

Каталог элективных дисциплин

8D05 - Естественные науки, математика и статистика
(Код и классификация области образования)

8D053 - Физические и химические науки
(Код и классификация направления подготовки)

0530
(Код в международной стандартной классификации образования)

D090 - Физика
(Код и классификация группы образовательной программы)

8D05302 - Техническая физика
(Код и наименование образовательной программы)

Доктор философии (PhD)
(уровень подготовки)

Набор 2025 года

Разработано

Академическим комитетом ОП
Руководитель АК Степанова Ольга Александровна
Менеджер ОП Ермоленко Михаил Вячеславович

Рассмотрено

На заседании совета Исследовательской школы физических и химических наук
Рекомендовано к утверждению на Академическом совете университета
Протокол № 7 от 12.02.25 г.

Утверждено

на заседании Академического совета университета протокол № 4 «18» марта 2025 г.

Информационно-измерительные системы и технологии в теплофизике

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	1
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

Краткое описание содержания дисциплины

Данный курс рассматривает использование современных информационных технологий для исследований в области теплофизики. Изучаются основные пакеты прикладных программ, позволяющие проводить построение и исследование теплофизических моделей ключевых процессов, имеющих место в технической физике. Важная роль уделена методам математической оптимизации и обработки получаемых данных. Наряду с этим, рассматриваются вопросы автоматизации измерений в ходе проведения научных исследований.

Цель изучения дисциплины

Сформировать основные компетенции в области использования информационных технологий в теплофизике

Результаты обучения

ON7 Структурировать информацию по проблемам теплофизики материалов в исследовательской деятельности.

ON9 Разрабатывать современные подходы в вопросах физических исследований с применением информационных технологий.

ON10 Разрабатывать современные подходы в вопросах научных исследований физических процессов с применением искусственного интеллекта.

Результаты обучения по дисциплине

- повышать уровень использования информационных технологий и средств автоматизации для решения задач управления
- адаптировать пакеты прикладных программ для решения актуальных задач теплофизики
- использовать современные методы и средства получения, хранения и переработки информации в научных целях

Пререквизиты

Курс магистратуры

Постреквизиты

Итоговая аттестация

Методы и процедуры учета и контроля ядерных материалов

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	1
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

Краткое описание содержания дисциплины

Данный курс рассматривает все важные аспекты, связанные с использованием ядерных материалов, применяемых в реакторах различного назначения. Изучаются все правовые и технические вопросы контроля и учета ядерных материалов. Обосновываются все технологические процессы, связанные с перемещением, хранением и инвентаризацией ядерных материалов. Особое внимание уделяется техническим средствам работы с ядерными материалами и всей сопроводительной документации согласно нормам законодательства.

Цель изучения дисциплины

Приобретение знаний, позволяющих формулировать и определять основные положения Закона об использовании атомной энергии, определяющие существо требований по учету и контролю ЯМ на АЭС, основные характеристики процессов, ответственных за изменение количества ЯМ при эксплуатации ядерного топлива на АЭС, основные характеристики составляющих зоны баланса ЯМ на АЭС, схемы движения ядерного топлива на АЭС, правила ведения материально-балансовых и эксплуатационных учетных документов, методы, процедуры и технические средства измерений, применяемые в целях учета и контроля ЯМ на АЭС, основные требования ядерной безопасности при физическом пуске, выходе на минимальный контролируемый уровень и работе в базовом режиме.

Результаты обучения

ON4 Формировать научный подход в области создания ядерных реакторов нового поколения.

ON5 Обосновывать современные подходы в вопросе радиационной безопасности в рамках законодательства и исследовательской деятельности.

ON8 Формировать научный подход в области радиационной защиты и контроля ядерных материалов.

Результаты обучения по дисциплине

- анализирует категории и методы контроля материалов, относящихся к ядерным;
- организывает контроль, учет и транспортировку ядерного материала;
- применяет правовые принципы регулирования в области учета и контроля ядерного материала.

Пререквизиты

Курс магистратуры

Постреквизиты

Итоговая аттестация

Теория защиты от ионизирующих излучений

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	1
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

Краткое описание содержания дисциплины

Дисциплина рассматривает теоретические основы защиты от различного вида ионизирующих излучений. Показаны основные аспекты воздействия ионизирующего излучения на различные материалы. Существенное внимание уделено влиянию

ионизирующего излучения на биологические объекты, в особенности на человеческий организм. Подробно рассматривается обоснование методов защиты от различного типа излучений и физические процессы, лежащие в их основе. Показаны методы дозиметрического контроля на объектах, эксплуатирующих ядерные материалы.

Цель изучения дисциплины

Целью дисциплины «Теория и защиты от ионизирующего излучения» является приобретение компетенций по дозиметрии излучений, расчету оптимизации и конструированию защиты от ионизирующих излучений ядерных установок.

Результаты обучения

ON4 Формировать научный подход в области создания ядерных реакторов нового поколения.

ON5 Обосновывать современные подходы в вопросе радиационной безопасности в рамках законодательства и исследовательской деятельности.

ON8 Формировать научный подход в области радиационной защиты и контроля ядерных материалов.

Результаты обучения по дисциплине

- обосновывать применяемые методы и средства защиты от ионизирующих излучений
- оценивать методы контроля уровня ионизирующих излучений
- модифицировать системы обезвреживания и удаления отходов, содержащих радиоактивные изотопы

Пререквизиты

Курс магистратуры

Постреквизиты

Итоговая аттестация

Теплофизические свойства материалов

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	1
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

Краткое описание содержания дисциплины

Данный курс рассматривает методы исследования теплофизических свойств материалов в различном агрегатном состоянии. Показаны методы осуществления экспериментальных и теоретических исследований в области теплофизики. Изучаются принципы, лежащие в основе определения теплофизических свойств веществ и основные измерительные приборы, работающие на базе этих принципов. Рассмотрена взаимосвязь между строением веществ и их теплофизическими свойствами, а также способы прогнозирования свойств новых материалов.

Цель изучения дисциплины

Сформировать знания о механических, теплофизических, электрических, магнитных, оптических свойствах материалов, научить методикам определения теплофизических характеристик.

Результаты обучения

ON3 Интерпретировать физическую сущность явлений и процессов передачи тепла в научном творчестве и профессиональной деятельности.

ON7 Структурировать информацию по проблемам теплофизики материалов в исследовательской деятельности.

Результаты обучения по дисциплине

- описывать основные способы определения теплофизических свойств различных материалов и закономерности их изменения;
- анализировать характеристики механических свойств;
- оценивать теплофизические и электрические свойства различных материалов;
- использовать результаты анализа теплофизических свойств в методиках инженерного расчета процессов и оборудования.

Пререквизиты

Курс магистратуры

Постреквизиты

Итоговая аттестация

Термодинамика необратимых процессов

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	1
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

Краткое описание содержания дисциплины

Данный курс изучает теоретические основы процессов, имеющих место при отсутствии термодинамического равновесия в рассматриваемой системе. В таких физических условиях происходят различного рода неравновесные процессы, связанные с переносом той или иной физической величины. Рассматриваются основные факторы и критерии устойчивости состояния термодинамической системы. При этом важное внимание в курсе уделено изучению поведения системы под воздействием внешних сил.

Цель изучения дисциплины

Цель данного курса - изучение основных положений и выводов термодинамики необратимых процессов, формирование творческого подхода к решению практических задач, связанных с нестационарными, неравновесными потоками вещества, энергии и заряда в физических системах.

Результаты обучения

ON3 Интерпретировать физическую сущность явлений и процессов передачи тепла в научном творчестве и профессиональной деятельности.

ON6 Формировать научный подход в вопросах статистической физики и термодинамики необратимых процессов.

Результаты обучения по дисциплине

- описывать балансовые уравнения, характеризующие процессы переноса массы, импульса, энергии, заряда, энтропии и т.д.

- определять потоки и силы, существующие в неравновесных системах;
- рассчитывать термодинамические свойства веществ при заданных значениях температуры и давления на основании справочных данных.

Формируемые компетенции:

- формирует научный подход в вопросах теории горения и термодинамики необратимых процессов.

Пререквизиты

Курс магистратуры

Постреквизиты

Итоговая аттестация

Ядерно-топливные циклы нового поколения

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	1
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

Краткое описание содержания дисциплины

Данный курс направлен на изучение проблем, связанных с реализацией ядерного топливного цикла. Рассмотрена вся последовательность технологических операций от добычи топлива до конечной утилизации радиоактивных материалов, образовавшихся в ходе использования ядерного топлива. С точки зрения последних научных разработок показаны способы совершенствования эффективности и безопасности каждого этапа ядерно-топливного цикла. Рассмотрены перспективы развития с учетом дальнейшего развития атомной отрасли Республики Казахстан.

Цель изучения дисциплины

Сформировать основные компетенции в области развития ЯТЦ нового поколения с учетом энергосберегающих технологий

Результаты обучения

ON3 Интерпретировать физическую сущность явлений и процессов передачи тепла в научном творчестве и профессиональной деятельности.

ON4 Формировать научный подход в области создания ядерных реакторов нового поколения.

ON5 Обосновывать современные подходы в вопросе радиационной безопасности в рамках законодательства и исследовательской деятельности.

ON8 Формировать научный подход в области радиационной защиты и контроля ядерных материалов.

Результаты обучения по дисциплине

- формировать долгосрочные цели и задачи развития ЯТЦ в соответствии со стратегией развития атомной отрасли
- адаптировать методики расчетов для разработки ЯТЦ нового поколения
- осуществлять моделирование и экспериментальные исследования в разработке новых ЯТЦ.

Пререквизиты

Курс магистратуры

Постреквизиты

Итоговая аттестация