

Димитровградский инженерно-технологический институт -
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ДИТИ НИЯУ МИФИ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Заместитель руководителя

_____ Т.И. Романовская

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

Направление подготовки *18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики*

Квалификация выпускника *Инженер*

Специализация *Химическая технология материалов ядерного топливного цикла*

Форма обучения *очная*

Выпускающая кафедра *Радиохимии*

Кафедра-разработчик рабочей программы *Радиохимии*

Семестр	Трудоемкость час. (ЗЕТ)	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экза., час./зачет)
1	176 (4)	34	34	-	76	Зачет (36 час)

Димитровград
2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	3
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	10
6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ,ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ).....	12
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
9 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	17

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

сформировать общие представления о ядерной индустрии, этапах ее становления, основных направлениях современной химической индустрии и перспективных направлениях развития.

Задачами дисциплины является создание теоретического фундамента для последующего изучения других дисциплин, предусмотренных учебным планом подготовки студентов по специальности 240501 «Химическая технология материалов современной энергетики».

2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ и ООП ВО по специальности.

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Естественно-научая	УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-1 Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	<p>З-ОПК-1 Знать: математический аппарат, физические и химические законы необходимые для решения профессиональных задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла, основные теоретические положения смежных естественнонаучных дисциплин</p> <p>У-ОПК-1 Уметь: определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач, применять полученные теоретические знания и математический аппарат для самостоятельного освоения специальных разделов математики и естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности, применять знания математики и естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов химических экспериментов</p> <p>В-ОПК-1 Владеть: навыками использования теоретических основ базовых разделов математики и естественнонаучных дисциплин при решении задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла</p>

В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:

Знать: общие положения теорий строения атомного ядра, основные виды радиоактивных превращений, виды ионизирующих излучений, общие принципы получения энергии в результате деления и синтеза атомов, место атомной генерации в общем энергобалансе мира, основные преимущества и недостатки принципиальные подходы к обращению с радиоактивными отходами, историю становления атомной отрасли, основные сферы применения радиоизотопов.

Уметь: записывать схемы ядерных превращений и ядерных реакций,

Владеть терминологией, применяемой в атомной отрасли, основными понятиями, применяемыми в ядерной отрасли

3 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Духовно-нравственное воспитание	В1 духовно-нравственное развитие на основе традиционной национальной системы ценностей (духовных, этических, эстетических, интеллектуальных, культурных и др.)	Использование воспитательного потенциала дисциплины для: - духовно-нравственного развития общечеловеческих духовных и нравственных ценностей, формирования культуры этического мышления, способности морального суждения посредством моделирования ситуаций нравственного выбора и др. интерактивных методов обучения (дискуссий, диспутов, ролевых ситуаций) на учебных занятиях

		- приобщения к традиционным российским духовно-нравственным ценностям через содержание дисциплины.
Экологическое воспитание	В9 формирование бережного отношения к природе и окружающей среде	Использование воспитательного потенциала дисциплины для: - развития экологической культуры через учебные задания исследовательского характера, подготовку рефератов, докладов, презентаций, эссе, научно-образовательных проектов экологической направленности; - содействия развитию экологического мышления через изучение последствий влияния человека на окружающую среду.
Интеллектуальное воспитание	В11 формирование культуры умственного труда	Использование воспитательного потенциала дисциплины для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.
	В12 понимание социокультурного и междисциплинарного контекста развития различных научных областей	Разработка или использование в учебном процессе онлайн-курсов междисциплинарной направленности.
	В13 способность анализировать потенциальные цивилизационные и культурные риски и угрозы в развитии различных научных областей	Стимулирование научно-исследовательских инициатив междисциплинарной направленности, вовлечение студентов в соответствующие проекты.
Профессиональное и трудовое воспитание	В14 формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду	Использование воспитательного потенциала дисциплины для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера, понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач; - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов.

	В15 формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии	Использование воспитательного потенциала дисциплины для: - формирования устойчивого интереса и мотивации к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.
Профессиональное воспитание	В36 формирование ответственности и аккуратности в работе с опасными веществами	Использование воспитательного потенциала дисциплины для формирования навыков безусловного выполнения всех норм безопасности на рабочем месте, соблюдении мер предосторожности при выполнении исследовательских и производственных задач с опасными веществами.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина *введение в специальность* относится базовой части естественнонаучного модуля учебного плана по специальности 18.05.02 *Химическая технология материалов современной энергетики*.

4.1. Объем дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единиц (ЗЕТ), 144 академических часа.

Таблица 4.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр
		1
Контактная работа с преподавателем в том числе: – аудиторная по видам учебных занятий		
- лекции	34	34
- практические занятия	34	34
- лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа обучающихся в том числе:	76	76
изучение теоретического курса	30	30
индивидуальные задания, отчёты по лабораторным работам	10	10
Вид промежуточной аттестации (зачет)	36	36
Итого по дисциплине:	144	144

Таблица 4.2 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

.2. Содержание дисциплины

Таблица 4.2 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, включая самостоятельную работу студентов, акад. часы						Формируемые индикаторы освоения компетенций
		Лекции	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа	в том числе в форме практической подготовки	Всего часов	
1	История развития и будущее ядерной индустрии	6	6	2	16	-	28	З-УКЕ-1 З-ОПК-1
2	Физические основы радиоактивности, возможности практического применения	16	16	-	33	16	65	У-УКЕ-1 В-УКЕ-1
3	Основы ядерного топливного цикла	12	12	3	27	5	51	У-ОПК-1 В-ОПК-1 З-ПК-1 У-ПК-1 В-ПК-1 З-ПК-4 У-ПК-4 В-ПК-4
ИТОГО		34	34	2	76	21	144	

Таблица 4.3. – Лекционный курс

Раздел, тема учебной дисциплины	Номер лекции	Количество часов	
		Лекции	СРС
1 семестр			
1. Ядерная индустрия, этапы становления и современное состояние			
1.1 Этапы становления ядерной индустрии	1	2	4
1.2. Современное состояние ядерной индустрии	2	2	4
2. Строение атомного ядра			
2.1. Капельная, оболочечная и коллективная модели строения атомного ядра	3	2	4
2.2. Обобщённая модель, модель парных корреляций, статистическая, кластерная и оптическая модели	4	2	4
3. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада.			
3.1. Основные виды радиоактивных превращений	5	2	4

3.2. Виды ионизирующих излучений и методы защиты от них, основные дозовые нагрузки на персонал и население	6	2	4
4. Получение энергии в результате распада и синтеза ядер. Ядерные и термоядерные реакторы			
4.1. Получение энергии в результате распада ядер. Ядерные реакторы	7	2	4
4.2. Получение энергии в результате синтеза ядер Термоядерные реакторы	8	2	4
5 Основные виды ядерного топлива. Преимущества и недостатки			
5.1 Оксидное, карбидное нитридное, металлическое ядерное топливо	9	2	5
5.2 Топливо на основе сплавов уран-алюмини, уран цирконий, дисперсные топливные композиции	10	2	4
6. Принципы обращения с радиоактивными отходами.			
6.1 Характеристика радиоактивных отходов	11	2	4
6.2. Переработка и изоляция радиоактивных отходов	12	2	5
7. Ядерное наследие. Реабилитация территорий.			
7.1. Основные объекты ядерного наследия	14	2	4
7.2. Крупнейшие аварии на объектах ядерной индустрии, причины, последствия и подходы к реабилитации территорий	15	2	5
8. Применение радионуклидов			
8.1 Применение радионуклидов в медицине, аналитической химии, промышленности, научных исследованиях	16	2	4
8.2. Применение радионуклидов в промышленности, научных исследованиях	17	2	5
9. Основные направления развития ядерной индустрии.	18	2	8
Итого часов в 1 семестре:		34	76

Таблица 4.4. – Практические занятия

Номер занятия	Наименование темы занятия	Номер раздела, тема дисциплины	Формы контроля выполнения работы	Трудоемкость, акад. часов	
				всего	в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий
1 семестр					
1.	Этапы становления ядерной индустрии	1	Тестирование	2	2
2	Современное состояние ядерной индустрии	1	Опрос, тестирование	2	2
3.	Капельная, оболочечная и коллективная модели строения атомного ядра	2	Опрос, выполнение самостоятельной работы	2	2
4.	Обобщённая модель, модель парных корреляций, статистическая,	2	Опрос, выполнение контрольной работы	2	2

	кластерная и оптическая модели				
5.	Основные виды радиоактивных превращений	3	Опрос, собеседование	2	2
6.	Расчёты дозовых нагрузок	3	Выполнение самостоятельной работы	2	2
7.	Получение энергии в результате распада ядер. Ядерные реакторы	4	Опрос, тестирование	2	2
8.	Получение энергии в результате синтеза ядер Термоядерные реакторы	4	Выполнение контрольной работы	2	2
9	Оксидное, карбидное нитридное, металлическое ядерное топливо	5	Опрос, тестирование	2	2
10	Топливо на основе сплавов уран-алюминий, уран цирконий, дисперсные топливные композиции	5	Выполнение контрольной работы	2	2
11	Характеристика радиоактивных отходов	6	Опрос, тестирование	2	2
12	Переработка и изоляция радиоактивных отходов	6	Выполнение контрольной работы	2	2
13	Основные объекты ядерного наследия	7	Опрос, тестирование	2	2
14	Крупнейшие аварии на объектах ядерной промышленности, причины, последствия и подходы к реабилитации территорий	7	Выполнение контрольной работы	2	2
15	Применение радионуклидов в медицине, аналитической химии, промышленности, научных исследованиях	8	Опрос, тестирование	2	2
16	Применение радионуклидов в промышленности, научных исследованиях	8	Выполнение контрольной работы	2	2
17	Основные направления развития ядерной промышленности.	Выполнение контрольной работы	Выполнение контрольной работы	2	2
Итого часов в 1 семестре:				34	34

Таблица 4.5 – Самостоятельная работа студента

Номера разделов и тем дисциплины	Виды СРС	Сроки выполнения	Формы контроля СРС	Объем, часов
I семестр				
Этапы становления ядерной индустрии	Конспектирование учебной литературы и проработка материала, самотестирование	2-я неделя	Отчет	8
2. Строение атомного ядра	Конспектирование учебной литературы и проработка материала	4-я неделя	Отчет	8
3. Радиоактивные превращения и ионизирующие излучения	Конспектирование учебной литературы и проработка материала	6-я неделя	Отчет	8
4. Получение энергии в результате распада и синтеза ядер. Ядерные и термоядерные реакторы	Конспектирование учебной литературы и проработка материала	8-я неделя	Отчет	8
5 Основные виды ядерного топлива. Преимущества и недостатки	Конспектирование учебной литературы и проработка материала	10-я неделя	Отчет	9
6. Принципы обращения с радиоактивными отходами.	Конспектирование учебной литературы и проработка материала	12-я неделя	Отчет	9
7. Ядерное наследие. Реабилитация территорий.	Конспектирование учебной литературы и проработка материала	14-я неделя	Отчет	9
8. Применение радионуклидов	Конспектирование учебной литературы и проработка материала	16-я неделя	Отчет	9
9. Основные направления развития ядерной индустрии.	Конспектирование учебной литературы и проработка материала	17-я неделя	Отчет	8
Всего часов в I семестре:				76

Курсовые работы (проекты) по дисциплине

Не предусмотрены учебным планом дисциплины.

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации программы дисциплины «Введение в специальность» при проведении аудиторных занятий используются следующие образовательные технологии: лекции, практические занятия,

Интерактивное обучение реализуется как диалоговое обучение в ходе лекционных и практических занятий, что позволяет осуществлять взаимодействие между студентом и преподавателем, а также между самими студентами.

Лекции: традиционная информационная лекция, проблемная лекция, лекция-беседа, лекция-консультация, лекции с использованием слайд-презентаций.

Для контроля усвоения студентами разделов данного курса проводятся беседы во время чтения лекции, предлагаются проблемные задания, используются компьютерные и технические средства для улучшения восприятия изучаемого материала, для приобретения студентами новых теоретических и фактических знаний.

Практические занятия: семинар, решение задач.

На практических занятиях проводится обсуждение наиболее важных и трудных разделов дисциплины, проверка и обсуждение индивидуальных домашних заданий, итогов выполнения контрольных работ, заслушивание и обсуждение рефератов, решение расчётных задач.

Самостоятельная работа студентов подразумевает проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы, подготовку индивидуальных домашних заданий, подготовку к контрольным работам, для выполнения которых необходимо использовать не только работу с предлагаемой литературой, но и поиск по базам данных химических соединений, работу в электронных библиотеках.

Консультация: индивидуальное общение преподавателя со студентом, руководство его деятельностью с целью передачи опыта, углубления *теоретических и фактических знаний*, приобретенных студентом на лекциях, в результате самостоятельной работы, в процессе выполнения курсового проектирования и др.

Основные виды образовательных технологий

Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам (теоретически к неограниченному объему и скорости доступа), увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

Работа в команде – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.

Case-study - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений.

Игра – ролевая имитация студентами реальной профессиональной деятельности с выполнением функций специалистов на различных рабочих местах.

Проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

Контекстное обучение – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением. При этом знания, умения, навыки даются не как предмет для запоминания, а в качестве средства решения профессиональных задач.

Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.

Индивидуальное обучение – выстраивание студентом собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной образовательной программы с учетом интересов студента.

Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

Опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

Интерактивное обучение реализуется как диалоговое обучение в ходе лекционных и практических занятий, что позволяет осуществлять взаимодействие между студентом и преподавателем, а также между самими студентами.

Достижение планируемых результатов освоения дисциплины осуществляется за счет использования следующих образовательных технологий:

Дистанционное обучение реализуется при прочтении некоторых лекций и решения индивидуальных задач при подготовке к контрольным работам посредством видеоконференцсвязи и электронной почты (студенты присылают решенные задачи на посту преподавателю).

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки знаний студентов ДИТИ НИЯУ МИФИ.

Входной контроль проводится в форме тестирования

Пример теста входного контроля

- Число электронов в ионе Ca^{2+} равно
 - 18
 - 20
 - 22
 - 40
- Верны ли следующие суждения о барии и его соединениях?
 - Кальций относится к щелочным металлам.
 - Оксид кальция относится к амфотерным оксидам.
 - верно только А
 - верно только Б
 - верны оба суждения
 - оба суждения неверны
- Соединения с ионной связью расположены в ряду:
 - F_2 , KCl , NH_3
 - LiBr , CaO , BaF_2
 - CaF_2 , CaSO_4 , H_2O
 - NaNO_3 , HF , NF_3
- Степень окисления +2 атом углерода имеет в соединении
 - CO_2
 - CBr_4
 - HCOOH
 - CH_3COOH
- Немолекулярное строение имеет
 - фуллерен
 - алмаз
 - вода
 - углекислый газ
- В перечне веществ

А) Mn_2O_7	Г) CaO
Б) MgO	Д) Cl_2O_7
В) Cl_2O	Е) CrO

к основным оксидам относятся вещества, формулы которых обозначены буквами

 - АБГ
 - БГД
 - АБЕ
 - БГЕ
- Верны ли следующие суждения о меди и ее соединениях?
 - Гидроксид меди (II) относится к кислотным гидроксидам.
 - Медь практически не растворяется в разбавленной серной кислоте.
 - верно только А
 - верно только Б
 - верны оба суждения
 - оба суждения неверны
- Оксид калия взаимодействует с каждым из двух веществ:
 - масляная кислота и вода
 - уксусная кислота и водород
 - оксид натрия и сера
 - оксид кальция и серная кислота
- С гидроксидом хрома (III) не взаимодействует
 - хлорная кислота
 - гидроксид калия

- 2) кислород 4) гидроксид натрия

10. Раствор гидрокарбоната калия выделяет углекислый газ при действии на него

- 1) хлорида натрия
- 2) угольной кислоты
- 3) любой щелочи
- 4) уксусной кислоты

Текущий контроль знаний студентов производится еженедельно на практических занятиях преподавателем, ведущим занятия по дисциплине в следующих формах:

- устный опрос
- тестирование;
- контрольные работы;

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов по лабораторным работам и индивидуальных заданий.

Примеры вопросов к устному опросу

1. Перечислите базовые компоненты ядерной индустрии.
2. Перечислите основные этапы становления ядерной индустрии.
3. Охарактеризуйте этапы становления ядерной индустрии России в «постчернобыльский» Период.
4. Охарактеризуйте структуру Госкорпорации «Росатом»
5. Назовите и охарактеризуйте основную стратегическую цель ядерной энергетики. Какие задачи необходимо решить для достижения стратегической цели.
6. Место ядерной энергетики в общем энергобалансе в России и мире.
7. Какова доля атомной генерации в общем энергобалансе России.
8. Перечислите основные преимущества ядерной энергетики по сравнению с другими энерготехнологиями
9. Перечислите основные недостатки ядерной энергетики по сравнению с другими технологиями генерации энергии.
10. Что такое «проблема нераспространения». Как решается данная задача на сегодняшний день.

Пример теста

ВАРИАНТ 2

1 Под нормальными условиями (н.у.) в химии подразумевают следующие значения давления и температуры:

- а) $p = 101,3 \text{ атм}$; $T = 298 \text{ К}$; б) $p = 760 \text{ мм рт. ст.}$; $T = 100 \text{ }^\circ\text{C}$;
 в) $p = 1,013 \text{ Па}$; $T = 0 \text{ }^\circ\text{C}$; г) $p = 101,3 \text{ кПа}$; $T = 273 \text{ К}$.

(1 балл)

2 Важнейшим следствием термодинамического закона Гесса является утверждение, что тепловой эффект химической реакции равен...

- а) сумме теплот образования исходных продуктов;
- б) сумме теплот образования продуктов реакции;
- в) сумме теплот образования продуктов реакции за вычетом суммы теплот образования исходных веществ с учетом стехиометрических коэффициентов термодинамического уравнения реакции;
- г) сумме теплот образования исходных веществ за вычетом суммы теплот образования продуктов реакции.

(1 балл)

3 Если все компоненты следующей реакции являются газами: $A + 3B \leftrightarrow C$ соотношение между K_c и K_p равно:

- а) $K_p = K_c (RT)^{-3}$ б) $K_p = K_c RT$; в) $K_p = K_c (RT)^2$.
(1 балл)

4 Селективность технологического процесса – это. . .

- а) количественная оценка эффективности;
б) качественная оценка эффективности;
в) специфическая оценка эффективности.
(1 балл)

5 Процесс укрупнения дисперсных частиц в результате их взаимодействия и объединения в агрегаты, называется

- а) коагуляцией; б) флотацией;
в) адсорбцией; г) кристаллизацией.
(1 балл)

Пример контрольной работы

1. Найдите коэффициент распределения радиоактивного вещества при экстракции по следующим данным:

- объемы водной и органической фаз равны соответственно 8 и 3 мл
- скорость счета (за вычетом фона) 0,5 мл исходного раствора 1700 имп/мин
- скорость счета 1,0 мл водного раствора после установления экстракционного равновесия 1000 имп/мин.

Определите значение фактора извлечения радиоактивного вещества в органическую фазу при однократной экстракции.

2. В результате экстракции радиоактивного вещества из 10 мл водного раствора 8 мл органического растворителя радиоактивность водной фазы уменьшилась в 3 раза. Рассчитайте коэффициент распределения радиоактивного вещества.

3. Коэффициент распределения радиоактивного вещества А при экстракции органическим растворителем 3,0, а коэффициент распределения вещества В в тех же условиях 1,2. Рассчитайте, какое значение фактора обогащения вещества А по сравнению с В в экстракте может быть получено в результате проведения одной и пяти последовательных экстракций (объемы органической и водной фаз считать равными).

4. Удельная объемная скорость счета 10 мл раствора нитрата тория в 5М азотной кислоте равнялась $1,5 \cdot 10^3$ имп/(мин·мл). После экстракции тория в 5 мл 20% раствора ТБФ в керосине скорость счета водной фазы уменьшилась в 1,5 раза. Определить коэффициент распределения.

5. Определите коэффициент распределения радиоактивного вещества X, если удельная активность 5 мл водного раствора составляла 6000 имп/(мин·мл), а после экстракции 3 мл раствора экстрагента она уменьшилась в 3 раза.

Промежуточный контроль производится в форме зачета, включающего в себя ответ на теоретические вопросы.

Фонд оценочных средств, включающий типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, приведен в Приложении.

Пример вопросов к зачету

Вопросы для подготовки к зачету

1 семестр

1. Перечислите базовые компоненты ядерной индустрии.
2. Перечислите основные этапы становления ядерной индустрии.
3. Охарактеризуйте этапы становления ядерной индустрии России в «постчернобыльский» Период.
4. Охарактеризуйте структуру Госкорпорации «Росатом»
5. Назовите и охарактеризуйте основную стратегическую цель ядерной энергетики. Какие задачи необходимо решить для достижения стратегической цели.
6. Место ядерной энергетики в общем энергобалансе в России и мире.
7. Какова доля атомной генерации в общем энергобалансе России.
8. Перечислите основные преимуществами ядерной энергетики по сравнению с другими
9. энерготехнологиями
10. Перечислите основные недостатки ядерной энергетики по сравнению с другими технологиями генерации энергии.
11. Что такое «проблема нераспространения». Как решается данная задача на сегодняшний день.
12. Капельная модель строения ядра
13. Оболочечная модель строения ядра
14. Коллективная модель строения ядра
15. Обобщённая модель строения ядра
16. Кластерная и оптическая модели строения ядра
17. Перечислите основные виды ядерных превращений
18. Почему альфа спектры дискретны, а бета-спектры непрерывны?
19. Природа гамма-излучения, ядерная изомерия.
20. Правило сдвига

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Алиев Р.А., Калмыков С.Н. Радиоактивность М.: ЛаньГод, 2013. 305 с
2. Сапожников Ю.А. Алиев Р.А., Калмыков С.Н. Радиоактивность окружающей среды М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2006. 286 с

Дополнительная литература

1. Камерон И. Ядерные реакторы: Пер. с англ. М. Энергоатомиздат 1987 [Электронный ресурс] ЭБС «Книгофонд»
2. Копырин А.А., Карелин А.И, Карелин В.А. Технология производства и радиохимической переработки ядерного топлива: Учеб. Пособие для вузов М.: ЗАО «Издательство Атомэнергоиздат», 2006 [Электронный ресурс] ЭБС «Книгофонд»

7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень рекомендуемых Интернет сайтов:

№	Наименование ресурса	Тематика
	Электронная библиотека «Книгофонд» www.knigafund.ru	Естественно-научная
	Электронная библиотека учебных материалов по химии ChemNet химического факультета МГУ им М.В. Ломоносова http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/welcome.html	Химия

	Ресурс «Ядерная физика в интернете» МГУ: nuclphys.sinp.msu.ru	Физика
	Международная база данных научных статей и публикаций: http://www.sciencedirect.com	
	Центр информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности НИЯУ МИФИ: http://www.library.mephi.ru	
	Научная электронная библиотека: http://elibrary.ru	Химия
	Электронно-библиотечная система IQiib: http://www.iqlib.ru	Химия
	http://www.xumuk.ru Сайт о химии	Химия
	https://chemnavigator.borda.ru/ Химический портал	Химия
	http://www/Chem.msu.su/rus/teaching/welcome.html - Учебные материалы Химического ф-та МГУ	Химия
	http://www/Htf.ustu.ru/tos/cafedra_6.htm	Химия
	http://www/Xim-spravka.org	Химия
	http://www/Chemi.org.ru/html/index171.php	Химия
	http://www/Chemport.ru : радиохимия	Химия

7.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7.3 – Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Мобильное приложение МАГАТЭ «Isotope Browser». В свободном доступе для установки на смартфоны и компьютеры https://play.google.com/store/apps/details?id=iaea.nds.nuclides&hl=ru&gl=US	Ядерно-физические константы и характеристики всех известных изотопов всех элементов

Таблица 7.4 – Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Международная база данных научных статей и публикаций	Научные статьи	http://www.sciencedirect.com
2	Научная электронная библиотека России	Научные статьи	http://elibrary.ru
3	База данных ВИНИТИ РАН	Естественно-научная	http://www2.viniti.ru.-

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 8.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	<p>Учебная аудитория для проведения занятий №213 посадочных мест — 15; площадь 53,33 кв.м.; специализированная мебель: стол преподавательский – 2 шт., стол компьютерный – 1 шт., стулья – 1 шт., стул лабораторный винтовой – 16 шт., Стол лабораторный С-10ПА – 1 шт., стол лабораторный открытый С-14КН – 4 шт., стол весовой антивибрационный СВ-8 – 1 шт. шкаф навесной ШН-3 – 1 шт. Технические средства обучения: Компьютер (монитор, системный блок, клавиатура, мышка) – 1 шт., проектор – 1 шт., экран – 1 шт. программное обеспечение: ОС Windows 10, Microsoft Office 10, Баня термостат TW-2.02 – 1 шт., весы аналитические ANG-200 – 1 шт., весы электронные лабораторные MWP-1500 – 1 шт., термостат ТС -1/20 СПУ – 1 шт., установка ультразвуковая – 1 шт., центрифуга лабораторная ОПИ – 8 – 1 шт., колбонагреватель LT-50 – 2 шт., баня комбинированная водяная – 1 шт., вытяжной шкаф с подводом – 1 шт., прибор лабораторный «Баня водяная» - 2 шт., колбонагреватель ES-4100-3 – 1 шт., шкаф лабораторный панельный ПШ-204 – 1 шт., сушка настенная полипропиленовая – 1 шт., стол лабораторный торцевой С-23 – 1 шт., шкаф вытяжной ШВ-102 – 1 шт.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий №204 посадочных мест — 20; площадь 53,47 кв.м.; специализированная мебель: Учебная доска – 1 шт., стол студенческий – 11 шт., стулья – 26 шт., стол библиотечный – 8 шт., шкаф двухстворчатый – 1 шт., шкаф книжный – 1 шт., трибуна настольная – 1 шт., Технические средства обучения: Проектор – 1 шт., Экран – 1 шт., колонки -1 пара</p>	433507, Ульяновская область, г. Димитровград, ул. Куйбышева, д. 294

9 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением об организации обучения студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья в НИЯУ МИФИ, утвержденным 29.08.2017г.;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИ- ПЛИНЫ НА 20__/20__ УЧ.Г.

Внесенные изменения
на 20__/20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

.....;
.....

*или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на дан-
ный учебный год*

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой).

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой _____

наименование кафедры

личная подпись

расшифровка подписи

дата

Руководитель ООП,
ученая степень, должность

личная подпись

расшифровка подписи

дата