федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева»

Физико-математический факультет

Кафедра физики и методики обучения физике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Компьютерное моделирование ядерных явлений

Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Физика. Информатика Форма обучения: Очная

Разработчики:
Карпунин В.В., канд. физ.-мат. наук, доцент

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол №10 от 27.04.2018 года

Зав. кафедрой_____Абушкин Х. Х.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 1 от 01.09.2020 года

Зав. кафедрой_____Харитонова А. А.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование навыков компьютерного моделирования атомных и ядерных явлений.

Задачи дисциплины:

- Повторить основы программирования;
- Освоить процессы математизации атомных и ядерных явлений;
- Сформировать навыки использования языков программирования для моделирования физических явлений.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.13.02 «Компьютерное моделирование ядерных явлений» относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: знание материала курса общей и экспериментальной физики, программирования, математики.

Изучению дисциплины Б1.В.ДВ.13.02 «Компьютерное моделирование ядерных явлений» предшествует освоение дисциплин (практик):

Б1.В.08 Компьютерное моделирование;

Б1.В.16.05 Квантовая физика.

Освоение дисциплины Б1.В.ДВ.13.02 «Компьютерное моделирование ядерных явлений» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Б1.В.17.04 Физика атомного ядра и элементарных частиц.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Компьютерное моделирование ядерных явлений», включает: образование, социальную сферу, культуру.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- обучение;
- воспитание;
- развитие;
- просвещение;
- образовательные системы.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами деятельности:

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

педагогическая деятельность

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	знать: - как реализовывать образовательную программу по учебному предмету в соответствии с требованием образовательного стандарта; уметь: - реализовывать образовательную программу по

	учебному предмету в соответствии с требованием образовательного стандарта; владеть: - навыками реализации образовательной программы по учебному предмету в соответствии с требованием образовательного стандарта.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Седьмой семестр
Контактная работа (всего)	**36**	**36**
Лабораторные	36	36
Самостоятельная работа (всего)	**72**	**72**
Виды промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	**108**	**108**
Общая трудоемкость зачетные единицы	**3**	**3**

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание модулей дисциплины Модуль 1. Физика ядра:

Определение размеров атомных ядер. Синтез ядер. Закон радиоактивного распада. Моделирование радиоактивности во втором поколении. Деление ядер. Ядерные реакции.

Модуль 2. Элементы атомной физики:

Поглощение бета- и гамма- лучей веществом. Дифракция микрочастиц на отверстии. Ядерный Фотоэффект.

5.2. Содержание дисциплины: Лабораторные (36 ч.)

5.3. Модуль 1. Физика ядра (18 ч.)

Тема 1. Определение размеров атомных ядер (2 ч.) Рассмотрение физических аспектов размеров ядер

Тема 2. Определение размеров атомных ядер (2 ч.) Разработка модели "Размер ядра"

Тема 3. Определение размеров атомных ядер (2 ч.)

Программная реализация моделирования определения размера атомных ядер.

Тема 4. Синтез ядер (2 ч.)

Рассмотрение физических аспектов синтеза ядер Тема 5. Синтез ядер (2 ч.)

Разработка модели синтеза ядер Тема 6. Синтез ядер (2 ч.)

Программная реализация моделирования синтеза атомных ядер Тема 7. Закон радиоактивного распада (2 ч.)

Физические аспекты ядерного распада

Тема 8. Закон радиоактивного распада (2 ч.) Разработка модели распада ядер

Тема 9. Закон радиоактивного распада (2 ч.)

Программная реализация моделирования закона радиоактивного распада.

Модуль 2. Элементы атомной физики (18 ч.)

Тема 10. Поглощение бета- и гамма- лучей веществом (2 ч.) Физические аспекты поглощения бета- и гамма-излучения веществом

Тема 11. Поглощение бета- и гамма- лучей веществом (2 ч.) Разработка модели поглощения бета- и гамма-излучения веществом

Тема 12. Поглощение бета- и гамма- лучей веществом (2 ч.)

Программная реализация моделирования поглощения бета- и гамма- излучения веществом..

Тема 13. Дифракция микрочастиц на отверстии (2 ч.) Рассмотрение физических аспектов

дифракции частиц
Тема 14. Дифракция микрочастиц на отверстии (2 ч.) Разработка модели дифракции частиц
Тема 15. Дифракция микрочастиц на отверстии (2 ч.) Программная реализация модели дифракции частиц
Тема 16. Ядерный Фотоэффект (2 ч.) Физические аспекты явления фотоэффекта
Тема 17. Ядерный Фотоэффект (2 ч.) Разработка модели фотоэффекта
Тема 18. Ядерный Фотоэффект (2 ч.)
Программная реализация модели фотоэффекта

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы Седьмой семестр (36 ч.)

Модуль 1. Физика ядра (18 ч.)

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий
Написание конспектов уроков с использованием разработанных компьютерных демонстраций.

Модуль 2. Элементы атомной физики (18 ч.)

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий
Написание конспектов уроков с использованием разработанных компьютерных демонстраций.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Модули (разделы) дисциплины
ПК-1	4 курс, Седьмой семестр	Зачет	Модуль 1: Физика ядра.
ПК-1	4 курс, Седьмой семестр	Зачет	Модуль 2: Элементы атомной физики.

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций: Компетенция ПК-1 формируется в процессе изучения дисциплин:

3D моделирование в физике, Вариационные принципы в механике, Законы постоянного тока, Информационные системы, Искусственный интеллект и экспертные системы, Квантовая физика, Компьютерная графика, Компьютерное моделирование, Компьютерное моделирование квантовых явлений, Компьютерное моделирование ядерных явлений, Методика и техника школьного физического эксперимента, Методика обучения информатике, Механика, Молекулярная физика и термодинамика, Общая и экспериментальная физика, Оптика, Оптимизация и продвижение сайтов, Основы компьютерной инженерной графики, Педагогическая практика, Подготовка к сдаче и

сдача государственного экзамена, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Практикум по информационным технологиям, Преддипломная практика, Программирование, Разработка интерактивного учебного контента по физике, Разработка электронных образовательных ресурсов по физике, Системы компьютерной математики, Уравнения и методы математической физики, Численные методы, Школьный кабинет физики, Электричество и магнетизм, Электромагнитные колебания как составная часть общей теории колебаний.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

знает и понимает теоретическое содержание дисциплины; творчески использует ресурсы (технологии, средства) для решения профессиональных задач; владеет навыками решения практических задач.

Базовый уровень:

знает и понимает теоретическое содержание; в достаточной степени сформированы умения применять на практике и переносить из одной научной области в другую теоретические знания; умения и навыки демонстрируются в учебной и практической деятельности; имеет навыки оценивания собственных достижений; умеет определять проблемы и потребности в конкретной области профессиональной деятельности.

Пороговый уровень:

понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.

Уровень ниже порогового:

имеются пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, студент допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способен продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет	
Повышенный	5 (отлично)	зачтено	90 – 100%
Базовый	4 (хорошо)	зачтено	76 – 89%
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	незачтено	Ниже 60%

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Зачтено	Студент знает: основные процессы изучаемой предметной область. Демонстрирует умение объяснять взаимосвязь событий. Владеет терминологией. Ответ логичен и последователен, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, выводы доказательны.

Незачтено	Студент демонстрирует незнание основного содержания дисциплины, обнаруживая существенные пробелы в знаниях учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предлагаемых заданий; затрудняется делать выводы и отвечать на дополнительные вопросы преподавателя.

8.3. Вопросы, задания текущего контроля

Модуль 1: Физика ядра

ПК-1 готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. устный опрос

Модуль 2: Элементы атомной физики

ПК-1 готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. устный опрос

8.4. Вопросы промежуточной аттестации Седьмой семестр (Зачет, ПК-1)

1. Дайте физическое описание методов определения размеров ядра.
2. Приведите математическую модель определения размеров ядра.
3. Объясните программу, моделирующую определение размеров ядра.
4. Дайте физическое описание методов синтеза ядра.
5. Приведите математическую модель методов синтеза ядра.
6. Объясните программу, моделирующую синтез ядра.
7. Дайте физическое описание процесса распада ядра.
8. Приведите математическую модель процесса распада ядра.
9. Объясните программу, моделирующую процесс распада ядра.
10. Дайте физическое описание поглощения бета- и гамма- излучения веществом.
11. Приведите математическую модель поглощения бета- и гамма- излучения веществом.
12. Объясните программу, моделирующую поглощение бета- и гамма- излучения веществом.
13. Дайте физическое описание дифракции микрочастиц на отверстии.
14. Приведите математическую модель дифракции микрочастиц на отверстии.
15. Объясните программу, моделирующую дифракцию микрочастиц на отверстии.
16. Дайте физическое описание явления фотоэффекта.
17. Приведите математическую модель явления фотоэффекта.
18. Объясните программу, моделирующую явление фотоэффекта.

8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет позволяет оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Собеседование (устный ответ) на зачете
Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного ответа) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.
При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:
– усвоение программного материала;
– умение излагать программный материал научным языком;
– умение связывать теорию с практикой;
– умение отвечать на видоизмененное задание;
– владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;
– умение обосновывать принятые решения;
– владение навыками и приемами выполнения практических заданий;
– умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы Основная литература

1. Алтунин, К.К. Теоретическая физика атомного ядра и элементарных частиц : учебно-методическое пособие / К.К. Алтунин. - 2-е изд. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 71 с. - URL : https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=240556&sr=1

2. Малышев, Л.Г. Физика атома и ядра [Электронный ресурс] / Л.Г. Малышев, А.А. Повзнер ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина ; науч. ред. Ф.А. Сидоренко. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 145 с. - URL https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276290

3. Моделирование физических процессов в ядерных реакторах : лабораторный практикум
/ А.Г. Наймушин, Ю.Б. Чертков, М.Н. Аникин, И.И. Лебедев ; Министерство образования Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет». - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 111 с. - URL : https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442771

Дополнительная литература

1. Лисяк, Н.К. Моделирование систем / Н.К. Лисяк, В.В. Лисяк ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. – Ч. 1. – 107 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – UR https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499733

2. Изюмов, А.А. Компьютерные технологии в науке и образовании / А.А. Изюмов, В.П. Коцубинский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Эль Контент, 2012. – 150 с. : ил.,табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – UR https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208648

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. http://www.edu.ru - Российское образование. Федеральный портал [Электронный ресурс]. – М. : ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика». – Режим доступа: http://www.edu.ru/

2. http://fcior.edu.ru - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов М.: Российское образование

3. http://www.ioffe.ru/index.php?go=physDB - курсы лекций и материалы по физике

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

– спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;

– конкретизировать для себя план изучения материала;

– ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

– проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;

– изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность к сдаче зачета.

Алгоритм работы над каждой темой:

– изучите содержание темы вначале по источникам;

– прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;

– выпишите в тетрадь основные категории и персоналии по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке кзачету;

– составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;

– выучите определения терминов, относящихся к теме;

– продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;

– подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;

– продумывайте высказывания по темам, предложенным к лабораторному занятию.

Рекомендации по работе с литературой:

– ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;

– составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к зачету;

– выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

12.1 Перечень программного обеспечения (обновление призводится по мере появления новых версий программы)

– Microsoft Windows 7 Pro – Лицензия № 49399303 от 28.11.2011 г.

– Microsoft Office Professional Plus 2010 – Лицензия № 49399303 от 28.11.2011 г.

– 1С: Университет ПРОФ – Лицензионное соглашение № 10920137 от 23.03.2016 г.

12.2 Перечень информационных справочных систем (обновление

выполняется еженедельно)

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (http://www.garant.ru)
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (http://www.consultant.ru)

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (http://xn----8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/)
2. Электронная библиотечная система Znanium.com(http://znanium.com/)

Единое окно доступа к образовательным ресурсам (http://window.edu.ru)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ). (№303).

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь, гарнитура, проектор, интерактивная доска), магнитно-маркерная доска, компьютеры – 13 шт.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы. (№101 б)

Читальный зал электронных ресурсов.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютер 12 шт., мультимедийны проектор 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.)

Учебно-наглядные пособия:

Презентации, Электронные диски с учебными и учебно-методическими пособиям.