку (экзамен)

| | |
|-----------------|------------------------|
| 90 – 100 баллов | "отлично" |
| 70– 89 баллов | "хорошо" |
| 51 – 69 баллов | "удовлетворительно" |
| 0– 50 баллов | "неудовлетворительно»" |

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Физика»

а) литература:

1. **Курс физики** [Электронный ресурс], - Санкт-Петербург: Лань, - ISBN 978-5-8114-0684-5. Т1: Механика, Молекулярная физика: учебное пособие / И.В. Савельев. - 7-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 356 с. - ISBN 978-5-8114-0685-2: Б. ц. Книга из коллекции Лань-Физика.
2. **Курс физики** [Электронный ресурс] : в 3. - Санкт-Петербург: Лань Т.2: Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика / И.В. Савельев, - 5-е изд., - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 486 с. - ISBN 978-5-8114-068-9: Б. ц. Книга из коллекции Лань-Физика.
3. **Общий курс физики. Том 1. Механика. Учебное пособие**, - Москва: Физматлит, 2010. **Общий курс физики. Том 1. Механика / Сивухин Д. В.** - 2010. - 560 с. . URL: <http://library.sgu.ru> (в НБ СГУ 116 экз)
4. **Общий курс физики. Том 2. Термодинамика и молекулярная физика.** Москва: Физматлит, 2014, - 544 с. URL: <http://library.sgu.ru> - (в НБ СГУ 30 экз)
5. **Общий курс физики. Том 3. Электричество. Учебное пособие:** - Москва : Физматлит, 2015 - **Общий курс физики. Том 3. Электричество / Сивухин Д. В.** - 2015. - 656 с. . URL: <http://library.sgu.ru> (в НБ СГУ 30 экз)
6. **Общий курс физики. Том 4. Оптика: руководство к решению задач**, Москва: Физматлит, 2006 - **Общий курс физики. Том 4. Оптика / Сивухин Д. В.** - 2006. - 792 с. . URL: <http://library.sgu.ru> (в НБ СГУ 65 экз)
7. Грабовский Р.И. **Курс физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. И. Грабовский.** - Москва: Лань, 2012. - 608 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). ЭБС Лань. URL: <http://library.sgu.ru>
8. **Соколова, Ж. М. Приборы и устройства СВЧ, КВЧ и ГВЧ диапазонов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Соколова Ж. М.** - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 283 с. - Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. URL : <http://library.sgu.ru/>
9. Новоселов В.В. **Физика: электричество и магнетизм [Текст] : учеб. пособие для студентов, обучающихся по естественно-научным направлениям / В. В. Новоселов, С. В. Овчинников.** - Саратов : Издательство Саратовского университета, 2010. - 264 с. [в НБ СГУ 6 экз.]

9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины «Физика»

Для проведения лекционных занятий необходимы: маркерная доска, мультимедийный проектор, компьютер с доступом к сети Интернет.

Для проведения лабораторных занятий необходимо: наличие компьютерного класса с установленным программным обеспечением и доступом к сети Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО для направления 09.03.04 «Программная инженерия» и профиля подготовки «Разработка программно-информационных систем» (квалификация (степень) «бакалавр»).

Автор: доцент, к.ф.-м.н., В. В. Машников

Программа одобрена на заседании компьютерной физики 26 ноября 2021 года протокол № 5.