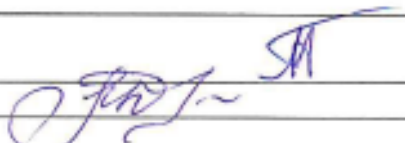


МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление подготовки/ специальность	14.04.02 Ядерная физика и технологии	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Современные изотопные технологии и радиационная безопасность	
Специализация	Изотопные технологии и материалы	
Год приема	2019	
Форма обучения	очная	
Типы задач профессиональной деятельности	основной	научно-исследовательский
	дополнительные	проектный, педагогический, организационно-управленческий
Уровень образования	высшее образование - магистратура	
Выпускающее подразделение	Отделение ядерно-топливного цикла / Инженерная школа ядерных технологий	

Заведующий кафедрой – руководитель отделения на правах кафедры		Горюнов А.Г.
Руководитель ООП		Дорофеева Л.И.

1. Перечень компетенций ООП (в т.ч. соответствие компетенций ФГОС и СУОС)

Код компетенции ФГОС	Наименование компетенции ФГОС	Код компетенции СУОС	Наименование компетенции СУОС
Универсальные компетенции			
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК(У)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК(У)-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (-ых) языке (-ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК(У)-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (-ых) языке (-ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК(У)-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК(У)-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач	ОПК(У)-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач
ОПК-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК(У)-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
ОПК-3	Способен оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ	ОПК(У)-3	Способен оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ
Профессиональные компетенции			
		ПК(У)-1	Способен использовать фундаментальные законы в объеме достаточном для самостоятельного комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения
		ПК(У)-2	Способен создавать новые методы расчета современных физических установок и устройств, разрабатывать методы и перспективные технологии
		ПК(У)-3	Способен создавать математические и физические модели, описывающие процессы и явления в разделительных каскадах, установках разделения и тонкой очистки веществ, переработки и обезвреживания промышленных отходов
		ПК(У)-4	Способен оценить перспективы развития ядерной отрасли, использовать её современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательских работах
		ПК(У)-5	Способен самостоятельно выполнять экспериментальные и теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современных приборов для научных исследований и математических методов расчета
		ПК(У)-6	Способен провести расчет, концептуальную и проектную разработку современных физических установок и приборов
		ПК(У)-7	Способен формулировать технические задания, использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете физических установок, использовать знания методов анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов
		ПК(У)-8	Способен к объективному анализу технических и расчетно-теоретических разработок, решений и проектов, учету их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности, другим нормативным актам на российском и международном уровне, подготовить экспертное заключение
		ПК(У)-9	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования и дополнительного профессионального образования (ДПО)
		ПК(У)-10	Способен разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов, управлять программами освоения новой продукции и технологии

2. Составляющие результатов освоения программы (дескрипторы компетенций)

Код компетенции и (СУОС)	Наименование компетенции (СУОС)	Индикаторы достижения компетенции		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)					
		Код	Наименование	Код	Владение опытом	Код	Умения	Код	Знания
Организационно-управленческая деятельность:									
УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	И.УК(У)-1.1	Анализирует проблемную ситуацию, выявляя ее составляющие и связи между ними	УК(У)- 1.1.B1	Владеет способностью установить связи между составляющими проблемной ситуации	УК(У)- 1.1.Y1	Умеет выделять составляющие проблемной ситуации	УК(У)- 1.1.31	Знает подходы к определению научной проблемы и способам ее постановки
		И.УК(У)-1.2	Проводит критический анализ технологических параметров и оборудования	УК(У)- 1.2.B1	Владеет опытом критического анализа и расчета технологических параметров и оборудования каскадов с применение соответствующего математического аппарата и программного обеспечения	УК(У)- 1.2.Y1	Умеет системно оценивать параметры необходимые для технологических и экономических показателей каскадов	УК(У)- 1.2.31	Знает назначение, устройство, принцип действия, компоновку и маркировку основного оборудования, основные принципы каскадирования, варианты и стратегию организации разделительных и очистительных каскадов

Код компетенции и (СУОС)	Наименование компетенции (СУОС)	Индикаторы достижения компетенции		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)					
		Код	Наименование	Код	Владение опытом	Код	Умения	Код	Знания
				УК(У)- 1.2.B2	Владеет опытом системного анализа функций автоматизированной системы контроля и управления технологическим процессом	УК(У)- 1.2.У2	Умеет системно оценивать взаимосвязь состава изотопной продукции с техническими характеристиками оборудования и установок	УК(У)- 1.2.З2	Знает основные технологические параметры и аппаратуру, используемую для управления и контроля технологическими параметрами, разделительных и очистительных каскадов в целом
		И.УК(У)-1.3	Выстраивает, реконструирует и оценивает научную аргументацию при анализе информации	УК(У)- 1.3.B1	Владеет опытом оценки и аргументации перспективности инженерных, технических и технологических направлений в профессиональной области	УК(У)- 1.3.У1	Умеет применять различные типы научной аргументации для доказательства или опровержения представленной информации	УК(У)- 1.3.З1	Знает различные типы научной аргументации
		И.УК(У)-1.4	Разрабатывает оптимальные обобщенные варианты решения профессиональных проблем	УК(У)-1.4.B1	Владеет опытом применения теоретико-методологических ресурсов системного анализа в профессиональной деятельности	УК(У)-1.4.У1	Умеет применять методы оптимизации при отыскании условий проведения разделительных процессов	УК(У)-1.4.З1	Знает методы оптимизации, анализа вариантов и поиска решения многокритериальных задач
				УК(У)-1.4.B2	Владеет опытом решения проблем оптимизации режимов работы каскадов, в том числе по разделению двух- и многокомпонентных изотопных смесей	УК(У)-1.4.У2	Умеет проводить критический анализ и оптимизацию параметров при проектировании каскадов, применять оптимальные схемы управления технологическими процессами	УК(У)-1.4.З2	Знает взаимосвязь конструктивного исполнения отдельных узлов разделительных элементов с их физическими характеристиками и оптимальным функционированием каскада в целом
				УК(У)-1.4.B3	Владеет опытом применения системного контроля оптимальной устойчивой работы каскада, навыками анализа, последующей обработки и физической интерпретации данных полученных с системы анализа проб	УК(У)-1.4.У3	Умеет критически оценивать технологические, эксплуатационные и конструктивные характеристики установок, задавать оптимальные диапазоны их устойчивой работы в (штатных) режимах эксплуатации	УК(У)-1.4.З3	Знает оптимальную организацию аварийной защиты основного оборудования в соответствии с ее назначением и для дистанционного управления технологическим режимом
		И.УК(У)-1.5	Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций в своей предметной области	УК(У)- 1.5.B1	Владеет способностью сделать выводы о качестве (объективности) представленной научной концепции	УК(У)- 1.5.У1	Умеет сопоставлять научные концепции, применяя критерии, нормы и стандарты научного знания	УК(У)- 1.5.З1	Знает критерии, нормы и стандарты научного знания
УК(У)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	И.УК(У)-2.1	Понимает основные этапы и стадии создания проектных документов, основные требования регламентных документов и государственных стандартов	УК(У)- 2.1.B1	Владеет опытом учета соответствия решений и проектов требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности, другим нормативным актам на российском и международном уровне	УК(У)- 2.1.У1	Умеет управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК(У)- 2.1.З1	Знает экономические, экологические, социальные последствия своей профессиональной деятельности и принимаемых решений
		И.УК(У)-2.2	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	УК(У)- 2.2.B1	Владеет опытом оценки эффективности реализации проекта и разработки плана действий по его корректировке	УК(У)-2.2.У1	Умеет определять потребности в ресурсах для реализации проекта	УК(У)-2.2.З1	Знает основные способы оценки эффективности проектной деятельности
		И.УК(У)-2.3	Готов к разработке проектной и рабочей технической документации, к оформлению законченных проектно-конструкторских работ	УК(У)- 2.3.B1	Владеет способностью к разработке технической документации и оформления законченных проектно-конструкторских работ	УК(У)- 2.3.У1	Умеет разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию и оформлять проектно-конструкторские работы	УК(У)- 2.3.З1	Знает нормативно-правовую базу для оформления проектной и рабочей технической документации и правила оформления законченных проектно-конструкторских работ
УК(У)-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	И.УК(У)-3.1	Вырабатывает оптимальные организационные решения для достижения поставленной цели	УК(У)- 3.1.B1	Владеет опытом и управленческими навыками в организации работы коллектива, навыками разработки оригинального решения ситуационной задачи, моделирующей конкретный процесс	УК(У)- 3.1.У1	Умеет проявлять гибкость и оперативность в нестандартных ситуациях, находить альтернативные решения	УК(У)- 3.1.З1	Знает методы организация работы малых коллективов исполнителей
		И.УК(У)-3.2	Готов координировать работу коллектива для комплексного решения инновационных проблем	УК(У)- 3.2.B1	Владеет опытом поддержки единого информационного пространства планирования и управления деятельностью коллектива	УК(У)- 3.2.У1	Умеет организовать работу коллектива исполнителей, принимать исполнительские решений в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ	УК(У)- 3.2.З1	Знает методы оценки качества и результативности труда
УК(У)-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (-ых) языке (-ах), для академического и профессионального взаимодействия	И.УК(У)-4.1	Проявляет способность поиска и обработки аутентичной англоязычной информации в профессиональной области	УК(У)- 4.1.B1	Владеет опытом анализа научно-производственной информации из письменных и аудиовизуальных источников, использования определенного стиля общения в целях академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке	УК(У)- 4.1.У1	Умеет представлять результаты научных исследований на английском языке на профессиональном уровне в форме презентаций, докладов на конференциях и симпозиумах, организовывать дискуссии на форумах на профессиональные темы.	УК(У)- 4.1.З1	Знает современное мировое состояние науки и техники, отечественный и зарубежный опыт в области разделительных, лазерных, плазменных установок, технологий переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов, обладающих

Код компетенции (СУОС)	Наименование компетенции (СУОС)	Индикаторы достижения компетенции		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)					
		Код	Наименование	Код	Владение опытом	Код	Умения	Код	Знания
									высокой эффективностью, безопасностью и защищенностью.
		И.УК(У)-4.2	Проявляет способность к коммуникации в ситуациях научного и делового общения; ведению научной и деловой переписки	УК(У)-4.2.B1	Владеет опытом организации профессиональных взаимодействий в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия	УК(У)-4.2.У1	Умеет свободно общаться на профессиональные темы в письменном и устном формате, в том числе на иностранном языке	УК(У)- 4.2.З1	Знает основную профессиональную терминологию, нормы употребления лексико-грамматических форм для устной и письменной коммуникации, в том числе на иностранном языке.
Научно-исследовательская деятельность:									
УК(У)-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	И.УК(У)-5.1	Учитывает специфику ценностных систем различных культур, сформировавшихся в ходе исторического развития	УК(У)- 5.1.B1	Владеет способностью использовать знания о ценностных системах в процессе личной и профессиональной коммуникации	УК(У)- 5.1.У1	Умеет учитывать ценностные системы различных культур в процессе личного и профессионального взаимодействия	УК(У)- 5.1.З1	Знает ценностные системы основных мировых культур
		И.УК(У)-5.2	Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учётом особенностей деловой и общей культуры представителей разных этносов и конфессий, других социальных групп	УК(У)- 5.2.B1	Владеет опытом конструктивного взаимодействия в поликультурном коллективе, участия в научных семинарах и конференциях, в том числе на английском языке.	УК(У)- 5.2.У1	Умеет организовывать взаимодействие с различными группами людей, используя знания о различных формах мировоззрения	УК(У)- 5.2.З1	Знает специфику различных форм мировоззрения
		И.УК(У)- 5.3	Обеспечивает создание недискриминационной среды для участников межкультурного взаимодействия при личном общении и при выполнении профессиональных задач	УК(У)- 5.3.B1	Владеет способностью организовать межкультурную коммуникацию коллектива с учетом специфики системы ценностей его участников	УК(У)- 5.3.У1	Умеет взаимодействовать с представителями различных культур	УК(У)- 5.3.З1	Знает подходы к определению и интерпретации понятия «толерантность»
УК(У)-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	И.УК(У)-6.1	Решает задачи собственного личного и профессионального развития, определяет и реализовывает приоритеты совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	УК(У)-6.1B1	Владеет возможностями и инструментами непрерывного образования применительно к собственным интересам и потребностям с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	УК(У)-6.1У1	Умеет определять задачи саморазвития, цели и приоритеты личного роста с учетом профессиональной деятельности	УК(У)-6.1З1	Знает способы личного роста с учетом профессиональной деятельности
								УК(У)-6.1З2	Знает основные возможности и инструменты непрерывного образования применительно к собственным интересам и потребностям
ОПК(У)-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач	И.ОПК(У)-1.1	Формирует цели и задачи исследования, выявляет и оценивает возможные варианты его осуществления.	ОПК(У)- 1.1.B1	Владеет опытом объективно оценить предлагаемое решение или проект по отношению к современному мировому уровню, подготовить экспертное заключение	ОПК(У)- 1.1.У1	Умеет самостоятельно формулировать ожидаемые результаты проекта, цели, задачи и пути поиска вариантов решения	ОПК(У)- 1.1.З1	Знает основные методы проведения научного исследования.
		И.ОПК(У)-1.2	Выбирает критерии и показатели достижения целей, понимает структуру их взаимосвязей	ОПК(У)- 1.2.B1	Владеет опытом применять основные методы и способы обобщения, анализа, систематизации и прогнозирования в своей профессиональной деятельности	ОПК(У) - 1.2.У1	Умеет выбирать и создавать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач	ОПК(У)- 1.2.З1	Знает математические методы анализа и моделирования; алгоритм принятия решения
ОПК(У)-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	И.ОПК(У)-2	Обладает способностью формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и практической деятельности	ОПК(У)-2.B1	Владеет опытом проведения экспериментальных, теоретических и компьютерных методов исследований, технологиями построения и анализа эмпирических моделей с использованием современного математического аппарата	ОПК(У)-2.У1	Умеет использовать современные компьютерные средства и методы моделирования, способы математического описания получаемых результатов	ОПК(У)-2.З1	Знает основные методы ведения научно- исследовательской и практической деятельности
ОПК(У)-3	Способен оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ	И.ОПК(У)-3.1	Оформляет результаты научных исследований в виде статей, докладов, научных отчетов	ОПК(У)-3.1.B1	Владеет опытом использования нормативных документов и стандартов при оформлении результатов научно-исследовательской работы	ОПК(У)- 3.1.У1	Умеет систематизировать, обобщать и представлять результаты научных исследований с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ	ОПК(У)- 3.1.З1	Знает требования, структуру и содержание научных трудов
		И.ОПК(У)-3.2	Демонстрирует способность разрабатывать и представлять научно- техническую, проектную и служебную документацию	ОПК(У)- 3.2.B1	Владеет опытом составления определенных разделов рабочих документов (отчеты, проекты, обзоры, и т.п.), навыками презентации и публикации значимых результатов научно-исследовательской деятельности	ОПК(У)- 3.2.У1	Умеет оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ	ОПК(У)- 3.2.З1	Знает современные информационные технологии решения профессиональных задач
ПК(У)-1	Способен использовать фундаментальные законы в объеме достаточном для самостоятельного	И.ПК(У)-1.1	Демонстрирует способность использовать фундаментальные законы в области физики разделения изотопных и молекулярных смесей для самостоятельного	ПК(У)- 1.1.B1	Владеет опытом использования фундаментальных законов в области физики разделения изотопных и молекулярных смесей для самостоятельного	ПК(У)- 1.1.У1	Умеет анализировать новые теоретические подходы и принципы дизайна материалов с заданными свойствами, использовать	ПК(У)- 1.1.З1	Знает основные термины и определения разделительных процессов

Код компетенции (СУОС)	Наименование компетенции (СУОС)	Индикаторы достижения компетенции		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)					
		Код	Наименование	Код	Владение опытом	Код	Умения	Код	Знания
	комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения		комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения		комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения		высокоэффективные технологии получения современных изотопных материалов		
		И.ПК(У)-1.2	Демонстрирует способность применять методы направленного поиска систем с максимальными разделительными характеристиками для совершенствования процессов изотопного фракционирования	ПК(У)- 1.2.B1	Владеет опытом определения основных характеристик равновесия, кинетики и динамики современных процессов разделения изотопов и тонкой очистки веществ	ПК(У)- 1.2.Y1	Умеет использовать методы теории подобия для решения задач, связанных с применением на практике результатов научных исследований.	ПК(У)- 1.2.31	Знает фундаментальные законы в области физики разделения изотопных и молекулярных смесей
				ПК(У)- 1.2.B2	Владеет опытом анализа термодинамических изотопных эффектов в физике твердого тела, жидкостей и газов	ПК(У)- 1.2.Y2	Умеет определять термодинамические изотопные эффекты в их взаимосвязи с энергоемкостью вещества Изотопная селективность физико-химических процессов	ПК(У)- 1.2.32	Знает термодинамику жидкостей и газов
				ПК(У)- 1.2.B3	Владеет опытом анализа кинетических изотопных эффектов физико-химических процессов	ПК(У)- 1.2.Y3	Умеет интерпретировать физико-химические процессы на поверхности твердого тела, в жидкой и газообразной средах	ПК(У)- 1.2.33	Знает кинетику физико-химических процессов и специфику парамагнитных явлений в жидких средах
				ПК(У)- 1.2.B4	Владеет способностью применять методы управления физико-химическими процессами в жидкой и газообразной среде	ПК(У)- 1.2.Y4	Умеет проводить настройку лазерного излучения на резонансные переходы атомов и молекул	ПК(У)- 1.2.34	Знает способы возбуждения селективных по изотопам процессов в поле резонансного лазерного излучения
		И.ПК(У)-1.3	Демонстрирует готовность к решению инженерных задач производства изотопов различного назначения в реакторных установках, включая исследовательские	ПК(У)-1.3 B1	Владеет опытом применять реакторные установки для производства изотопов медико-биологического и технического назначения	ПК(У)- 1.3.Y5 Y1	Умеет определять изотопный состав и балансы масс основных ядерных материалов	ПК(У)- 1.3.31	Знает способы оптимизации конструкций облучаемых мишеней, методы расчета условий облучения с помощью стандартных пакетов прикладных программ
		И.ПК(У)-1.4	Демонстрирует способность к решению инженерных задач в области технологий фабрикации ядерного топлива	ПК(У)-1.4 B1	Владеет опытом и основными приемами получения и применения исходных компонентов для синтеза ядерного топлива различных типов	ПК(У)-1.4 Y1	Умеет анализировать основные технологические схемы производства различных видов ядерного топлива и типовое оборудование, использующееся в его производстве, применять энергоэффективные технологии плазмохимического синтеза наноразмерных оксидных композиций для перспективных типов ядерного топлива: дисперсионного, REMIX, MOX и др.	ПК(У)-1.4 31	Знает теоретические основы всех стадий фабрикации ядерного топлива, физико-химические и технологические свойства порошков сложных оксидных композиций, преимущества и недостатки различных способов получения исходных материалов и непосредственно ядерного топлива
		И.ПК(У)-1.5	Демонстрирует способность к решению инженерных задач в области плазменных процессов и технологий	ПК(У)-1.5 B1	Владеет опытом и основными приемами плазменной переработки промышленных отходов	ПК(У)-1.5 Y1	Умеет анализировать основные процессы плазменной переработка газообразного, жидкого и твердого сырья	ПК(У)-1.5 31	Знает способы сохранения (закалки), разделения и обезвреживания продуктов плазмохимических процессов
ПК(У)-2	Способен создавать новые методы расчета современных физических установок и устройств, разрабатывать методы и перспективные технологии	И.ПК(У)-2.1	Демонстрирует способность к расчету термодинамических, гидрогазодинамических и кинетических параметров физико-химических процессов и их оптимизации	ПК(У) - 2.1.B1	Владеет способностью применять алгоритмы, методы расчёта и оптимизации процессов получения высокочистых веществ, переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов	ПК(У) -2.1.Y1	Умеет определять основные термодинамические, гидрогазодинамические и кинетические параметры современных процессов разделения изотопов, тонкой очистки и переработки веществ	ПК(У)- 2.1.31	Знает методы разделения жидких и газовых смесей, технологий переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов
		И.ПК(У)-2.2	Демонстрирует способность к анализу производственных процессов, необходимых для полноценного функционирования и эксплуатации ядерно-топливного цикла, совершенствованию основных и перспективных технологий ядерно-топливного цикла.	ПК(У)-2.2B1	Владеет представлениями о перспективных видах ядерного топлива и последующего обращения с ним, конструкции установок, методах анализа технологического оборудования производств с целью достижения оптимальных результатов в отношении качества, надежности, экономики, безопасности ядерного топливного цикла и защиты окружающей среды	ПК(У)-2.2Y1	Умеет применять знания о процессах, протекающих в установках разделения и тонкой очистки веществ производств ядерного топливного цикла для их эксплуатации, а также определять содержание технологических процессов, необходимых для полноценного функционирования и развития ядерного топливного цикла	ПК(У)-2.231	Знает основные технологические стадии и процессы, вовлеченные в ядерный топливный цикл открытого и закрытого типа, уран-плутониевый и торий-урановый циклы, мировые тренды развития технологий производства ядерного топлива, особенности МОКС и РЕМИКС топлива, развитие технологий быстрых реакторов, перспективные технологии разделения и тонкой очистки веществ.
		И.ПК(У)-2.3	Демонстрирует способность к разработке технологий получения материалов с заданным изотопным составом	ПК(У)- 2.3.B1	Владеет опытом применения оптимальных принципов и подходов для разработки методов и перспективных технологий получения моноизотопной и изотопномодифицированной продукции, тонкой очистки и получения высокочистых веществ, переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов	ПК(У) - 2.3.Y1	Умеет применять методы расчета установок для процессов разделения изотопных и молекулярных смесей, молекулярно-селективных технологий	ПК(У)- 2.3.31	Знает теоретические подходы и принципы дизайна материалов с заданными свойствами, получения изотопно-модифицированных материалов

Код компетенции (СУОС)	Наименование компетенции (СУОС)	Индикаторы достижения компетенции		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)					
		Код	Наименование	Код	Владение опытом	Код	Умения	Код	Знания
				ПК(У)- 2.3.B2	Владеет опытом применения технологий получения, выделения и очистки реакторных и генераторных радионуклидов	ПК(У) - 2.3.Y2	Умеет использовать технические разработки, направленные на повышение эффективности накопления радионуклидов в исследовательских ядерных реакторах	ПК(У) - 2.3.32	Знает способы облучения различных материалов в ядерных реакторах с целью направленной модификации их свойств
				ПК(У)- 2.3.B3	Владеет методами исследования и анализа каскадов заданного профиля	ПК(У)- 2.3.Y3	Умеет применять численные методы решения системы уравнений переноса в каскадах заданного профиля	ПК(У)- 2.3.33	Знает теорию разделительных каскадов, ее основные понятия, структуру и виды разделительных каскадов, способы их оптимизации
		И.ПК(У)-2.4	Демонстрирует способность применять лазерные методы диагностики различных параметров физико-химических процессов	ПК(У)- 2.4.B1	Владеет опытом решения технологических задач по применению резонансного лазерного излучения	ПК(У)- 2.4.Y1	Умеет использовать лазерные дистанционные методы диагностики параметров изотопных систем и физико-химических процессов	ПК(У)- 2.4.31	Знает устройство, работу и параметры излучения технологических лазеров
ПК(У)-3	Способен создавать математические и физические модели, описывающие процессы и явления в разделительных каскадах, установках разделения и тонкой очистки веществ, переработки и обезвреживания промышленных отходов	И.ПК(У)-3.1	Демонстрирует готовность к созданию математических моделей, описывающих процессы в разделительных каскадах, плазменных, лазерных, мембранных, ионообменных установках	ПК(У)- 3.1.B1	Владеет опытом работы с математическими моделями массопереноса в каскадах и установках разделения изотопов для поиска оптимальных каскадных схем и решения поставленных разделительных задач	ПК(У)- 3.1.Y1	Умеет проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	ПК(У)- 3.1.31	Знает принципы построения математических моделей разделительных каскадов, способов их применения
				ПК(У)- 3.1.B2	Владеет опытом работы с математическими моделями изотопно-селективных лазерных процессов для решения поставленных разделительных задач	ПК(У)- 3.1.Y2	Умеет проводить математическое моделирование лазерных селективных процессов	ПК(У)- 3.1.32	Знает принципы построения кинетических моделей для селективных процессов фотоионизации, способы их применения
		И.ПК(У)-3.2	Демонстрирует способность к созданию теоретических моделей в области физики селективных, неравновесных молекулярных процессов, физики изотопно-модифицированных материалов	ПК(У)- 3.2.B1	Владеет опытом выявлять последовательность, физико-химические характеристики превращения материалов, сущность технологических процессов и операций при исследовании экспериментальных образцов изотопномодифицированной продукции	ПК(У)- 3.2.Y2	Умеет создавать математические модели, описывающие процессы в физических системах, приборах и установках	ПК(У)- 3.2.31	Знает теоретические основы методов разделения изотопов, тонкой очистки и переработки веществ
		И.ПК(У)-3.3	Демонстрирует готовность к созданию физических моделей, описывающих процессы в разделительных каскадах и установках разделения, переработки и тонкой очистки веществ	ПК(У)- 3.3.B1	Владеет опытом применения физических моделей, описывающих процессы в разделительных каскадах	ПК(У)- 13.3.Y3	Умеет использовать физические модели разделительных каскадов и установок разделения и тонкой очистки веществ	ПК(У)- 13.3.31	Знает принципы построения физических моделей, демонстрирующих процессы, протекающие в разделительных каскадах и установках разделения, тонкой очистки и переработки веществ
ПК(У)-4	Способен оценить перспективы развития ядерной отрасли, использовать её современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательских работах	И.ПК(У) -4.1	Демонстрирует способность к применению современных достижений в области разделительных, лазерных, плазменных, установок в решении технологических задач ЯТЦ	ПК(У)- 4.1.B1	Владеет опытом расчета и оптимизации современных физических установок для разделения, анализа и переработки веществ в научных, экологических и промышленных целях с применением пакетов прикладных программ	ПК(У)- 4.1.Y1	Умеет проводить исследования в области разделения жидких и газовых смесей, получения высокочистых веществ, изотопно-модифицированных материалов	ПК(У)- 4.1.31	Знает способы применения разделительных, лазерных, плазменных установок в решении технологических задач ЯТЦ
		И.ПК(У) -4.2	Обладает способностью к выработке направлений прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по совершенствованию современных технологий ЯТЦ и организации их выполнения	ПК(У)-4.2.B1	Владеет опытом оценки перспектив развития ядерной отрасли и самостоятельного выбора направления собственных научно-исследовательских работ	ПК(У)-4.2.Y1	Умеет понимать современные профессиональные проблемы, современные ядерные технологии, научно-техническую политику ядерной сферы деятельности	ПК(У)-4.2.31	Знает современные и перспективные технологии ЯТЦ и направления их дальнейшего развития
ПК(У)-5	Способен самостоятельно выполнять экспериментальные и теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современных приборов для научных исследований и математических методов расчета	И.ПК(У) -5.1	Демонстрирует способность планировать аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	ПК(У)-5.1.B1	Владеет опытом планирования, постановки и организации экспериментов по выбору и обоснованию материалов и способов для разделения изотопов, получения моноизотопной и изотопно-модифицированной продукции, тонкой очистки и получения высокочистых веществ, переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов	ПК(У)-5.1.Y1	Умеет формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач, обобщать и критически оценивать полученную информацию, делать выводы	ПК(У)-5.1.31	Знает изотопные технологии и материалы, технологии переработки промышленных отходов
		И.ПК(У)-5.2	Демонстрирует способность к проведению самостоятельных научно-исследовательских теоретических и экспериментальных работ по совершенствованию технологических процессов	ПК(У)-5.2.B1	Владеет опытом проведения самостоятельных экспериментальных или теоретических исследований для решения научных и производственных задач с использованием современной техники, методов расчета и исследования	ПК(У)-5.2.Y1	Умеет применять современные методы исследования, представлять результаты выполненной работы	ПК(У)-5.2.31	Знает нормы, правила и установленный порядок при проведении экспериментальных работ; отраслевые и государственные стандарты на разработку технических заданий и конструкторской документации

Код компетенции и (СУОС)	Наименование компетенции (СУОС)	Индикаторы достижения компетенции		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)					
		Код	Наименование	Код	Владение опытом	Код	Умения	Код	Знания
				ПК(У)-5.2.B2	Владеет опытом проведения научно-исследовательских работ в области технологических процессов производства различных видов топлива	ПК(У)-5.2.Y2	Умеет проводить плазмохимический синтез сложных оксидных композиций из смешанных водно-органических растворов	ПК(У)-5.2.32	Знает методы получения дисперсионных композиций ядерного топлива
		И.ПК(У)-5.3	Демонстрирует способность к разработке способов проведения экспериментов в области разделения и применения изотопных материалов (жидких и газовых смесей), получения высокочистых веществ	ПК(У)-5.3.B1	Владеет опытом совершенствования технологических процессов получения изотопно-модифицированных материалов	ПК(У)-5.3.Y1	Умеет использовать экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований	ПК(У)-5.3.31	Знает способы и методики проведения исследований в области разделения и анализа жидких и газовых смесей, получения высокочистых веществ, изотопно-модифицированных материалов
		И.ПК(У)-5.4	Демонстрирует способность к эксплуатации экспериментальных установок для разделения изотопов, получения моноизотопной и изотопно-модифицированной продукции, тонкой очистки и получения высокочистых веществ, переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов	ПК(У)-5.4.B1	Владеет способностью использовать современные технологии для разделения и анализа веществ в научных, экологических и промышленных целях	ПК(У)-5.4.Y1	Умеет эксплуатировать, проводить испытания, монтаж и настройку современных физических установок и устройств	ПК(У)-5.4.31	Знает основные принципы работы аппаратуры для управления, контроля технологических параметров и аварийной защиты основного оборудования
		И.ПК(У)-5.5	Контролирует параметры и технологические характеристики эксплуатируемых установок и контрольно-измерительной аппаратуры, диапазон рабочих параметров и характеристик работы в штатном режиме	ПК(У)-5.5.B1	Владеет опытом применения приборов контроля и системы управления для процессов разделения изотопных и молекулярных смесей, других физических установок	ПК(У)-5.5.Y1	Умеет контролировать состояния узлов, агрегатов и контрольно-измерительных приборов установок по разделению изотопов; проводить монтаж и демонтаж узлов и агрегатов эксплуатируемых установок, контрольно-измерительных приборов эксплуатируемых установок	ПК(У)-5.5.31	Знает тренажерные комплексы, их методическое и программное обеспечение
Проектная деятельность:									
ПК(У)-6	Способен провести расчет, концептуальную и проектную разработку современных физических установок и приборов	И.ПК(У)-6.1	Выбирает конструкции узлов и аппаратов, а также необходимые для их эксплуатации физико-химические характеристики контроля параметров технологических процессов	ПК(У)-6.1.B1	Владеет опытом разработки и расчета современных физических установок для разделения, анализа и переработки веществ в научных, экологических и промышленных целях	ПК(У)-6.1.Y1	Умеет применять разделительные установки, обладающие высокой эффективностью, безопасностью и защищенностью	ПК(У)-6.1.31	Знает теоретические закономерности, характеризующие явления в области изотопных технологий и материалов
		И.ПК(У)-6.2	Производит математические расчеты и статистическую обработку полученных экспериментальных результатов, правильно и обоснованно обсуждает полученные результаты	ПК(У)-6.2.B1	Владеет опытом математического моделирования в области физики селективных, неравновесных молекулярных процессов, физики изотопно-модифицированных материалов и поверхности	ПК(У)-6.2.Y1	Умеет использовать методы и алгоритмы оптимизации, а также пакеты прикладных программ для оптимизации задач эксплуатации, исследования и проектирования	ПК(У)-6.2.31	Знает методы статистической обработки и анализа полученных экспериментальных результатов
		И.ПК(У)-6.3	Демонстрирует способность к реализации проектов в области изотопных технологий и материалов самостоятельно	ПК(У)-6.3.B1	Владеет навыками внедрения результатов научно-технических исследований и проектных разработок, осуществления авторского надзора при проектировании	ПК(У)-6.3.Y1	Умеет провести расчёт и оптимизацию параметров многоступенчатых установок для разделения изотопов, как в случае бинарных, так и многокомпонентных смесей	ПК(У)-6.3.31	Знает принципы разработки проектов и перспективные технологии разделения изотопов и тонкой очистки веществ, получения изотопно-модифицированных материалов, переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов
		И.ПК(У)-6.4	Проектирует, разрабатывает и совершенствует технологические процессы, отдельные узлы и установки в разделительных каскадах, плазменных, лазерных, мембранных, ионообменных установках	ПК(У)-6.4.B1	Владеет опытом использования компьютерных технологий и моделирования при разработке процессов и проектировании оборудования для разделения изотопных и молекулярных смесей, утилизации и иммобилизации промышленных отходов, других физических установок	ПК(У)-6.4.Y1	Умеет применять методы расчета, концептуальной и проектной разработки современных физических установок и приборов, каскадов для разделения молекулярных и изотопных смесей	ПК(У)-6.4.31	Знает методы поиска оптимальных условий осуществления физико-химических процессов, тренажеры системы управления разделительным предприятием
ПК(У)-7	Способен формулировать технические задания, использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете физических установок, использовать знания методов анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов	И.ПК(У)-7.1	Демонстрирует способность к планированию экспериментальных работ на создаваемых установках по разделению изотопов	ПК(У)-7.1.B1	Владеет опытом разработки план-графиков проведения работ, включающих содержание этапов, сроки выполнения и ответственных лиц по проведению экспериментальных работ на стендах и установках по разделению, выделению и получению изотопов	ПК(У)-7.1.Y1	Умеет формулировать технические задания	ПК(У)-7.1.31	Знает принципы организации в работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых приборов, их элементов и по разработке проектов стандартов и сертификатов
		И.ПК(У)-7.2	Демонстрирует способность формулировать цели, задачи и последовательность операций проведения экспериментальных работ в технических заданиях	ПК(У)-7.2.B1	Владеет способностью обозначить цель и выработать стратегию действий при решении научных и технических проблем	ПК(У)-7.2.Y1	Умеет формулировать практические рекомендации по внедрению результатов исследований, задавать последовательность операций проведения экспериментальных работ	ПК(У)-7.2.31	Знает основные этапы проведения опытно-конструкторских работ, порядок и последовательности проведения работ на экспериментальных разделительных установках

Код компетенции (СУОС)	Наименование компетенции (СУОС)	Индикаторы достижения компетенции		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)					
		Код	Наименование	Код	Владение опытом	Код	Умения	Код	Знания
		И.ПК(У)-7.3	Демонстрирует способность к проведению прикладных научных исследований в соответствии с рабочими планами по повышению эффективности и безопасности объектов использования атомной энергии	ПК(У)-7.3.B1	Владеет опытом совершенствования технологических процессов с точки зрения их ресурсоэффективности	ПК(У)-7.3.Y1	Умеет использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете физических установок, анализировать риски и сценарии потенциально возможных аварий	ПК(У)-7.3.31	Знает методы анализа эколого-экономической эффективности
ПК(У)-8	Способен к объективному анализу технических и расчетно-теоретических разработок, решений и проектов, учету их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности, другим нормативным актам на российском и международном уровне, подготовить экспертное заключение	И.ПК(У) -8.1	Составляет экспертные заключения, руководствуясь законами и нормативными документами в области ядерной и радиационной безопасности	ПК(У)-8.1.B1	Владеет способностью понимать требования законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности, других нормативных актов на российском и международном уровне	ПК(У)-8.1.Y1	Умеет проводить анализ научно-технической и конструкторской документации; осуществлять техническую экспертизу ранее созданных инженерных объектов, учитывать преимущества и недостатки прототипов при создании новых инженерных объектов	ПК(У)-8.1.31	Знает методы составления экспертных заключений, использующих законы и нормативные документы в области ядерной и радиационной безопасности
		И.ПК(У)-8.2	Понимает нормативные документы, государственные стандарты, технические условия, инструкции по организации разработки технологических процессов, технические задания	ПК(У)-8.2.B1	Владеет опытом разрабатывать меры по снижению рисков и обеспечению ядерной и радиационной безопасности руководствуясь законами и нормативными документами	ПК(У)-8.2.Y1	Умеет оценивать риски и отклонения от режимов нормальной эксплуатации	ПК(У)-8.2.31	Знает основные принципы расчёта критических характеристик узлов оборудования, обоснования параметров конструкций
Педагогическая деятельность:									
ПК(У)-9	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования и дополнительного профессионального образования (ДПО)	И.ПК(У)-9.1	Проявляет способность к преподаванию по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации	ПК(У)-9.1.B1	Владеет опытом разработки учебно-методической документации (включая учебные пособия и методические указания к выполнению практических и лабораторных работ), проведения лабораторных и практических занятий, разработки методов контроля знаний обучающихся, в том числе на иностранном языке	ПК(У)-9.1.Y1	Умеет подготавливать мультимедийные материалы для модернизации учебного процесса, в том числе на иностранном языке	ПК(У)-9.1.31	Знает современное состояние науки и техники, отечественный и зарубежный опыт в области разделительных, лазерных, плазменных установок, технологий переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов, обладающих высокой эффективностью, безопасностью и защищенностью.
		И.ПК(У)-9.2	Демонстрирует знание педагогических основ образовательной деятельности	ПК(У)-9.2.B1	Владеет опытом интеграции структурной и содержательной частей учебного занятия на основе использования современных педагогических подходов, образовательных технологий и методов обучения	ПК(У)- 9.2.Y1	Умеет определять компетентностно-ориентированные целевые установки учебного занятия и планировать результаты обучения.	ПК(У)- 9.2.31	Знает методику разработки и применения контрольно-измерительных и контрольно-оценочных средств, интерпретации результатов контроля и оценивания
		И.ПК(У)-9.3	Организует научно-исследовательскую, проектную, учебно-профессиональную и иную деятельность обучающихся по программам бакалавриата.	ПК(У)-9.3.B1	Владеет опытом применения теоретических основ и технологий организации научно-исследовательской и проектной деятельности.	ПК(У)-9.3.Y1	Умеет формулировать темы проектных, исследовательских работ, организовывать работу научного сообщества обучающихся.	ПК(У)-9.3.31	Знает актуальные проблемы и тенденции развития технологий получения моноизотопной и изотопно-модифицированной продукции, тонкой очистки и получения высокочистых веществ, переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов.
Организационно-управленческая деятельность:									
ПК(У)-10	Способен разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов, управлять программами освоения новой продукции и технологии	И.ПК(У)-10.1	Демонстрирует способность к разработке планов и программы организации инновационной деятельности	ПК(У)-10.1.B1	Владеет способностью формулировать инновационные инженерно-физические задачи в области получения моноизотопной и изотопно-модифицированной продукции	ПК(У)-10.1.Y1	Умеет решать инновационные инженерно-физических задачи в области физики селективных, неравновесных молекулярных процессов, физики изотопно-модифицированных материалов	ПК(У)-10.1.31	Знает основные принципы осуществления технико-экономического обоснования инновационных проектов
		И.ПК(У) -10.2	Демонстрирует способность к управлению экспериментальными работами и программами освоения новой продукции и технологии	УК(У)- 10.2.B1	Владеет способностью организации и координации производственной деятельности по аналитическому контролю технологических процессов	УК(У)- 10.2.Y1	Умеет выявлять наличие отказов в работе или выходы из строя отдельных элементов и узлов оборудования в различной степени влияющих на выполнение системой своих функций	УК(У)- 10.2.31	Знает основные характеристики и методы определения эффективности органов регулирования и системы управления каскадом; способы определения состояния оборудования по показаниям контрольно-измерительной аппаратуры

3. Паспорта компетенций (этапы формирования компетенций)

Соответствие между компетенциями, составляющими результатов освоения ООП и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами и практиками):

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Блок 1. Дисциплины (модули)							
Базовая часть. Модуль общенаучных дисциплин							
Философские и методологические проблемы науки и техники	1	УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	И.УК(У)-1.1	Анализирует проблемную ситуацию, выявляя ее составляющие и связи между ними	УК(У)- 1.1.B1	Владеет способностью установить связи между составляющими проблемной ситуации
						УК(У)- 1.1.Y1	Умеет выделять составляющие проблемной ситуации
						УК(У)- 1.1.31	Знает подходы к определению научной проблемы и способам ее постановки
				И.УК(У)-1.3	Выстраивает, реконструирует и оценивает научную аргументацию при анализе информации	УК(У)- 1.3.Y1	Умеет применять различные типы научной аргументации для доказательства или опровержения представленной информации
						УК(У)- 1.3.31	Знает различные типы научной аргументации
						И.УК(У)-1.5	Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций в своей предметной области
		УК(У)- 1.5.Y1	Умеет сопоставлять научные концепции, применяя критерии, нормы и стандарты научного знания				
		УК(У)- 1.5.31	Знает критерии, нормы и стандарты научного знания				
		УК(У)-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	И.УК(У)-5.1	Учитывает специфику ценностных систем различных культур, сформировавшихся в ходе исторического развития	УК(У)- 5.1.B1	Владеет способностью использовать знания о ценностных системах в процессе личной и профессиональной коммуникации
						УК(У)- 5.1.Y1	Умеет учитывать ценностные системы различных культур в процессе личного и профессионального взаимодействия
						УК(У)- 5.1.31	Знает ценностные системы основных мировых культур
				И.УК(У)-5.2	Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учётом особенностей деловой и общей культуры представителей разных этносов и конфессий, других социальных групп	УК(У)- 5.2.Y1	Умеет организовывать взаимодействие с различными группами людей, используя знания о различных формах мировоззрения
						УК(У)- 5.2.31	Знает специфику различных форм мировоззрения
				И.УК(У)- 5.3	Обеспечивает создание недискриминационной среды для участников межкультурного взаимодействия при личном общении и при выполнении профессиональных задач	УК(У)- 5.3.B1	Владеет способностью организовать межкультурную коммуникацию коллектива с учетом специфики системы ценностей его участников
						УК(У)- 5.3.Y1	Умеет взаимодействовать с представителями различных культур
						УК(У)- 5.3.31	Знает подходы к определению и интерпретации понятия «толерантность»
Профессиональная подготовка на английском языке	1, 2	УК(У)-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (-ых) языке (-ах), для академического и профессионального взаимодействия	И.УК(У)-4.1	Проявляет способность поиска и обработки аутентичной англоязычной информации в профессиональной области	УК(У)- 4.1.B1	Владеет опытом анализа научно-производственной информации из письменных и аудиовизуальных источников, использования определенного стиля общения в целях академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке
						УК(У)- 4.1.Y1	Умеет представлять результаты научных исследований на английском языке на профессиональном уровне в форме презентаций, докладов на конференциях и симпозиумах, организовывать дискуссии на форумах на профессиональные темы
						УК(У)- 4.1.31	Знает современное мировое состояние науки и техники, отечественный и зарубежный опыт в области разделительных, лазерных, плазменных установок, технологий переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов, обладающих высокой эффективностью, безопасностью и защищенностью
				И.УК(У)-4.2	Проявляет способность к коммуникации в ситуациях научного и делового общения; ведению научной и деловой переписки	УК(У)-4.2.B1	Владеет опытом организации профессиональных взаимодействий в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия
						УК(У)-4.2.Y1	Умеет свободно общаться на профессиональные темы в письменном и устном формате, в том числе на иностранном языке
						УК(У)- 4.2.31	Знает основную профессиональную терминологию, нормы употребления лексико-грамматических форм для устной и письменной коммуникации, в том числе на иностранном языке.
		УК(У)-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	И.УК(У)-5.2	Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учётом особенностей деловой и общей культуры представителей разных этносов и конфессий, других социальных групп	УК(У)- 5.2.B1	Владеет опытом конструктивного взаимодействия в поликультурном профессиональном коллективе, участия в семинарах и научных конференциях, в том числе на английском языке.

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)			
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование		
		ПК(У)-9	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования и дополнительного профессионального образования (ДПО)	И.ПК(У)-9.1	Проявляет способность к преподаванию по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации	ПК(У)-9.1.B1	Владеет опытом разработки учебно-методической документации (включая учебные пособия и методические указания к выполнению практических и лабораторных работ), проведения лабораторных и практических занятий, разработки методов контроля знаний обучающихся, в том числе на иностранном языке		
						ПК(У)-9.1.U1	Умеет подготавливать мультимедийные материалы для модернизации учебного процесса, в том числе на иностранном языке		
						ПК(У)-9.1.31	Знает современное состояние науки и техники, отечественный и зарубежный опыт в области разделительных, лазерных, плазменных установок, технологий переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов, обладающих высокой эффективностью, безопасностью и защищенностью		
Базовая часть. Модуль общепрофессиональных дисциплин									
Современные технологии ядерного топливного цикла	1	ПК(У)-1	Способен использовать фундаментальные законы в объеме достаточном для самостоятельного комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения	И.ПК(У)-1.1	Демонстрирует способность использовать фундаментальные законы в области физики разделения изотопных и молекулярных смесей для самостоятельного комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения	ПК(У)- 1.1.B1	Владеет опытом использования фундаментальных законов в области физики разделения изотопных и молекулярных смесей для самостоятельного комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения		
						ПК(У)- 1.1.U1	Умеет анализировать новые теоретические подходы и принципы дизайна материалов с заданными свойствами, использовать высокоэффективные технологии получения современных изотопных материалов		
						ПК(У)- 1.1.31	Знает основные термины и определения разделительных процессов		
				И.ПК(У)-1.2	Демонстрирует способность применять методы направленного поиска систем с максимальными разделительными характеристиками для совершенствования процессов изотопного фракционирования	ПК(У)- 1.2.B1	Владеет опытом определения основных характеристик равновесия, кинетики и динамики современных процессов разделения изотопов и тонкой очистки веществ		
						ПК(У)- 1.2.U1	Умеет использовать методы теории подобия для решения задач, связанных с применением на практике результатов научных исследований.		
						ПК(У)- 1.2.31	Знает фундаментальные законы в области физики разделения изотопных и молекулярных смесей		
		ПК(У)-2	Способен создавать новые методы расчета современных физических установок и устройств, разрабатывать методы и перспективные технологии	И.ПК(У)-2.2	Демонстрирует способность к анализу производственных процессов, необходимых для полноценного функционирования и эксплуатации ядерно-топливного цикла, совершенствованию основных и перспективных технологий ядерно-топливного цикла.	ПК(У)-2.2B1	Владеет представлениями о перспективных видах ядерного топлива и последующего обращения с ним, конструкции разделительных установок, методах анализа технологического оборудования производств с целью достижения оптимальных результатов в отношении качества, надежности, экономики, безопасности ядерно-топливного цикла и защиты окружающей среды		
						ПК(У)-2.2У1	Умеет применять знания о процессах, протекающих в установках разделения и тонкой очистки веществ производств ядерного топливного цикла для их эксплуатации, а также определять содержание технологических процессов, необходимых для полноценного функционирования и развития ядерного топливного цикла		
						ПК(У)-2.231	Знает основные технологические стадии и процессы, вовлеченные в ядерный топливный цикл открытого и закрытого типа, уран-плутониевый и торий-урановый циклы, мировые тренды развития технологий производства ядерного топлива, особенности МОКС и РЕМИКС топлива, развитие технологий быстрых реакторов, перспективные технологии разделения и тонкой очистки веществ.		
		ПК(У)-4	Способен оценить перспективы развития ядерной отрасли, использовать её современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательских работах	И.ПК(У) -4.2	Обладает способностью к выработке направлений прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по совершенствованию современных технологий ЯТЦ и организации их выполнения	ПК(У)-4.2.B1	Владеет опытом оценки перспектив развития ядерной отрасли и самостоятельного выбора направления собственных научно-исследовательских работ		
						ПК(У)-4.2.U1	Умеет понимать современные профессиональные проблемы, современные ядерные технологии, научно-техническую политику ядерной сферы деятельности		
						ПК(У)-4.2.31	Знает современные и перспективные технологии ЯТЦ и направления их дальнейшего развития		
		ПК(У)-6	Способен провести расчет, концептуальную и проектную разработку современных физических установок и приборов	И.ПК(У)-6.4	Проектирует, разрабатывает и совершенствует технологические процессы, отдельные узлы и установки в разделительных каскадах, плазменных, лазерных, мембранных, ионообменных установках	ПК(У)-6.4.B1	Владеет опытом использования компьютерных технологий и моделирования при разработке процессов и проектировании оборудования для разделения изотопных и молекулярных смесей, утилизации и иммобилизации промышленных отходов, других физических установок		
						ПК(У)-6.4.U1	Умеет применять методы расчета, концептуальной и проектной разработки современных физических установок и приборов, каскадов для разделения молекулярных и изотопных смесей		
						ПК(У)-6.4.31	Знает методы поиска оптимальных условий осуществления физико-химических процессов, тренажёры системы управления разделительным предприятием		
		Оборудование предприятий ядерно-топливного цикла	1	УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	И.УК(У)-1.2	Проводит критический анализ технологических параметров и оборудования	УК(У)- 1.2.B1	Владеет опытом критического анализа и расчета технологических параметров и оборудования каскадов с применение соответствующего математического аппарата и программного обеспечения
								УК(У)- 1.2.U1	Умеет системно оценивать параметры необходимые для технологических и экономических показателей каскадов
								УК(У)- 1.2.31	Знает назначение, устройство, принцип действия, компоновку и маркировку основного оборудования, основные принципы каскадирования, варианты и стратегию организации разделительных и очистительных каскадов

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
				И.УК(У)-1.4	Разрабатывает оптимальные обобщенные варианты решения профессиональных проблем	УК(У)-1.4.B2	Владеет опытом решения проблем оптимизации режимов работы каскадов, в том числе по разделению двух- и многокомпонентных изотопных смесей
						УК(У)-1.4.У2	Умеет проводить критический анализ и оптимизацию параметров при проектировании каскадов, применять оптимальные схемы управления технологическими процессами
						УК(У)-1.4.32	Знает взаимосвязь конструктивного исполнения отдельных узлов разделительных элементов с их физическими характеристиками и оптимальным функционированием каскада в целом
		ПК(У)-6	Способен провести расчет, концептуальную и проектную разработку современных физических установок и приборов	И.ПК(У)-6.1	Выбирает конструкции узлов и аппаратов, а также необходимые для их эксплуатации физико-химические характеристики контроля параметров технологических процессов	ПК(У)-6.1.B1	Владеет опытом разработки и расчета современных физических установок для разделения, анализа и переработки веществ в научных, экологических и промышленных целях
						ПК(У)-6.1.У1	Умеет применять разделительные установки, обладающие высокой эффективностью, безопасностью и защищенностью
						ПК(У)-6.1.31	Знает теоретические закономерности, характеризующие физические явления в области изотопных технологий и материалов
				И.ПК(У)-6.4	Проектирует, разрабатывает и совершенствует технологические процессы, отдельные узлы и установки в разделительных каскадах, плазменных, лазерных, мембранных, ионообменных установках	ПК(У)-6.4.B1	Владеет опытом использования компьютерных технологий и моделирования при разработке процессов и проектировании оборудования для разделения изотопных и молекулярных смесей, утилизации и иммобилизации промышленных отходов, других физических установок
						ПК(У)-6.4.У1	Умеет применять методы расчета, концептуальной и проектной разработки современных физических установок и приборов, каскадов для разделения молекулярных и изотопных смесей
						ПК(У)-6.4.31	Знает методы поиска оптимальных условий осуществления физико-химических процессов, тренажеры системы управления разделительным предприятием
		ПК(У)-8	Способен к объективному анализу технических и расчетно-теоретических разработок, решений и проектов, учету их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности, другим нормативным актам на российском и международном уровне, подготовить экспертное заключение	И.ПК(У)-8.2	Понимает нормативные документы, государственные стандарты, технические условия, инструкции по организации разработки технологических процессов, технические задания	ПК(У)-8.2.B1	Владеет опытом разрабатывать меры по снижению рисков и обеспечению ядерной и радиационной безопасности руководствуясь законами и нормативными документами
						ПК(У)-8.2.У1	Умеет оценивать риски и отклонения от режимов нормальной эксплуатации
						ПК(У)-8.2.31	Знает основные принципы расчёта критических характеристик узлов оборудования, обоснования параметров конструкций
Автоматизация на разделительных предприятиях ядерно-топливного цикла	1	УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	И.УК(У)-1.2	Проводит критический анализ технологических параметров и оборудования	УК(У)-1.2.B2	Владеет опытом системного анализа функций автоматизированной системы контроля и управления технологическим процессом
						УК(У)-1.2.У2	Умеет системно оценивать взаимосвязь состава изотопной продукции с техническими характеристиками оборудования и установок
						УК(У)-1.2.32	Знает основные технологические параметры и аппаратуру, используемую для управления и контроля технологическими параметрами, разделительных и очистительных каскадов в целом
				И.УК(У)-1.4	Разрабатывает оптимальные обобщенные варианты решения профессиональных проблем	УК(У)-1.4.B3	Владеет опытом применения системного контроля оптимальной устойчивой работы каскада, навыками анализа, последующей обработки и физической интерпретации данных полученных с системы анализа проб
						УК(У)-1.4.У3	Умеет критически оценивать технологические, эксплуатационные и конструктивные характеристики установок, задавать оптимальные диапазоны их устойчивой работы в (штатных) режимах эксплуатации
						УК(У)-1.4.33	Знает оптимальную организацию аварийной защиты основного оборудования в соответствии с ее назначением и для дистанционного управления технологическим режимом
		ПК(У)-3	Способен создавать математические и физические модели, описывающие процессы и явления в разделительных каскадах, установках разделения и тонкой очистки веществ, переработки и обезвреживания промышленных отходов	И.УК(У)-3.3	Демонстрирует готовность к созданию физических моделей, описывающих процессы в разделительных каскадах и установках разделения, переработки и тонкой очистки веществ	ПК(У)-3.3.B1	Владеет опытом применения физических моделей, описывающих процессы в разделительных каскадах
						ПК(У)-3.3.У1	Умеет использовать физические модели разделительных каскадов и установок разделения и тонкой очистки веществ
						ПК(У)-3.3.31	Знает принципы построения физических моделей, демонстрирующих процессы, протекающие в разделительных каскадах и установках разделения, тонкой очистки и переработки веществ
		ПК(У)-5	Способен самостоятельно выполнять	И.ПК(У)-5.4	Демонстрирует способность к эксплуатации экспериментальных установок для разделения	ПК(У)-5.4.B1	Владеет способностью использовать современные технологии для разделения и анализа веществ в научных, экологических и промышленных целях

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
			экспериментальные и теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современных приборов для научных исследований и математических методов расчета	И.ПК(У)-5.5	изотопов, получения моноизотопной и изотопно-модифицированной продукции, тонкой очистки и получения высокочистых веществ, переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов	ПК(У)-5.4.У1	Умеет эксплуатировать, проводить испытания, монтаж и настройку современных физических установок и устройств
						ПК(У)-5.4.31	Знает основные принципы работы аппаратуры для управления, контроля технологических параметров и аварийной защиты основного оборудования
						ПК(У)-5.5.В1	Владеет опытом применения приборов контроля и системы управления для процессов разделения изотопных и молекулярных смесей, других физических установок
						ПК(У)-5.5.У1	Умеет контролировать состояния узлов, агрегатов и контрольно-измерительных приборов установок по разделению изотопов; проводить монтаж и демонтаж узлов и агрегатов эксплуатируемых установок, контрольно-измерительных приборов эксплуатируемых установок
						ПК(У)-5.5.31	Знает тренажерные комплексы, их методическое и программное обеспечение
Вариативная часть. Междисциплинарный профессиональный модуль							
Изотопно-модифицированные материалы	2	ПК(У)-1	Способен использовать фундаментальные законы в объёме достаточном для самостоятельного комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения	И.ПК(У)-1.1	Демонстрирует способность использовать фундаментальные законы в области физики разделения изотопных и молекулярных смесей для самостоятельного комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения	ПК(У)- 1.1.В1	Владеет опытом использования фундаментальных законов в области физики разделения изотопных и молекулярных смесей для самостоятельного комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения
						ПК(У)- 1.1.У1	Умеет анализировать новые теоретические подходы и принципы дизайна материалов с заданными свойствами, использовать высокоэффективные технологии получения современных изотопных материалов
						ПК(У)- 1.1.31	Знает основные термины и определения разделительных процессов
		ПК(У)-2	Способен создавать новые методы расчета современных физических установок и устройств, разрабатывать методы и перспективные технологии	И.ПК(У)-2.3	Демонстрирует способность к разработке технологий получения материалов с заданным изотопным составом	ПК(У)- 2.3.В1	Владеет опытом применения оптимальных принципов и подходов для разработки методов и перспективных технологий получения моноизотопной и изотопно-модифицированной продукции, тонкой очистки и получения высокочистых веществ, переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов
						ПК(У) - 2.3.У1	Умеет применять методы расчета установок для процессов разделения изотопных и молекулярных смесей, молекулярно-селективных технологий
						ПК(У)- 2.3.31	Знает теоретические подходы и принципы дизайна материалов с заданными свойствами, получения изотопно-модифицированных материалов
		ПК(У)-4	Способен оценить перспективы развития ядерной отрасли, использовать её современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательских работах	И.ПК(У) -4.1	Демонстрирует способность к применению современных достижений в области разделительных, лазерных, плазменных, установок в решении технологических задач ЯТЦ	ПК(У)- 4.1.В1	Владеет опытом расчета и оптимизации современных физических установок для разделения, анализа и переработки веществ в научных, экологических и промышленных целях с применением пакетов прикладных программ
						ПК(У)- 4.1.У1	Умеет проводить исследования в области разделения жидких и газовых смесей, получения высокочистых веществ, изотопно-модифицированных материалов
						ПК(У)- 4.1.31	Знает способы применения разделительных, лазерных, плазменных установок в решении технологических задач ЯТЦ
		ПК(У)-5	Способен самостоятельно выполнять экспериментальные и теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современных приборов для научных исследований и математических методов расчета	И.ПК(У) -5.1	Демонстрирует способность планировать аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы Демонстрирует способность планировать аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	ПК(У)-5.1.В1	Владеет опытом планирования, постановки и организации экспериментов по выбору и обоснованию материалов и способов для разделения изотопов, получения моноизотопной и изотопно-модифицированной продукции, тонкой очистки и получения высокочистых веществ, переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов
						ПК(У)-5.1.У1	Умеет формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач, обобщать и критически оценивать полученную информацию, делать выводы
						ПК(У)-5.1.31	Знает изотопные технологии и материалы, технологии переработки промышленных отходов
				И.ПК(У)-5.3	Демонстрирует способность к разработке способов проведения экспериментов в области разделения и применения изотопных материалов (жидких и газовых смесей), получения высокочистых веществ	ПК(У)-5.3.В1	Владеет опытом совершенствования технологических процессов получения изотопно-модифицированных материалов
						ПК(У)-5.3.У1	Умеет использовать экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований
						ПК(У)-5.3.31	Знает способы и методики проведения исследований в области разделения и анализа жидких и газовых смесей, получения высокочистых веществ, изотопно-модифицированных материалов
Основы технологии	2	ПК(У)-1	Способен использовать фундаментальные законы в объёме достаточном для самостоятельного	И.ПК(У)-1.4	Демонстрирует способность к решению инженерных задач в области технологий фабрикации ядерного топлива	ПК(У)-1.4 В1	Владеет опытом и основными приемами получения и применения исходных компонентов для синтеза ядерного топлива различных типов
						ПК(У)-1.4 У1	Умеет анализировать основные технологические схемы производства различных видов ядерного топлива и типовое оборудование, используемое в его производстве, применять

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Фабрикация ядерного топлива			комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения				энергоэффективные технологии плазмохимического синтеза наноразмерных оксидных композиций для перспективных типов ядерного топлива: дисперсионного, REMIX, MOX и др.
						ПК(У)-1.4.31	Знает теоретические основы всех стадий фабрикации ядерного топлива, физико-химические и технологические свойства порошков сложных оксидных композиций, преимущества и недостатки различных способов получения исходных материалов и непосредственно ядерного топлива
		ПК(У)-2	Способен создавать новые методы расчета современных физических установок и устройств, разрабатывать методы и перспективные технологии	И.ПК(У)-2.2	Демонстрирует способность к анализу производственных процессов, необходимых для полноценного функционирования и эксплуатации ядерно-топливного цикла, совершенствованию основных и перспективных технологий ядерно-топливного цикла.	ПК(У)-2.2B1	Владеет представлениями о перспективных видах ядерного топлива и последующего обращения с ним, конструкции разделительных установок, методах анализа технологического оборудования производств с целью достижения оптимальных результатов в отношении качества, надежности, экономики, безопасности ядерно-топливного цикла и защиты окружающей среды
						ПК(У)-2.2У1	Умеет применять знания о процессах, протекающих в установках разделения и тонкой очистки веществ производств ядерного топливного цикла для их эксплуатации, а также определять содержание технологических процессов, необходимых для полноценного функционирования и развития ядерного топливного цикла
						ПК(У)-2.231	Знает основные технологические стадии и процессы, вовлеченные в ядерный топливный цикл открытого и закрытого типа, уран-плутониевый и торий-урановый циклы, мировые тренды развития технологий производства ядерного топлива, особенности МОКС и РЕМИКС топлива, развитие технологий быстрых реакторов, перспективные технологии разделения и тонкой очистки веществ.
		ПК(У)-5	Способен самостоятельно выполнять экспериментальные и теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современных приборов для научных исследований и математических методов расчета	И.ПК(У)-5.2	Демонстрирует способность к проведению самостоятельных научно-исследовательских теоретических и экспериментальных работ по совершенствованию технологических процессов	ПК(У)-5.2.B2	Владеет опытом проведения научно-исследовательских работ в области технологических процессов производства различных видов топлива
						ПК(У)-5.2.У2	Умеет проводить плазмохимический синтез сложных оксидных композиций из смешанных водно-органических растворов
						ПК(У)-5.2.32	Знает методы получения дисперсионных композиций ядерного топлива
Реакторное производство изотопов	2	ПК(У)-1	Способен использовать фундаментальные законы в объёме достаточном для самостоятельного комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения	И.ПК(У)-1.3	Демонстрирует готовность к решению инженерных задач производства изотопов различного назначения в реакторных установках, включая исследовательские	ПК(У)- 1.3.B1	Владеет опытом применять реакторные установки для производства изотопов медико-биологического и технического назначения
						ПК(У)- 1.3.У1	Умеет определять изотопный состав и балансы масс основных ядерных материалов
						ПК(У)- 1.3.31	Знает способы оптимизации конструкций облучаемых мишеней, методы расчета условий облучения с помощью стандартных пакетов прикладных программ
		ПК(У)-2	Способен создавать новые методы расчета современных физических установок и устройств, разрабатывать методы и перспективные технологии	И.ПК(У)-2.2	Демонстрирует способность к анализу производственных процессов, необходимых для полноценного функционирования и эксплуатации ядерно-топливного цикла, совершенствованию основных и перспективных технологий ядерно-топливного цикла.	ПК(У)-2.2B1	Владеет представлениями о перспективных видах ядерного топлива и последующего обращения с ним, конструкции установок, методах анализа технологического оборудования производств с целью достижения оптимальных результатов в отношении качества, надежности, экономики, безопасности ядерного топливного цикла и защиты окружающей среды
						ПК(У)-2.2У1	Умеет применять знания о процессах, протекающих в установках разделения и тонкой очистки веществ производств ядерного топливного цикла для их эксплуатации, а также определять содержание технологических процессов, необходимых для полноценного функционирования и развития ядерного топливного цикла
						ПК(У)-2.231	Знает основные технологические стадии и процессы, вовлеченные в ядерный топливный цикл открытого и закрытого типа, уран-плутониевый и торий-урановый циклы, мировые тренды развития технологий производства ядерного топлива, особенности МОКС и РЕМИКС топлива, развитие технологий быстрых реакторов, перспективные технологии разделения и тонкой очистки веществ.
				И.ПК(У)-2.3	Демонстрирует способность к разработке технологий получения материалов с заданным изотопным составом	ПК(У)- 2.3.B2	Владеет опытом применения технологий получения, выделения и очистки реакторных и генераторных радионуклидов
						ПК(У) - 2.3.У2	Умеет использовать технические разработки, направленные на повышение эффективности накопления радионуклидов в исследовательских ядерных реакторах
						ПК(У) - 2.3.32	Знает способы облучения различных материалов в ядерных реакторах с целью направленной модификации их свойств
		УК(У)-1		И.УК(У)-1.4		УК(У)-1.4.B1	Владеет опытом оптимизации условий проведения разделительных процессов

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Моделирование и оптимизация физико-химических процессов			Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		Разрабатывает оптимальные обобщенные варианты решения профессиональных проблем	УК(У)-1.4.У1	Умеет применять методы оптимизации, анализа вариантов и поиска решения многокритериальных задач
						УК(У)-1.4.З1	Знает перспективные инженерные, технические и технологические аспекты профессиональной области
		ПК(У)-2	Способен создавать новые методы расчета современных физических установок и устройств, разрабатывать методы и перспективные технологии	И.ПК(У)-2.1	Демонстрирует способность к расчету термодинамических, гидрогазодинамических и кинетических параметров физико-химических процессов и их оптимизации	ПК(У) - 2.1.В1	Владеет способностью применять алгоритмы, методы расчёта и оптимизации процессов получения высокочистых веществ, переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов
						ПК(У) -2.1.У1	Умеет определять основные термодинамические, гидрогазодинамические и кинетические параметры современных процессов разделения изотопов, тонкой очистки и переработки веществ
						ПК(У)- 2.1.З1	Знает методы разделения жидких и газовых смесей, технологий переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов
		ПК(У)-3	Способен создавать математические и физические модели, описывающие процессы и явления в разделительных каскадах, установках разделения и тонкой очистки веществ, переработки и обезвреживания промышленных отходов	И.ПК(У)-3.1	Демонстрирует готовность к созданию математических моделей, описывающих процессы в разделительных каскадах, плазменных, лазерных, мембранных, ионообменных установках	ПК(У)- 3.1.В1	Владеет опытом работы с математическими моделями массопереноса в каскадах и установках разделения изотопов для поиска оптимальных каскадных схем и решения поставленных разделительных задач
						ПК(У)- 3.1.У1	Умеет проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований
						ПК(У)- 3.1.З1	Знает принципы построения математических моделей разделительных каскадов, способов их применения
		ПК(У)-6	Способен провести расчет, концептуальную и проектную разработку современных физических установок и приборов	И.ПК(У)-6.2	Производит математические расчеты и статистическую обработку полученных экспериментальных результатов, правильно и обоснованно обсуждает полученные результаты	ПК(У)-6.2.В1	Владеет опытом математического моделирования в области физики селективных, неравновесных молекулярных процессов, физики изотопно-модифицированных материалов
						ПК(У)-6.2.У1	Знает методы и алгоритмы оптимизации, а также пакеты прикладных программ для оптимизации задач эксплуатации, исследования и проектирования
						ПК(У)-6.2.З1	Знает методы статистической обработки и анализа полученных экспериментальных результатов
Изотопная селективность физико-химических процессов	3	ПК(У)-1	Способен использовать фундаментальные законы в объёме достаточном для самостоятельного комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения	И.ПК(У)-1.2	Демонстрирует способность применять методы направленного поиска систем с максимальными разделительными характеристиками для совершенствования процессов изотопного фракционирования	ПК(У)- 1.2.В2	Владеет опытом анализа термодинамических изотопных эффектов в физике твердого тела, жидкостей и газов
						ПК(У)- 1.2.У2	Умеет определять термодинамические изотопные эффекты во взаимосвязи с энергоемкостью вещества
						ПК(У)- 1.2.З2	Знает термодинамику жидкостей и газов
						ПК(У)- 1.2.В3	Владеет опытом анализа кинетических изотопных эффектов физико-химических процессов
						ПК(У)- 1.2.У3	Умеет интерпретировать физико-химические процессы на поверхности твердого тела, в жидкой и газообразной средах
						ПК(У)- 1.2.З3	Знает кинетику физико-химических явлений и процессов, специфику парамагнитных явлений в жидких средах
		ПК(У)-2	Способен создавать новые методы расчета современных физических установок и устройств, разрабатывать методы и перспективные технологии	И.ПК(У)-2.3	Демонстрирует способность к разработке технологий получения материалов с заданным изотопным составом	ПК(У)- 2.3.В1	Владеет опытом применения оптимальных принципов и подходов для разработки методов и перспективных технологий получения моноизотопной и изотопно-модифицированной продукции, тонкой очистки и получения высокочистых веществ, переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов
						ПК(У) - 2.3.У1	Умеет применять методы расчета установок для процессов разделения изотопных и молекулярных смесей, молекулярно-селективных технологий
						ПК(У)- 2.3.З1	Знает теоретические подходы и принципы дизайна материалов с заданными свойствами, получения изотопно-модифицированных материалов
		ПК(У)-3	Способен создавать математические и физические модели, описывающие процессы и явления в разделительных каскадах, установках разделения и тонкой очистки веществ, переработки и обезвреживания промышленных отходов	И.ПК(У)-3.2	Демонстрирует способность к созданию теоретических моделей в области физики селективных, неравновесных молекулярных процессов, физики изотопно-модифицированных материалов	ПК(У)- 3.2.В1	Владеет опытом выявлять последовательность, физико-химические характеристики превращения материалов, сущность технологических процессов и операций при исследовании экспериментальных образцов изотопномодифицированной продукции
						ПК(У)- 3.2.У1	Умеет создавать математические модели, описывающие процессы в физических системах, приборах и установках
						ПК(У)- 3.2.З1	Знает теоретические основы методов разделения изотопов, тонкой очистки и переработки веществ

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Лазерные изотопные технологии и лазерные методы диагностики	3	ПК(У)-4	Способен оценить перспективы развития ядерной отрасли, использовать её современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательских работах	И.ПК(У) -4.1	Демонстрирует способность к применению современных достижений в области разделительных, лазерных, плазменных, установок в решении технологических задач ЯТЦ	ПК(У)- 4.1.B1	Владеет опытом расчета и оптимизации современных физических установок для разделения, анализа и переработки веществ в научных, экологических и промышленных целях с применением пакетов прикладных программ
						ПК(У)- 4.1.Y1	Умеет проводить исследования в области разделения жидких и газовых смесей, получения высокочистых веществ, изотопно-модифицированных материалов
						ПК(У)- 4.1.31	Знает способы применения разделительных, лазерных, плазменных установок в решении технологических задач ЯТЦ
		ПК(У)-1	Способен использовать фундаментальные законы в объёме достаточном для самостоятельного комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения	И.ПК(У)-1.2	Демонстрирует способность применять методы направленного поиска систем с максимальными разделительными характеристиками для совершенствования процессов изотопного фракционирования	ПК(У)- 1.2.B4	Владеет способностью применять методы управления физико-химическими процессами в жидкой и газообразной среде
						ПК(У)- 1.2.Y4	Умеет проводить настройку лазерного излучения на резонансные переходы атомов и молекул
						ПК(У)- 1.2.34	Знает способы возбуждения селективных по изотопам процессов в поле резонансного лазерного излучения
		ПК(У)-2	Способен создавать новые методы расчета современных физических установок и устройств, разрабатывать методы и перспективные технологии	И.ПК(У)-2.4	Демонстрирует способность применять лазерные методы диагностики различных параметров физико-химических процессов	ПК(У)- 2.4.B1	Владеет опытом решения технологических задач по применению резонансного лазерного излучения
						ПК(У)- 2.4.Y1	Умеет использовать лазерные дистанционные методы диагностики параметров изотопных систем и физико-химических процессов
						ПК(У)- 2.4.31	Знает устройство, работу и параметры излучения технологических лазеров
		ПК(У)-3	Способен создавать математические и физические модели, описывающие процессы и явления в разделительных каскадах, установках разделения и тонкой очистки веществ, переработки и обезвреживания промышленных отходов	И.ПК(У)-3.1	Демонстрирует готовность к созданию математических моделей, описывающих процессы в разделительных каскадах, плазменных, лазерных, мембранных, ионообменных установках	ПК(У)- 3.1.B2	Владеет опытом работы с математическими моделями изотопно-селективных лазерных процессов для решения поставленных разделительных задач
						ПК(У)- 3.1.Y2	Умеет проводить математическое моделирование лазерных селективных процессов
						ПК(У)- 3.1.32	Знает принципы построения кинетических моделей для селективных процессов фотоионизации, способы их применения
		ПК(У)-4	Способен оценить перспективы развития ядерной отрасли, использовать её современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательских работах	И.ПК(У) -4.1	Демонстрирует способность к применению современных достижений в области разделительных, лазерных, плазменных, установок в решении технологических задач ЯТЦ	ПК(У)- 4.1.B1	Владеет опытом расчета и оптимизации современных физических установок для разделения, анализа и переработки веществ в научных, экологических и промышленных целях с применением пакетов прикладных программ
						ПК(У)- 4.1.Y1	Умеет проводить исследования в области разделения жидких и газовых смесей, получения высокочистых веществ, изотопно-модифицированных материалов
						ПК(У)- 4.1.31	Знает способы применения разделительных, лазерных, плазменных установок в решении технологических задач ЯТЦ
Вариативная часть. Модуль общеуниверситетских элективных дисциплин							
Дисциплины по выбору студента	1	И.УК(У)-6.1	Решает задачи собственного личного и профессионального развития, определяет и реализовывает приоритеты совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	УК(У)-6.1B1	Владеет возможностями и инструментами непрерывного образования применительно к собственным интересам и потребностям с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	УК(У)-6.1B1	Владеет возможностями и инструментами непрерывного образования применительно к собственным интересам и потребностям с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда
						УК(У)-6.1Y1	Умеет определять задачи саморазвития, цели и приоритеты личного роста с учетом профессиональной деятельности
						УК(У)-6.131	Знает способы личного роста с учетом профессиональной деятельности
						УК(У)-6.132	Знает основные возможности и инструменты непрерывного образования применительно к собственным интересам и потребностям

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Вариативная часть. Вариативный междисциплинарный профессиональный модуль							
«Изотопные технологии и материалы»							
Газофазные методы разделения изотопов /Разделение многокомпонентных изотопных смесей	3	ПК(У)-1	Способен использовать фундаментальные законы в объёме достаточном для самостоятельного комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения	И.ПК(У)-1.1	Демонстрирует способность использовать фундаментальные законы в области физики разделения изотопных и молекулярных смесей для самостоятельного комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения	ПК(У)- 1.1.B1	Владеет опытом использования фундаментальных законов в области физики разделения изотопных и молекулярных смесей для самостоятельного комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения
						ПК(У)- 1.1.Y1	Умеет анализировать новые теоретические подходы и принципы дизайна материалов с заданными свойствами, использовать высокоэффективные технологии получения современных изотопных материалов
						ПК(У)- 1.1.31	Знает основные термины и определения разделительных процессов
		ПК(У)-2	Способен создавать новые методы расчета современных физических установок и устройств, разрабатывать методы и перспективные технологии	И.ПК(У)-2.3	Демонстрирует способность к разработке технологий получения материалов с заданным изотопным составом	ПК(У)- 2.3.B3	Владеет методами исследования и анализа каскадов заданного профиля
						ПК(У)- 2.3.Y3	Умеет применять численные методы решения системы уравнений переноса в каскадах заданного профиля
						ПК(У)- 2.3.33	Знает теорию разделительных каскадов, ее основные понятия, структуру и виды разделительных каскадов, способы их оптимизации
		ПК(У)-3	Способен создавать математические и физические модели, описывающие процессы и явления в разделительных каскадах, установках разделения и тонкой очистки веществ, переработки и обезвреживания промышленных отходов	И.ПК(У)-3.2	Демонстрирует способность к созданию теоретических моделей в области физики селективных, неравновесных молекулярных процессов, физики изотопно-модифицированных материалов	ПК(У)- 3.2.B1	Владеет опытом выявлять последовательность, физико-химические характеристики превращения материалов, сущность технологических процессов и операций при исследовании экспериментальных образцов изотопномодифицированной продукции
						ПК(У)- 3.2.Y2	Умеет создавать математические модели, описывающие процессы в физических системах, приборах и установках
						ПК(У)- 3.2.31	Знает теоретические основы методов разделения изотопов, тонкой очистки и переработки веществ
		ПК(У)-4	Способен оценить перспективы развития ядерной отрасли, использовать её современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательских работах	И.ПК(У) -4.1	Демонстрирует способность к применению современных достижений в области разделительных, лазерных, плазменных, установок в решении технологических задач ЯТЦ	ПК(У)- 4.1.B1	Владеет опытом расчета и оптимизации современных физических установок для разделения, анализа и переработки веществ в научных, экологических и промышленных целях с применением пакетов прикладных программ
						ПК(У)- 4.1.Y1	Умеет проводить исследования в области разделения жидких и газовых смесей, получения высокочистых веществ, изотопно-модифицированных материалов
						ПК(У)- 4.1.31	Знает способы применения разделительных, лазерных, плазменных установок в решении технологических задач ЯТЦ
Плазменные процессы и технологии в ЯТЦ /Плазменная утилизация и иммобилизация отходов ЯТЦ	3	ПК(У)-1	Способен использовать фундаментальные законы в объёме достаточном для самостоятельного комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения	И.ПК(У)-1.5	Демонстрирует способность к решению инженерных задач в области плазменных процессов и технологий	ПК(У)-1.5 B1	Владеет опытом и основными приемами плазменной переработки промышленных отходов
						ПК(У)-1.5 Y1	Умеет анализировать основные процессы плазменной переработка газообразного, жидкого и твердого сырья
						ПК(У)-1.5 31	Знает способы сохранения (закалки), разделения и обезвреживания продуктов плазмохимических процессов
		ПК(У)-2	Способен создавать новые методы расчета современных физических установок и устройств, разрабатывать методы и перспективные технологии	И.ПК(У)-2.1	Демонстрирует способность к расчету термодинамических, гидрогазодинамических и кинетических параметров физико-химических процессов и их оптимизации	ПК(У) - 2.1.B1	Владеет способностью применять алгоритмы, методы расчёта и оптимизации процессов получения высокочистых веществ, переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов
						ПК(У) -2.1.Y1	Умеет определять основные термодинамические, гидрогазодинамические и кинетические параметры современных процессов разделения изотопов, тонкой очистки и переработки веществ
						ПК(У)- 2.1.31	Знает методы разделения жидких и газовых смесей, технологий переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов
		ПК(У)-4	Способен оценить перспективы развития ядерной отрасли, использовать её современные достижения и передовые технологии в	И.ПК(У) -4.1	Демонстрирует способность к применению современных достижений в области разделительных, лазерных, плазменных, установок в решении технологических задач ЯТЦ	ПК(У)- 4.1.B1	Владеет опытом расчета и оптимизации современных физических установок для разделения, анализа и переработки веществ в научных, экологических и промышленных целях с применением пакетов прикладных программ
						ПК(У)- 4.1.Y1	Умеет проводить исследования в области разделения жидких и газовых смесей, получения высокочистых веществ, изотопно-модифицированных материалов
						ПК(У)- 4.1.31	Знает способы применения разделительных, лазерных, плазменных установок в решении технологических задач ЯТЦ

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Электрохимические технологии разделения веществ	3	ПК(У)-5	научно-исследовательских работах	И.ПК(У) -4.2	Обладает способностью к выработке направлений прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по совершенствованию современных технологий ЯТЦ и организации их выполнения	ПК(У)-4.2.B1	Владеет опытом оценки перспектив развития ядерной отрасли и самостоятельного выбора направления собственных научно-исследовательских работ
						ПК(У)-4.2.Y1	Умеет понимать современные профессиональные проблемы, современные ядерные технологии, научно-техническую политику ядерной сферы деятельности
						ПК(У)-4.2.31	Знает современные и перспективные технологии ЯТЦ и направления их дальнейшего развития
		ПК(У)-6	Способен самостоятельно выполнять экспериментальные и теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современных приборов для научных исследований и математических методов расчета	И.ПК(У) -5.1	Демонстрирует способность планировать аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	ПК(У)-5.1.B1	Владеет опытом планирования, постановки и организации экспериментов по выбору и обоснованию материалов и способов для разделения изотопов, получения моноизотопной и изотопно-модифицированной продукции, тонкой очистки и получения высокочистых веществ, переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов
						ПК(У)-5.1.Y1	Умеет формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач, обобщать и критически оценивать полученную информацию, делать выводы
						ПК(У)-5.1.31	Знает изотопные технологии и материалы, технологии переработки промышленных отходов
		ПК(У)-6	Способен провести расчет, концептуальную и проектную разработку современных физических установок и приборов	И.ПК(У)-6.4	Проектирует, разрабатывает и совершенствует технологические процессы, отдельные узлы и установки в разделительных каскадах, плазменных, лазерных, мембранных, ионообменных установках	ПК(У)-6.4.B1	Владеет опытом использования компьютерных технологий и моделирования при разработке процессов и проектировании оборудования для разделения изотопных и молекулярных смесей, утилизации и иммобилизации промышленных отходов, других физических установок
						ПК(У)-6.4.Y1	Умеет применять методы расчета, концептуальной и проектной разработки современных физических установок и приборов, каскадов для разделения молекулярных и изотопных смесей
						ПК(У)-6.4.31	Знает методы поиска оптимальных условий осуществления физико-химических процессов, тренажеры системы управления разделительным предприятием
		ПК(У)-1	Способен использовать фундаментальные законы в объёме достаточном для самостоятельного комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения	И.ПК(У)-1.1	Демонстрирует способность использовать фундаментальные законы в области физики разделения изотопных и молекулярных смесей для самостоятельного комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения	ПК(У)- 1.1.B1	Владеет опытом использования фундаментальных законов в области физики разделения изотопных и молекулярных смесей для самостоятельного комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения
						ПК(У)- 1.1.Y1	Умеет анализировать новые теоретические подходы и принципы дизайна материалов с заданными свойствами, использовать высокоэффективные технологии получения современных изотопных материалов
						ПК(У)- 1.1.31	Знает основные термины и определения разделительных процессов
		ПК(У)-2	Способен создавать новые методы расчета современных физических установок и устройств, разрабатывать методы и перспективные технологии	И.ПК(У)-2.1	Демонстрирует способность к расчету термодинамических, гидрогазодинамических и кинетических параметров физико-химических процессов и их оптимизации	ПК(У) - 2.1.B1	Владеет способностью применять алгоритмы, методы расчёта и оптимизации процессов получения высокочистых веществ, переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов
						ПК(У) -2.1.Y1	Умеет определять основные термодинамические, гидрогазодинамические и кинетические параметры современных процессов разделения изотопов, тонкой очистки и переработки веществ
						ПК(У)- 2.1.31	Знает методы разделения жидких и газовых смесей, технологий переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов
		ПК(У)-3	Способен создавать математические и физические модели, описывающие процессы и явления в разделительных каскадах, установках разделения и тонкой очистки веществ, переработки и обезвреживания промышленных отходов	И.ПК(У)-3.1	Демонстрирует готовность к созданию математических моделей, описывающих процессы в разделительных каскадах, плазменных, лазерных, мембранных, ионообменных установках	ПК(У)- 3.1.B1	Владеет опытом работы с математическими моделями массопереноса в каскадах и установках разделения изотопов для поиска оптимальных каскадных схем и решения поставленных разделительных задач
						ПК(У)- 3.1.Y1	Умеет проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований
						ПК(У)- 3.1.31	Знает принципы построения математических моделей разделительных каскадов, способов их применения
		ПК(У)-4	Способен оценить перспективы развития ядерной отрасли, использовать её современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательских работах	И.ПК(У) -4.1	Демонстрирует способность к применению современных достижений в области разделительных, лазерных, плазменных, установок в решении технологических задач ЯТЦ	ПК(У)- 4.1.B1	Владеет опытом расчета и оптимизации современных физических установок для разделения, анализа и переработки веществ в научных, экологических и промышленных целях с применением пакетов прикладных программ
						ПК(У)- 4.1.Y1	Умеет проводить исследования в области разделения жидких и газовых смесей, получения высокочистых веществ, изотопно-модифицированных материалов
						ПК(У)- 4.1.31	Знает способы применения разделительных, лазерных, плазменных установок в решении технологических задач ЯТЦ
Мембранные процессы и технологии	3	ПК(У)-1	Способен использовать фундаментальные законы в объёме достаточном для самостоятельного	И.ПК(У)-1.2	Демонстрирует способность применять методы направленного поиска систем с максимальными разделительными характеристиками для	ПК(У)- 1.2.B3	Владеет опытом анализа кинетических изотопных эффектов физико-химических процессов
						ПК(У)- 1.2.Y3	Умеет интерпретировать физико-химические процессы на поверхности твердого тела, в жидкой и газообразной средах

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
		ПК(У)-2	комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения		совершенствования процессов изотопного фракционирования	ПК(У)- 1.2.33	Знает кинетику физико-химических процессов и специфику парамагнитных явлений в жидких средах
						ПК(У) - 2.1.B1	Владеет способностью применять алгоритмы, методы расчёта и оптимизации процессов получения высокочистых веществ, переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов
						ПК(У) -2.1.Y1	Умеет определять основные термодинамические, гидрогазодинамические и кинетические параметры современных процессов разделения изотопов, тонкой очистки и переработки веществ
		ПК(У)-3	Способен создавать новые методы расчета современных физических установок и устройств, разрабатывать методы и перспективные технологии	И.ПК(У)-2.1	Демонстрирует способность к расчету термодинамических, гидрогазодинамических и кинетических параметров физико-химических процессов и их оптимизации	ПК(У)- 2.1.31	Знает методы разделения жидких и газовых смесей, технологий переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов
						ПК(У)- 3.1.B1	Владеет опытом работы с математическими моделями массопереноса в каскадах и установках разделения изотопов для поиска оптимальных каскадных схем и решения поставленных разделительных задач
						ПК(У)- 3.1.Y1	Умеет проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований
		ПК(У)-4	Способен создавать математические и физические модели, описывающие процессы и явления в разделительных каскадах, установках разделения и тонкой очистки веществ, переработки и обезвреживания промышленных отходов	И.ПК(У)-3.1	Демонстрирует готовность к созданию математических моделей, описывающих процессы в разделительных каскадах, пламенных, лазерных, мембранных, ионообменных установках	ПК(У)- 3.1.31	Знает принципы построения математических моделей разделительных каскадов, способов их применения
						ПК(У)- 4.1.B1	Владеет опытом расчета и оптимизации современных физических установок для разделения, анализа и переработки веществ в научных, экологических и промышленных целях с применением пакетов прикладных программ
						ПК(У)- 4.1.Y1	Умеет проводить исследования в области разделения жидких и газовых смесей, получения высокочистых веществ, изотопно-модифицированных материалов
						ПК(У)- 4.1.31	Знает способы применения разделительных, лазерных, пламенных установок в решении технологических задач ЯТЦ

Блок 2. Практики рассредоточенные, в т.ч. НИР

Вариативная часть

Учебная практика

Педагогическая практика	2	УК(У)-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	И.УК(У)-3.1	Вырабатывает оптимальные организационные решения для достижения поставленной цели	УК(У)- 3.1.B1	Владеет опытом и управленческими навыками в организации работы коллектива, навыками разработки оригинального решения ситуационной задачи, моделирующей конкретный процесс
						УК(У)- 3.1.Y1	Умеет проявлять гибкость и оперативность в нестандартных ситуациях, находить альтернативные решения
						УК(У)- 3.1.31	Знает методы организация работы малых коллективов исполнителей
				И.УК(У)-3.2	Готов координировать работу коллектива для комплексного решения инновационных проблем	УК(У)- 3.2.B1	Владеет опытом поддержки единого информационного пространства планирования и управления деятельностью коллектива
						УК(У)- 3.2.Y1	Умеет организовать работу коллектива исполнителей, принимать исполнительские решений в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ
						УК(У)- 3.2.31	Знает методы оценки качества и результативности труда
		ПК(У)-9	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования и	И.ПК(У)-9.1	Проявляет способность к преподаванию по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации	ПК(У)-9.1.B1	Владеет опытом разработки учебно-методической документации (включая учебные пособия и методические указания к выполнению практических и лабораторных работ), проведения лабораторных и практических занятий, разработки методов контроля знаний обучающихся, в том числе на иностранном языке
						ПК(У)-9.1.Y1	Умеет подготавливать мультимедийные материалы для модернизации учебного процесса, в том числе на иностранном языке

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
			дополнительного профессионального образования (ДПО)			ПК(У)-9.1.31	Знает современное состояние науки и техники в области разделительных, лазерных, плазменных установок, технологий переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов, обладающих высокой эффективностью, безопасностью и защищенностью
				И.ПК(У)-9.3	Организует научно-исследовательскую, проектную, учебно-профессиональную и иную деятельность обучающихся по программам бакалавриата.	ПК(У)-9.3.B1	Владеет опытом применения теоретических основ и технологий организации научно-исследовательской и проектной деятельности.
						ПК(У)-9.3.Y1	Умеет формулировать темы проектных, исследовательских работ, организовывать работу научного сообщества обучающихся.
						ПК(У)-9.3.31	Знает актуальные проблемы и тенденции развития технологий получения моноизотопной и изотопно-модифицированной продукции, тонкой очистки и получения высокочистых веществ, переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов.
Педагогическая практика. Основы педагогической деятельности	1	ПК(У)-9	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования и дополнительного профессионального образования (ДПО)	И.ПК(У)-9.2	Демонстрирует знание педагогических основ образовательной деятельности	ПК(У)-9.2.B1	Владеет опытом интеграции структурной и содержательной частей учебного занятия на основе использования современных педагогических подходов, образовательных технологий и методов обучения
						ПК(У)- 9.2.Y1	Умеет определять компетентностно-ориентированные целевые установки учебного занятия и планировать результаты обучения.
						ПК(У)- 9.2.31	Знает методику разработки и применения контрольно-измерительных и контрольно-оценочных средств, интерпретации результатов контроля и оценивания
Производственная практика							
Научно-исследовательская работа в семестре	1,2,3	УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	И.УК(У)-1.3	Выстраивает, реконструирует и оценивает научную аргументацию при анализе информации	УК(У)- 1.3.B1	Владеет опытом оценки и аргументации перспективности инженерных, технических и технологических направлений в профессиональной области
						УК(У)- 1.3.Y1	Умеет применять различные типы научной аргументации для доказательства или опровержения представленной информации
						УК(У)- 1.3.31	Знает различные типы научной аргументации
		ОПК(У)-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач	И.ОПК(У)-1.1	Формирует цели и задачи исследования, выявляет и оценивает возможные варианты его осуществления.	ОПК(У)- 1.1.B1	Владеет опытом объективно оценить предлагаемое решение или проект по отношению к современному мировому уровню, подготовить экспертное заключение
						ОПК(У)- 1.1.Y1	Умеет самостоятельно формулировать ожидаемые результаты проекта, цели, задачи и пути поиска вариантов решения
						ОПК(У)- 1.1.31	Знает основные методы проведения научного исследования.
				И.ОПК(У)-1.2	Выбирает критерии и показатели достижения целей, понимает структуру их взаимосвязей	ОПК(У)- 1.2.B1	Владеет опытом применять основные методы и способы обобщения, анализа, систематизации и прогнозирования в своей профессиональной деятельности
						ОПК(У)- 1.2.Y1	Умеет выбирать и создавать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач
						ОПК(У)-1.2.31	Знает математические методы анализа и моделирования; алгоритм принятия решения
		ОПК(У)-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	И.ОПК(У)-2	Обладает способностью формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и практической деятельности	ОПК(У)-2.B1	Владеет опытом проведения экспериментальных, теоретических и компьютерных методов исследований, технологиями построения и анализа эмпирических моделей с использованием современного математического аппарата
						ОПК(У)-2.Y1	Умеет использовать современные компьютерные средства и методы моделирования, способы математического описания получаемых результатов
						ОПК(У)-2.31	Знает основные методы ведения научно-исследовательской и практической деятельности
		ОПК(У)-3	Способен оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ	И.ОПК(У)-3.1	Оформляет результаты научных исследований в виде статей, докладов, научных отчетов	ОПК(У)-3.1.B1	Владеет опытом использования нормативных документов и стандартов при оформлении результатов научно-исследовательской работы
						ОПК(У)- 3.1.Y1	Умеет систематизировать, обобщать и представлять результаты научных исследований с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ
						ОПК(У)- 3.1.31	Знает требования, структуру и содержание научных трудов
				И.ОПК(У)-3.2	Демонстрирует способность разрабатывать и представлять научно-техническую, проектную и служебную документацию	ОПК(У)- 3.2.B1	Владеет опытом составления определенных разделов рабочих документов (отчеты, проекты, обзоры, и т.п.), навыками презентации и публикации значимых результатов научно-исследовательской деятельности
						ОПК(У)- 3.2.Y1	Умеет оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ
						ОПК(У)- 3.2.31	Знает современные информационные технологии решения профессиональных задач

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
		ПК(У)-1	Способен использовать фундаментальные законы в объёме достаточном для самостоятельного комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения	И.ПК(У)-1.1	Демонстрирует способность использовать фундаментальные законы в области физики разделения изотопных и молекулярных смесей для самостоятельного комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения	ПК(У)- 1.1.B1	Владеет опытом использования фундаментальных законов в области физики разделения изотопных и молекулярных смесей для самостоятельного комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения
						ПК(У)- 1.1.Y1	Умеет анализировать новые теоретические подходы и принципы дизайна материалов с заданными свойствами, использовать высокоэффективные технологии получения современных изотопных материалов
						ПК(У)- 1.1.31	Знает основные термины и определения разделительных процессов
		ПК(У)-2	Способен создавать новые методы расчета современных физических установок и устройств, разрабатывать методы и перспективные технологии	И.ПК(У)-2.1	Демонстрирует способность к расчету термодинамических, гидрогазодинамических и кинетических параметров физико-химических процессов и их оптимизации	ПК(У) - 2.1.B1	Владеет способностью применять алгоритмы, методы расчёта и оптимизации процессов получения высокочистых веществ, переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов
						ПК(У) -2.1.Y1	Умеет определять основные термодинамические, гидрогазодинамические и кинетические параметры современных процессов разделения изотопов, тонкой очистки и переработки веществ
						ПК(У)- 2.1.31	Знает методы разделения жидких и газовых смесей, технологий переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов
		ПК(У) -4	Способен оценить перспективы развития ядерной отрасли, использовать её современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательских работах	И.ПК(У) -4.2	Обладает способностью к выработке направлений прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по совершенствованию современных технологий ЯТЦ и организации их выполнения	ПК(У)-4.2.B1	Владеет опытом оценки перспектив развития ядерной отрасли и самостоятельного выбора направления собственных научно-исследовательских работ
						ПК(У)-4.2.Y1	Умеет понимать современные профессиональные проблемы, современные ядерные технологии, научно-техническую политику ядерной сферы деятельности
						ПК(У)-4.2.31	Знает современные и перспективные технологии ЯТЦ и направления их дальнейшего развития
		ПК(У)-5	Способен самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современных приборов для научных исследований и математических методов расчета	И.ПК(У) -5.1	Демонстрирует способность планировать аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	ПК(У)-5.1.B1	Владеет опытом планирования, постановки и организации экспериментов по выбору и обоснованию материалов и способов для разделения изотопов, получения моноизотопной и изотопно-модифицированной продукции, тонкой очистки и получения высокочистых веществ, переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов
						ПК(У)-5.1.Y1	Умеет формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач, обобщать и критически оценивать полученную информацию, делать выводы
						ПК(У)-5.1.31	Знает изотопные технологии и материалы, технологии переработки промышленных отходов
				И.ПК(У)-5.3	Демонстрирует способность к разработке способов проведения экспериментов в области разделения и применения изотопных материалов (жидких и газовых смесей), получения высокочистых веществ	ПК(У)-5.3.B1	Владеет опытом совершенствования технологических процессов получения изотопно-модифицированных материалов
						ПК(У)-5.3.Y1	Умеет использовать экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований
						ПК(У)-5.3.31	Знает способы и методики проведения исследований в области разделения и анализа жидких и газовых смесей, получения высокочистых веществ, изотопно-модифицированных материалов
		ПК(У)-6	Способен провести расчет, концептуальную и проектную разработку современных физических установок и приборов	И.ПК(У)-6.3	Демонстрирует способность к реализации проектов в области изотопных технологий и материалов самостоятельно	ПК(У)-6.3.B1	Владеет навыками внедрения результатов научно-технических исследований и проектных разработок, осуществления авторского надзора при проектировании
						ПК(У)-6.3.Y1	Умеет провести расчёт и оптимизацию параметров многоступенчатых установок для разделения изотопов, как в случае бинарных, так и многокомпонентных смесей
						ПК(У)-6.3.31	Знает принципы разработки проектов и перспективные технологии разделения изотопов и тонкой очистки веществ, получения изотопно-модифицированных материалов, переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов
		ПК(У)-7	Способен формулировать технические задания, использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете физических установок, использовать знания методов анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов	И.ПК(У)-7.2	Демонстрирует способность формулировать цели, задачи и последовательность операций проведения экспериментальных работ в технических заданиях	ПК(У)-7.2.B1	Владеет способностью обозначить цель и выработать стратегию действий при решении научных и технических проблем
						ПК(У)-7.2.Y1	Умеет формулировать практические рекомендации по внедрению результатов исследований, задавать последовательность операций проведения экспериментальных работ
						ПК(У)-7.2.31	Знает основные этапы проведения опытно-конструкторских работ, порядок и последовательности проведения работ на экспериментальных разделительных установках

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Блок 2. Практики							
Учебная практика							
Технологическая (проектно-технологическая) практика	2	УК(У)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	И.УК(У)-2.1	Понимает основные этапы и стадии создания проектных документов, основные требования регламентных документов и государственных стандартов	УК(У)- 2.1.B1	Владеет опытом учета соответствия решений и проектов требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности, другим нормативным актам на российском и международном уровне
						УК(У)- 2.1.Y1	Умеет управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
						УК(У)- 2.1.31	Знает экономические, экологические, социальные последствия своей профессиональной деятельности и принимаемых решений
		ОПК(У)-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач	И.ОПК(У)-1.1	Формирует цели и задачи исследования, выявляет и оценивает возможные варианты его осуществления.	ОПК(У)- 1.1.B1	Владеет опытом объективно оценить предлагаемое решение или проект по отношению к современному мировому уровню, подготовить экспертное заключение
						ОПК(У)- 1.1.Y1	Умеет самостоятельно формулировать ожидаемые результаты проекта, цели, задачи и пути поиска вариантов решения
						ОПК(У)- 1.1.31	Знает основные методы проведения научного исследования.
		ПК(У)-1	Способен использовать фундаментальные законы в объёме достаточном для самостоятельного комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения	И.ПК(У)-1.1	Демонстрирует способность использовать фундаментальные законы в области физики разделения изотопных и молекулярных смесей для самостоятельного комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения	ПК(У)- 1.1.B1	Владеет опытом использования фундаментальных законов в области физики разделения изотопных и молекулярных смесей для самостоятельного комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения
						ПК(У)- 1.1.Y1	Умеет анализировать новые теоретические подходы и принципы дизайна материалов с заданными свойствами, использовать высокоэффективные технологии получения современных изотопных материалов
						ПК(У)- 1.1.31	Знает основные термины и определения разделительных процессов
		ПК(У)-2	Способен создавать новые методы расчета современных физических установок и устройств, разрабатывать методы и перспективные технологии	И.ПК(У)-2.1	Демонстрирует способность к расчету термодинамических, гидрогазодинамических и кинетических параметров физико-химических процессов и их оптимизации	ПК(У) - 2.1.B1	Владеет способностью применять алгоритмы, методы расчёта и оптимизации процессов получения высокочистых веществ, переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов
						ПК(У) -2.1.Y1	Умеет определять основные термодинамические, гидрогазодинамические и кинетические параметры современных процессов разделения изотопов, тонкой очистки и переработки веществ
						ПК(У)- 2.1.31	Знает методы разделения жидких и газовых смесей, технологий переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов
		ПК(У)-3	Способен создавать математические и физические модели, описывающие процессы и явления в разделительных каскадах, установках разделения и тонкой очистки веществ, переработки и обезвреживания промышленных отходов	И.ПК(У)-3.2	Демонстрирует способность к созданию теоретических моделей в области физики селективных, неравновесных молекулярных процессов, физики изотопно-модифицированных материалов	ПК(У)- 3.2.B1	Владеет опытом выявлять последовательность, физико-химические характеристики превращения материалов, сущность технологических процессов и операций при исследовании экспериментальных образцов изотопномодифицированной продукции
						ПК(У)- 3.2.Y2	Умеет создавать математические модели, описывающие процессы в физических системах, приборах и установках
						ПК(У)- 3.2.31	Знает теоретические основы методов разделения изотопов, тонкой очистки и переработки веществ
Производственная практика							
Технологическая (проектно-технологическая) практика	4	УК(У)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	И.УК(У)-2.2	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	УК(У)- 2.2.B1	Владеет опытом оценки эффективности реализации проекта и разработки плана действий по его корректировке
						УК(У)-2.2.Y1	Умеет определять потребности в ресурсах для реализации проекта
						УК(У)-2.2.31	Знает основные способы оценки эффективности проектной деятельности
		ПК(У)-4	Способен оценить перспективы развития ядерной отрасли, использовать её современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательских работах	И.ПК(У) -4.1	Демонстрирует способность к применению современных достижений в области разделительных, лазерных, плазменных, установок в решении технологических задач ЯТЦ	ПК(У)- 4.1.B1	Владеет опытом расчета и оптимизации современных физических установок для разделения, анализа и переработки веществ в научных, экологических и промышленных целях с применением пакетов прикладных программ
						ПК(У)- 4.1.Y1	Умеет проводить исследования в области разделения жидких и газовых смесей, получения высокочистых веществ, изотопно-модифицированных материалов
						ПК(У)- 4.1.31	Знает способы применения разделительных, лазерных, плазменных установок в решении технологических задач ЯТЦ
		ПК(У)-5	Способен самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и	И.ПК(У)-5.2	Демонстрирует способность к проведению самостоятельных научно-исследовательских теоретических и экспериментальных работ по совершенствованию технологических процессов	ПК(У)-5.2.B1	Владеет опытом проведения самостоятельных экспериментальных или теоретических исследований для решения научных и производственных задач с использованием современной техники, методов расчета и исследования
						ПК(У)-5.2.Y1	Умеет применять современные методы исследования, представлять результаты выполненной работы

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Преддипломная практика	4		производственных задач с использованием современных приборов для научных исследований и математических методов расчета			ПК(У)-5.2.31	Знает нормы, правила и установленный порядок при проведении экспериментальных работ; отраслевые и государственные стандарты на разработку технических заданий и конструкторской документации
				И.ПК(У)-5.4	Демонстрирует способность к эксплуатации экспериментальных установок для разделения изотопов, получения моноизотопной и изотопно-модифицированной продукции, тонкой очистки и получения высокочистых веществ, переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов	ПК(У)-5.4.B1	Владеет способностью использовать современные технологии для разделения и анализа веществ в научных, экологических и промышленных целях
						ПК(У)-5.4.Y1	Умеет эксплуатировать, проводить испытания, монтаж и настройку современных физических установок и устройств
						ПК(У)-5.4.31	Знает основные принципы работы аппаратуры для управления, контроля технологических параметров и аварийной защиты основного оборудования
		ПК(У)-6	Способен провести расчет, концептуальную и проектную разработку современных физических установок и приборов	И.ПК(У)-6.1	Выбирает конструкции узлов и аппаратов, а также необходимые для их эксплуатации физико-химические характеристики контроля параметров технологических процессов	ПК(У)-6.1.B1	Владеет опытом разработки и расчета современных физических установок для разделения, анализа и переработки веществ в научных, экологических и промышленных целях
						ПК(У)-6.1.Y1	Умеет применять разделительные установки, обладающие высокой эффективностью, безопасностью и защищенностью
						ПК(У)-6.1.31	Знает теоретические закономерности, характеризующие физические явления в области изотопных технологий и материалов
		ПК(У)-7	Способен формулировать технические задания, использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете физических установок, использовать знания методов анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов	И.ПК(У)-7.3	Демонстрирует способность к проведению прикладных научных исследований в соответствии с рабочими планами по повышению эффективности и безопасности объектов использования атомной энергии	ПК(У)-7.3.B1	Владеет опытом совершенствования технологических процессов с точки зрения их ресурсоэффективности
						ПК(У)-7.3.Y1	Умеет использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете физических установок, анализировать риски и сценарии потенциально возможных аварий
						ПК(У)-7.3.31	Знает методы анализа эколого-экономической эффективности
		ПК(У)-10	Способен разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов, управлять программами освоения новой продукции и технологии	И.ПК(У) -10.2	Демонстрирует способность к управлению экспериментальными работами и программами освоения новой продукции и технологии	УК(У)- 10.2.B1	Владеет способностью к организации и координации производственной деятельности по аналитическому контролю технологических процессов
						УК(У)- 10.2.Y1	Умеет выявлять наличие отказов в работе или выходы из строя отдельных элементов и узлов оборудования в различной степени влияющих на выполнение системой своих функций
						УК(У)- 10.2.Y1	Знает основные характеристики, способы определения состояния оборудования по показаниям контрольно-измерительной аппаратуры
		УК(У)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	И.УК(У)-2.3	Готов к разработке проектной и рабочей технической документации, к оформлению законченных проектно-конструкторских работ	УК(У)- 2.3.B1	Владеет способностью к разработке технической документации и оформления законченных проектно-конструкторских работ
						УК(У)- 2.3.Y1	Умеет разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию и оформлять проектно-конструкторские работы
						УК(У)- 2.3.31	Знает нормативно-правовую базу для оформления проектной и рабочей технической документации и правила оформления законченных проектно-конструкторских работ
		ОПК(У)-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	И.ОПК(У)-2	Обладает способностью формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и практической деятельности	ОПК(У)-2.B1	Владеет опытом проведения экспериментальных, теоретических и компьютерных методов исследований, технологиями построения и анализа эмпирических моделей с использованием современного математического аппарата
						ОПК(У)-2.Y1	Умеет использовать современные компьютерные средства и методы моделирования, способы математического описания получаемых результатов
						ОПК(У)-2.31	Знает основные методы ведения научно-исследовательской и практической деятельности
		ОПК(У)-3	Способен оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ	И.ОПК(У)-3.1	Оформляет результаты научных исследований в виде статей, докладов, научных отчетов	ОПК(У)-3.1.B1	Владеет опытом использования нормативных документов и стандартов при оформлении результатов научно-исследовательской работы
						ОПК(У)- 3.1.Y1	Умеет систематизировать, обобщать и представлять результаты научных исследований с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ
						ОПК(У)- 3.1.31	Знает требования, структуру и содержание научных трудов

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
		ПК(У)-2	Способен создавать новые методы расчета современных физических установок и устройств, разрабатывать методы и перспективные технологии	И.ПК(У)-2.2	Демонстрирует способность к анализу производственных процессов, необходимых для полноценного функционирования и эксплуатации ядерно-топливного цикла, совершенствованию основных и перспективных технологий ядерно-топливного цикла.	ПК(У)-2.2В1	Владеет представлениями о перспективных видах ядерного топлива и последующего обращения с ним, конструкции установок, методах анализа технологического оборудования производств с целью достижения оптимальных результатов в отношении качества, надежности, экономики, безопасности ядерного топливного цикла и защиты окружающей среды
						ПК(У)-2.2У1	Умеет применять знания о процессах, протекающих в установках разделения и тонкой очистки веществ производств ядерного топливного цикла для их эксплуатации, а также определять содержание технологических процессов, необходимых для полноценного функционирования и развития ядерного топливного цикла
						ПК(У)-2.2З1	Знает основные технологические стадии и процессы, вовлеченные в ядерный топливный цикл открытого и закрытого типа, уран-плутониевый и торий-урановый циклы, мировые тренды развития технологий производства ядерного топлива, особенности МОКС и РЕМИКС топлива, развитие технологий быстрых реакторов, перспективные технологии разделения и тонкой очистки веществ.
		ПК(У)-3	Способен создавать математические и физические модели, описывающие процессы и явления в разделительных каскадах, установках разделения и тонкой очистки веществ, переработки и обезвреживания промышленных отходов	И.ПК(У)-3.2	Демонстрирует способность к созданию теоретических моделей в области физики селективных, неравновесных молекулярных процессов, физики изотопно-модифицированных материалов	ПК(У)- 3.2.В1	Владеет опытом выявлять последовательность, физико-химические характеристики превращения материалов, сущность технологических процессов и операций при исследовании экспериментальных образцов изотопномодифицированной продукции
						ПК(У)- 3.2.У2	Умеет создавать математические модели, описывающие процессы в физических системах, приборах и установках
						ПК(У)- 3.2.З1	Знает теоретические основы методов разделения изотопов, тонкой очистки и переработки веществ
		ПК(У) -4	Способен оценить перспективы развития ядерной отрасли, использовать её современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательских работах	И.ПК(У) -4.1	Демонстрирует способность к применению современных достижений в области разделительных, лазерных, плазменных, установок в решении технологических задач ЯТЦ	ПК(У)- 4.1.В1	Владеет опытом расчета и оптимизации современных физических установок для разделения, анализа и переработки веществ в научных, экологических и промышленных целях с применением пакетов прикладных программ
						ПК(У)- 4.1.У1	Умеет проводить исследования в области разделения жидких и газовых смесей, получения высокочистых веществ, изотопно-модифицированных материалов
						ПК(У)- 4.1.З1	Знает способы применения разделительных, лазерных, плазменных установок в решении технологических задач ЯТЦ
				И.ПК(У) -4.2	Обладает способностью к выработке направлений прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по совершенствованию современных технологий ЯТЦ и организации их выполнения	ПК(У)-4.2.В1	Владеет опытом оценки перспектив развития ядерной отрасли и самостоятельного выбора направления собственных научно-исследовательских работ
						ПК(У)-4.2.У1	Умеет понимать современные профессиональные проблемы, современные ядерные технологии, научно-техническую политику ядерной сферы деятельности
						ПК(У)-4.2.З1	Знает современные и перспективные технологии ЯТЦ и направления их дальнейшего развития
		ПК(У)-5	Способен самостоятельно выполнять экспериментальные и теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современных приборов для научных исследований и математических методов расчета	И.ПК(У)-5.4	Демонстрирует способность к эксплуатации экспериментальных установок для разделения изотопов, получения моноизотопной и изотопно-модифицированной продукции, тонкой очистки и получения высокочистых веществ, переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов	ПК(У)-5.4.В1	Владеет способностью использовать современные технологии для разделения и анализа веществ в научных, экологических и промышленных целях
						ПК(У)-5.4.У1	Умеет эксплуатировать, проводить испытания, монтаж и настройку современных физических установок и устройств
						ПК(У)-5.4.З1	Знает основные принципы работы аппаратуры для управления, контроля технологических параметров и аварийной защиты основного оборудования
		ПК(У)-6	Способен провести расчет, концептуальную и проектную разработку современных физических установок и приборов	И.ПК(У)-6.2	Производит математические расчеты и статистическую обработку полученных экспериментальных результатов, правильно и обоснованно обсуждает полученные результаты	ПК(У)-6.2.В1	Владеет опытом математического моделирования в области физики селективных, неравновесных молекулярных процессов, физики изотопно-модифицированных материалов
						ПК(У)-6.2.У1	Знает методы и алгоритмы оптимизации, а также пакеты прикладных программ для оптимизации задач эксплуатации, исследования и проектирования
						ПК(У)-6.2.З1	Знает методы статистической обработки и анализа полученных экспериментальных результатов
		ПК(У)-8	Способен к объективному анализу технических и расчетно-теоретических разработок, решений и проектов, учету их соответствия требованиям законов в области	И.ПК(У)-8.2	Понимает нормативные документы, государственные стандарты, технические условия, инструкции по организации разработки технологических процессов, технические задания	ПК(У)-8.2.В1	Владеет опытом разрабатывать меры по снижению рисков и обеспечению ядерной и радиационной безопасности руководствуясь законами и нормативными документами
						ПК(У)-8.2.У1	Умеет оценивать риски и отклонения от режимов нормальной эксплуатации

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
		ПК(У)-10	промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности, другим нормативным актам на российском и международном уровне, подготовить экспертное заключение			ПК(У)-8.2.31	Знает основные принципы расчёта критических характеристик узлов оборудования, обоснования параметров конструкций
						УК(У)- 10.2.B1	Владеет способностью к организации и координации производственной деятельности по аналитическому контролю технологических процессов
			И.ПК(У) -10.2	Демонстрирует способность к управлению экспериментальными работами и программами освоения новой продукции и технологии	УК(У)- 10.2.У1	Умеет выявлять наличие отказов в работе или выходы из строя отдельных элементов и узлов оборудования в различной степени влияющих на выполнение системой своих функций	
					УК(У)- 10.2.У1	Знает основные характеристики, способы определения состояния оборудования по показаниям контрольно-измерительной аппаратуры	
Блок 3. Государственная итоговая аттестация							
Базовая часть							
Выпускная квалификационная работа магистра	4	УК(У)-1, УК(У)-2, УК(У)-3, УК(У)-4, УК(У)-5, УК(У)-6, ОПК(У)-1, ОПК(У)-2, ОПК(У)-3, ПК(У)-1, ПК(У)-2. ПК(У)-3, ПК(У) -4, ПК(У)-5, ПК(У)-6, ПК(У)-7, ПК(У)-8, ПК(У)-9, ПК(У)-10					
Факультативные дисциплины							
Вариативная часть							
Факультативные дисциплины по выбору студента	2,3	И.УК(У)-6.1	Решает задачи собственного личного и профессионального развития, определяет и реализовывает приоритеты совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	УК(У)-6.1B1	Владеет возможностями и инструментами непрерывного образования применительно к собственным интересам и потребностям с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	УК(У)-6.1B1	Владеет возможностями и инструментами непрерывного образования применительно к собственным интересам и потребностям с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда
						УК(У)-6.1У1	Умеет определять задачи саморазвития, цели и приоритеты личностного роста с учетом профессиональной деятельности
						УК(У)-6.131	Знает способы личностного роста с учетом профессиональной деятельности
						УК(У)-6.132	Знает основные возможности и инструменты непрерывного образования применительно к собственным интересам и потребностям