

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
Факультет информатики, математики и экономики
Кафедра математики, физики и математического моделирования

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан ФИМЭ
А.В. Фомина
«08» февраля 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

К.М.08.ДВ.01.02 Решение задач по теоретической физике

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки
«Математика и Физика»

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

Год набора 2024

Новокузнецк 2024

Оглавление

| | |
|---|---|
| 1. Цель дисциплины | 3 |
| Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки | 3 |
| 2. Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации | 3 |
| 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины | 4 |
| 3.1 Учебно-тематический план | 4 |
| 3.2 Содержание занятий по видам учебной работы | 4 |
| 4. Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации | 5 |
| 5. Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины | 6 |
| 5.1. Учебная литература | 6 |
| 5.2. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины | 7 |
| 5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. | 7 |
| 6. Иные сведения и (или) материалы | 8 |
| 6.1. Примерные темы письменных учебных работ | 8 |
| 6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации | 8 |

1. Цель дисциплины

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП):

ПК-2: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области по профилю "Физика" при решении профессиональных задач.

Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

| Код и название компетенции | Индикаторы достижения компетенции по ОПОП | Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной |
|---|--|---|
| ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области по профилю "Физика" при решении профессиональных задач | ПК-2.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области "Физика" (преподаваемого предмета) ПК-2.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания предметной области "Физика" для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО ПК-2.3 Демонстрирует умение разрабатывать по предметной области "Физика" различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные | Знать: - основные понятия теоретической физики; Уметь: - отбирать задачи по теоретической физике для реализации в учебном процессе в соответствии с требованиями ФГОС ОО; Владеть: - методами решения задач теоретической физики; - приемами отбора содержания теоретической физики для проектирования учебных занятий по физике в соответствии с ФГОС ОО |

2. Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

| Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах | Объём часов по формам обучения | | |
|--|--------------------------------|--|-----|
| | ОФО | | ЗФО |
| 1 Общая трудоемкость дисциплины | 144 | | |
| 2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) | 64 | | |
| Аудиторная работа (всего): | 36 | | |
| в том числе: | | | |
| лекции | 28 | | |
| практические занятия, семинары | 36 | | |
| практикумы | | | |
| лабораторные работы | | | |
| Внеаудиторная работа (всего): | | | |
| в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем | | | |
| подготовка курсовой работы (проекта) /контактная работа ¹ | | | |
| групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с | | | |

| | | | |
|---|----|--|--|
| преподавателем) | | | |
| творческая работа (эссе) | | | |
| 3 Самостоятельная работа обучающихся (всего) | 44 | | |
| 4 Промежуточная аттестация обучающегося - экзамен | 36 | | |

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план очной / заочной формы обучения

| № недели п/п | Разделы и темы дисциплины по занятиям | Общая трудоёмкость (всего час.) | Трудоёмкость занятий (час.) | | | | | | Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости |
|---------------------|--|---------------------------------|-----------------------------|--------|-----|-------------------|--------|-----|---|
| | | | ОФО | | | ЗФО | | | |
| | | | Аудиторн. занятия | | СРС | Аудиторн. занятия | | СРС | |
| | | | лекц. | практ. | | лекц. | практ. | | |
| Семестр А | | | | | | | | | |
| 1 | Классическая механика и теория относительности | 56 | 16 | 18 | 22 | | | | Тест |
| 2 | Электродинамика | 52 | 12 | 18 | 22 | | | | Тест |
| 3 | Промежуточная аттестация | 36 | | | | | | | зачет |
| ИТОГО по А семестру | | 144 | 28 | 36 | 44 | | | | |

3.2 Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 4 – Содержание дисциплины

| № п/п | Наименование раздела, темы дисциплины | Содержание занятия |
|-------------------------------------|--|---|
| Семестр А | | |
| <i>Содержание лекционного курса</i> | | |
| 1 | <i>Классическая механика и теория относительности</i> | |
| 1.1, 1.2 | Вариационный принцип в механике | Удерживающие и неуправляемые, стационарные и нестационарные, голономные и неголономные связи. Возможные, виртуальные и действительные перемещения. Обобщенные координаты и скорости. Уравнение Лагранжа. Потенциальная и обобщенно-потенциальная системы сил. Принцип наименьшего действия. |
| 1.3 | Законы сохранения как следствие симметрии пространства и времени | Сохранение энергии. Условие сохранения энергии. Циклические координаты. Сохранение обобщенного импульса. Обобщенно-консервативные и консервативные системы. Понятие симметрии. Симметрия пространства и времени. Однородность времени и сохранение энергии. Однородность пространства и сохранение импульса. Изотропность пространства и сохранение момента импульса. |
| 1.4 | Канонические уравнения | Уравнения Гамильтона. Скобки Пуассона. Уравнение Гамильтона-Якоби. |
| 1.5, 1.6 | Принцип относительности | Преобразования Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей. Относительность длины и времени. |
| 1.7 | Релятивистская динамика | Четырёхмерная скорость и ускорение. Релятивистское уравнение движения. |
| 1.8 | Релятивистский импульс и энергия | Тензор энергии-импульса. закон сохранения энергии-импульса. |
| 2 | <i>Электродинамика</i> | |
| 2.1, 2.2 | Электростатика и магнитостатика | Уравнение Пуассона для электростатического и магнитостатического полей. Поле в диэлектриках. Магнитный момент. Закон Био-Савара. Поле в магнетиках. |

| № п/п | Наименование раздела, темы дисциплины | Содержание занятия |
|--|---|--|
| 2.3 | Переменное электромагнитное поле | Закон электромагнитной индукции. Ток смещения. Потенциалы электромагнитного поля. |
| 2.4 | Уравнения Максвелла | Импульс, плотность и поток энергии электромагнитного поля. |
| 2.5, 2.6 | Электромагнитные волны | Волновое уравнение. Плоская электромагнитная волна в однородной изотропной среде. Монохроматические и немонахроматические волны. |
| Содержание практических занятий | | |
| 1 | Классическая механика и теория относительности | |
| 1.1 | Решение задач на составление, анализ и решение уравнений Лагранжа | Движение частицы в центральном поле сил |
| 1.2 | Задача движения двух тел | Движение тела с приведенной массой. |
| 1.3 | Упругое столкновение частиц | Законы сохранения импульса и энергии для описания упругих взаимодействий. |
| 1.4 | Рассеяние частиц | Распределение импульсов и энергий в случае явления рассеяния. |
| 1.5 | Принцип Даламбера | Движение в неинерциальных системах отсчета. |
| 1.6 | Свободные колебания | Свободные колебания гармонического осциллятора |
| 1.7 | Вынужденные и затухающие колебания | Колебания осциллятора при действии вынуждающих сил. |
| 1.8 | Импульс и энергия релятивистской частицы | Движение тел с релятивистскими скоростями. |
| 1.9 | Тест №1 | Классическая механика и теория относительности. |
| 2 | Электродинамика | |
| 2.1 | Математический аппарат теории поля | Градиент скаляра. Дивергент и ротор вектора. |
| 2.2 | Векторный анализ и дельта-функция | Повторение материала по векторному анализу и дельта-функции. |
| 2.3 | Действие постоянного электрического поля | Поле диполя. |
| 2.4 | Действие постоянного магнитного поля | Поле соленоида. |
| 2.5 | Уравнение движения частицы в электромагнитном поле | Заряженная частица в электромагнитном поле. |
| 2.6 | Движение электромагнитных волн | Монохроматическая плоская электромагнитная волна. |
| 2.7 | Электромагнитное поле движущегося заряда | Равномерное и ускоренное движение электрических зарядов. |
| 2.8 | Дипольное излучение | Излучение связанных зарядов. |
| 2.9 | Тест № 2 | Электродинамика. |
| | Промежуточная аттестация - экзамен | |

4. Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы

| Учебная работа (виды) | Сумма баллов | Виды и результаты учебной работы | Оценка в аттестации | Баллы |
|---|--------------|--|---|----------------|
| А семестр | | | | |
| Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий) | 60 | Лекционные занятия (конспект) (14 занятий) | 1 балл - посещение 1 лекционного занятия | 0 – 14 |
| | | Практические занятия (решения заданий) (18 занятий). | 1 балл - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-100% 2 балл - посещение 1 занятия, самостоятельность в выполнении работы и существенный вклад на занятии в работу всей группы | 18 – 36 |
| | | Тест (2 работы) | 17 баллов (пороговое значение) 25 баллов (максимальное значение) | 34 – 50 |
| Итого по текущей работе в семестре | | | | 52 – 100 |
| Промежуточная аттестация (экзамен) | 40 | Устный опрос по вопросам билета | 12 баллов (пороговое значение) 30 баллов (максимальное значение) | 12 – 30 |
| | | Решение задания билета | 3 балла (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение) | 3 – 10 |
| Итого по промежуточной аттестации (экзамену) | | | | 15 – 40 баллов |
| Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 52 – 100 баллов. | | | | |

5. Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1. Учебная литература

Основная учебная литература

1. Савельев, И. В. Основы теоретической физики : учебник для вузов / И. В. Савельев. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика. Электродинамика — 2022. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-9042-4 (том 1), 978-5-8114-0618-0 (общий). — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183764>.

2. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика : учебное пособие : в 10 томах / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц ; под редакцией Л. П. Питаевского. — 7-е изд., стереотип. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2021 — Том 1 : Механика — 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-9221-1611-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/185654>.

Дополнительная литература

1. Халилов, В.Р. Теоретическая механика: динамика классических систем : учебное пособие для вузов / В.Р. Халилов, Г.А. Чижов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 344 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09093-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539141>.

2. Кузнецов, С.И. Курс лекций по физике. Классическая и релятивистская механика : учебное пособие для вузов / С.И. Кузнецов, Л.И. Семкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 183 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7056-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537303>

3. Гладков, С.О. Теоретическая и математическая физика. Сборник задач в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / С.О. Гладков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 241 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00000-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538945>.

5.2. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

| Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|--|---|--|
| Решение задач по теоретической физике | 323 Лаборатория методики преподавания физики: учебная аудитория для проведения лекций, занятий семинарского (практического) типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья Оборудование: лабораторные наборы «Электричество», «Механика», комплект лабораторный по молекулярной физике и термодинамике, компьютерный измерительный комплект, секундомер, комплект цифровой измерителей тока и напряжения демонстрационный, датчики ионизирующего излучения, регистрации ЭКГ, АД, микроскопы, установки для изучения р-п перехода, для изучения температурной зависимости металлов и полупроводников, для изучения эффекта Холла в полупроводниках. Учебно-наглядные пособия: плакаты, стенды | 654027, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Пионерский, д.13, пом.1 |
| | 325 Лаборатория методики преподавания физики: учебная аудитория для проведения лекций, занятий семинарского (практического) типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы, стулья, Наборы демонстрационного оборудования: «Механика», «Вращательное движение», «Тепловые явления», «Газовые законы и свойства насыщенных паров», «Электричество», «Волновая оптика» «Геометрическая оптика», «Логика». Учебно-наглядные пособия: плакаты, стенды | 654027, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Пионерский, д.13, пом.1 |

5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные

справочные системы.

Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://www.window.edu.ru>.
2. Астрофизический портал AFPortal.ru - <http://www.afportal.ru/>
3. PHYS-PORTAL.RU - Физический информационный портал. - <http://phys-portal.ru/>.

6. Иные сведения и (или) материалы

6.1. Примерные темы письменных учебных работ

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Примерные теоретические вопросы и практические задачи к экзамену:

| Разделы и темы | Примерные теоретические вопросы | Примерные практические задачи |
|---|--|--|
| 1. Классическая механика и теория относительности | 1. Обобщенные координаты и скорости. Соотношения Лагранжа. Уравнения Лагранжа 2 рода. Обобщенные силы. 2. Пространство Минковского. Система обозначений. 4-вектор. 4-тензор 2-го ранга. Поднятие и опускание индексов. Дифференциальные операции в пространстве Минковского. Преобразование компонент антисимметричного 4-тензора. Инварианты 4-тензора. | 1. Какая формула выражает виртуальную работу активных сил δA_F $\sum_i \mathbf{F}_i \Delta \mathbf{r}_i$ 1) $\sum_i \mathbf{F}_i \delta \mathbf{r}_i$, 2) $\sum_i \mathbf{F}_i \delta \mathbf{r}_i$, $\sum_i \mathbf{F}_i d\mathbf{r}_i$ 3) $\sum_i \mathbf{F}_i (\delta \mathbf{r}_i + d\mathbf{r}_i)$, 4) $\sum_i \mathbf{F}_i (\delta \mathbf{r}_i + d\mathbf{r}_i)$. 2. Какая формула выражает релятивистский импульс \mathbf{p} $\frac{m\mathbf{v}}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$ 1) $\sqrt{1-v^2/c^2}$, 2) $m\mathbf{v}$, $\frac{m\mathbf{v}}{1-v^2/c^2}$ 3) $\frac{m\mathbf{v}}{(1-v^2/c^2)^{3/2}}$. |
| 2. Электродинамика | 1. Уравнения Максвелла. Основные и материальные уравнения. Диэлектрическая и магнитная восприимчивости и проницаемости. Интегральная форма основных уравнений. Пределы применимости уравнений Максвелла. 2. Закон сохранения заряда. Плотность заряда и плотность тока. Теорема Гаусса. Отсутствие источников магнитного поля. Закон электромагнитной индукции. Теорема о циркуляции магнитного поля. Сила Лоренца. | 1. Какая формула выражает уравнение неразрывности $\frac{\partial \rho}{\partial t} + \text{div } \mathbf{j} = \sigma$ 1) $\frac{\partial \rho}{\partial t} + \text{div } \mathbf{j} = \sigma$, 2) $\text{div } \mathbf{j} = 0$, $\frac{\partial \rho}{\partial t} + \text{div } \mathbf{j} = 0$ 3) $\frac{\partial \rho}{\partial t} + \rho \text{ div } \mathbf{v} = 0$, 4) $\frac{\partial \rho}{\partial t} + \rho \text{ div } \mathbf{v} = 0$. 2. Какая формула выражает интегральную форму теоремы Гаусса для электромагнитного поля в вакууме $\oint_S \mathbf{H} d\mathbf{S} = 4\pi q$ $\oint_S \mathbf{E} d\mathbf{S} = 0$ 1) $\oint_S \mathbf{H} d\mathbf{S} = 4\pi q$, 2) $\oint_S \mathbf{E} d\mathbf{S} = 0$, $\oint_S \mathbf{H} d\mathbf{S} = 0$ $\oint_S \mathbf{E} d\mathbf{S} = 4\pi q$ 3) $\oint_S \mathbf{H} d\mathbf{S} = 0$, 4) $\oint_S \mathbf{E} d\mathbf{S} = 4\pi q$. |

Составитель (и): Антоненко А.И., доцент кафедры МФММ

(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))