

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Вычислительное моделирование явлений разупорядочения и переноса в
реакторных материалах

Код модуля
1163808(1)

Модуль
Моделирование в ядерных технологиях

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Купряжкин Анатолий Яковлевич	доктор физико-математических наук, профессор	Профессор	технической физики
2	Некрасов Кирилл Александрович	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	технической физики

Согласовано:

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

Авторы:

- Купряжкин Анатолий Яковлевич, Профессор, технической физики
- Некрасов Кирилл Александрович, Доцент, технической физики

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Вычислительное моделирование явлений разупорядочения и переноса в реакторных материалах

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Отчет по лабораторным работам	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Вычислительное моделирование явлений разупорядочения и переноса в реакторных материалах

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2 -Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности З-2 - Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности П-1 - Решать самостоятельно сформулированные	Зачет Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам

	<p>практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа</p> <p>У-2 - Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p>	
--	--	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>активность на занятиях</i>	3,8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Отчет по лабораторным работам</i>	3,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - 1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям - не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта – не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
----------------------------	---

Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Численное интегрирование 2. Нахождение корней уравнения с одной переменной 3. Численные методы решения дифференциальных уравнений 1-го порядка 4. Численные методы решения дифференциальных уравнений 2-го порядка 5. Расчет энергии образования дефектов кристаллической решетки методом решеточной статистики 6. Моделирование кристаллов ядерного топлива методом молекулярной динамики 7. Применение метода Монте-Карло для моделирования явлений разупорядочения и переноса в реакторных материалах

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Отчет по лабораторным работам

Примерный перечень тем

1. Численное интегрирование 2. Нахождение корней уравнения с одной переменной 3. Численные методы решения дифференциальных уравнений 1-го порядка 4. Численные методы решения дифференциальных уравнений 2-го порядка 5. Расчет энергии образования дефектов кристаллической решетки методом решеточной статистики 6. Моделирование кристаллов ядерного топлива методом молекулярной динамики 7. Применение метода Монте-Карло для моделирования явлений разупорядочения и переноса в реакторных материалах

Примерные задания

1. Численный расчет площадей, ограниченных аналитическими функциями одной переменной, методами Симпсона, прямоугольников и трапеций.
2. Нахождение корней уравнения с одной переменной методами Ньютона и секущих.
3. Численное интегрирование дифференциальных уравнений 1-го порядка методами Рунге-Кутты, «с перешагиванием».
4. Численное интегрирование уравнений диффузии, теплопроводности, Шредингера. Анализ устойчивости конечно-разностных схем интегрирования.

5. Практическое решение оптимизационных задач методами градиентного спуска, сопряженных градиентов. Расчет энергий образования точечных дефектов в кристаллах оксидного ядерного топлива в приближении парных взаимодействий.

6. Численное интегрирование одномерного движения частицы в «потенциальной яме».

7. Моделирование одномерной диффузии нейтронов через пластину методом Монте-Карло.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Методы численного дифференцирования. Привести конечно-разностные аппроксимации первой и второй производных. Рассмотреть порядок точности различных аппроксимаций производной и принципы повышения точности. 2. Численное определение корней уравнения $f(x) = 0$. Постановка задачи. Принципы поиска корней одним из следующих методов: деления пополам, Ньютона-Рафсона, секущих. 3. Численное интегрирование. Привести схемы численного интегрирования по формулам прямоугольников и трапеций. Рассмотреть порядок точности этих схем, обсудить принципы повышения точности. 4. Численное интегрирование дифференциальных уравнений первого порядка. 5. Постановка задачи. Метод Эйлера. 6. Численное решение дифференциальных уравнений второго порядка в частных производных. Постановка граничных условий Дирихле и задачи на собственные значения. Конечно-разностное интегрирование краевых задач. 7. Применение метода Монте-Карло на примере численного интегрирования. Привести алгоритм решения задачи вычисления площади сложной фигуры. 8. Общие принципы получения последовательностей случайных, квазислучайных и псевдослучайных чисел. Требования, предъявляемые к генераторам псевдослучайных чисел. 9. Получение последовательности случайных (псевдослучайных) чисел, распределенных по нормальному закону, на основе равномерно распределенной последовательности (рассмотреть хотя бы один метод). 10. Сортировка числовых последовательностей. Привести примеры методов сортировки чисел с плавающей точкой, характеризующихся логарифмической вычислительной сложностью. Детально рассмотреть особенности одного из следующих методов: сортировка Шелла, сортировка всплыванием Флойда, рекурсивная сортировка. 11. Метод молекулярной динамики. Уравнения движения частиц, силы и потенциалы парного взаимодействия. Алгоритм интегрирования уравнений движения по времени. 12. Расчет коэффициента диффузии частиц при моделировании многочастичных систем (в частности, кристаллов) методом молекулярной динамики.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.