

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Димитровградский инженерно-технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ДИТИ НИЯУ МИФИ)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Радиационная химия материалов»

Специальность 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 (экз./зачет/кр)
9	108 (3)	17	0	17	74	зачёт
Итого	108 (3)	17	0	17	74	зачёт

Димитровград
2021 г.

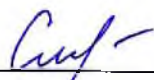
Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Образовательного стандарта высшего образования, самостоятельно установленного НИЯУ МИФИ (далее – Образовательный стандарт (или ОС) НИЯУ МИФИ), по специальности 18.05.02. Химическая технология материалов современной энергетики, утвержденного Ученым советом университета (протокол № 18/03 от 31.05.2018 г., актуализировано Ученым советом университета (протокол № 21/11 от 27.07.2021 г.)), учебного плана ДИТИ НИЯУ МИФИ.

Составители рабочей программы

Старший преподаватель

кафедры радиохимии

(должность, ученое звание, степень)


(подпись)

М.Н. Смирнов

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

протокол № 6 от 25.03.2021г. радиохимии

Зав. кафедрой-разработчика

«25» 03 2021г.


(подпись)

А.А. Лизин

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. выпускающей кафедрой

«01» 04 2021г.


(подпись)

А.А. Лизин

(Ф.И.О.)

Руководитель ООП,

Лизин А.А., к.х.н.,

и.о. зав. кафедрой радиохимии

«01» 04 2021г.


(подпись)

А.А. Лизин

(Ф.И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	4
3 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	9
6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ).....	11
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	12
8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
9 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	15

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: ознакомление студентов с радиационно-химическими процессами, протекающими в различных материалах.

Задачи освоения дисциплины: получить теоретические знания о радиационно-химических процессах, протекающих в различных материалах; получить практические навыки по оценке влияния радиационно-химических эффектов на свойства материалов; научиться правильно выбирать материалы для работы в условиях ионизирующих излучений.

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 выпускников и индикаторы их достижения:

Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	З-УК-8 Знать: требования, предъявляемые к безопасности условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и пути обеспечения комфортных условий труда на рабочем месте. У-УК-8 Уметь: обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и комфортные условия труда на рабочем месте; выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте. В-УК-8 Владеть: навыками предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте.

Профессиональные компетенции выпускников (направленности/профиля/специализации) и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задачи профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
<p>Разработка планов, программ и методик проведения исследований материалов и технологических процессов, являющихся объектами профессиональной деятельности;</p> <p>– проведение экспериментальных исследований процессов, методов и подходов в области технологии; материалов современной энергетики со всеми объектами атомной энергетики;</p> <p>– изучение изменения свойств материалов под действием интенсивных радиационных излучений различной природы;</p> <p>– создание теоретических моделей для прогнозирования свойств материалов современной энергетики;</p> <p>– моделирование и оп-</p>	<p>Цирконий, уран, плутоний и другие трансурановые элементы, радиоактивные элементы естественного происхождения и продукты, образовавшиеся в ядерных реакторах и при облучении мишеней на ускорителях – в виде руд, концентратов и вторичного сырья, а также процессы обращения с ними, выделения и аффинажа целевых продуктов;</p> <p>Рассеянные элементы: цезий, рубидий, таллий, галлий, индий, скандий, германий, а также редкие элементы: литий, бериллий, ванадий, титан, молибден, вольфрам, редкоземельные элементы и их соединения, играющие важную роль в высокотехнологичных процессах современной энергетики и экономики;</p> <p>Природное и техногенное сырье, содержащее изотопы легких элементов, в том числе лития, бериллия, бора, углерода и их соединений – включая приведение их в состояние, требуемое для атомной промышленности;</p> <p>Специально созданные мишени для накопления целевых изотопов, а</p>	<p>ПК-3.2 Способен обеспечить безопасное проведение работ с использованием радиоактивных веществ, проводить радиометрические измерения, использовать современное аналитическое оборудование при проведении научных исследований и корректно обрабатывать экспериментальные данные.</p>	<p>З-ПК-3.2 Знать современные методы и методики проведения исследований и технические характеристики используемого научного оборудования, методы обработки, обобщения и анализа полученных экспериментальных данных при работе с радиоактивными и ядерными материалами.</p> <p>У-ПК-3.2 Уметь выбирать, использовать и разрабатывать методы исследований для решения фундаментальных и прикладных задач при работе с радиоактивными и ядерными материалами.</p> <p>В-ПК-3.2 Владеть информационной компетентностью, методами и методиками обработки результатов НИР при работе с радиоактивными и ядерными материалами, правильно оформляет отчеты, обзоры, публикации и заявки на результаты интеллектуальной деятельности.</p>	<p>Основание: Профессиональный стандарт «24.075. Инженер-исследователь в области разделения изотопов».</p> <p>Обобщенная трудовая функция: В/01.7. Планирование проведения экспериментальных работ на создаваемых установках по разделению изотопов.</p> <p>Основание: Профессиональный стандарт «24.078. Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий».</p> <p>Обобщенная трудовая функция: В/01.7. Руководство и управление деятельностью персонала и обеспечение безопасного проведения научно-</p>

<p>тимизация производственных установок и технологических схем;</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализ научно-технической литературы и проведение патентного поиска; – составление научно-технических отчетов и аналитических обзоров литературы. 	<p>также попутное извлечение ценных изотопов в ходе технологических процессов;</p> <p>Технологические процессы извлечения, концентрирования и очистки указанных выше объектов, оборудование и системы контроля для их осуществления;</p> <p>Оборудование, приборы и методы обеспечения аналитического контроля проведения этих процессов в лабораторных и промышленных условиях;</p> <p>Технологические процессы обращения с ОЯТ и РАО, получения и выделения радиоизотопов;</p> <p>Методы обеспечения радиационной безопасности и реабилитации территорий, связанные с использованием ядерных объектов.</p>			<p>исследовательских и опытно-конструкторских работ.</p>
--	--	--	--	--

В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:

Знать:

- применение источников ионизирующих излучений в народном хозяйстве;
- технику радиационно-химических экспериментов;
- процессы, протекающие под действием ионизирующих излучений.

Уметь:

- оценивать последствия воздействия ионизирующих излучений на различные материалы;
- выбирать материалы для работы в условиях повышенного радиационного фона;
- самостоятельно работать с учебной, научной, нормативной и справочной литературой, вести поиск, превращать полученную информацию в средство для решения профессиональных задач.

Владеть:

- основными приемами дозиметрии;
- методами исследования радиационной стойкости материалов;
- знаниями по процессам, протекающим под действием ионизирующих излучений.

3 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	В36 - формирование ответственности и аккуратности в работе с опасными веществами и при требованиях к нормам высокого класса чистоты;	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, а также в помещениях с высоким классом чистоты посредством привлечения действующих специалистов к реализации учебных дисциплин и сопровождению проводимых у студентов практических работ в этих организациях.
	В37 - формирование культуры радиационной безопасности при использовании источников ионизирующего и неионизирующего излучения	Использование воспитательного потенциала дисциплины для формирования культуры радиационной безопасности, в том числе при получении практических навыков посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий, подготовки эссе, рефератов, дискуссий, а также в ходе практической работы с оборудованием.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Радиационная химия материалов» относится к вариативной части гуманитарного модуля учебного плана по специальности 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики.

4.1 Объем дисциплины

Общая трудоемкость (объем) «Радиационная химия материалов» составляет 3 зачетных еди-

ниц (ЗЕТ), 108 академических часов.

Таблица 4.1 Объём дисциплины по видам учебных занятий

Вид учебной работы	Всего, зачетных ед- ниц	Семестр
		9
Контактная работа с преподавателем в том числе: – аудиторная по видам учебных занятий	34	34
– лекции	17	17
– лабораторные работы	17	17
Самостоятельная работа обучающихся в том числе:	74	74
– изучение теоретического курса	44	44
– подготовка к лабораторным работам и оформление отчётов	12	12
– реферат, эссе	18	18
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачёт	зачёт
Итого по дисциплине	108	108
в том числе в форме практической подготовки	1	1

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	Лабораторные работы	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа	в том числе в форме практической подготовки		Всего часов
1	Введение в радиационную химию	3	-	-	1	-	6	-	-	3-УК-8, У-УК-8, В-УК-8, 3-ПК-3.2, У-ПК-3.2, В-ПК-3.2
2	Экспериментальные методы радиационной химии	4	-	-	4	4	15	-	-	3-УК-8, У-УК-8, В-УК-8, 3-ПК-3.2, У-ПК-3.2, В-ПК-3.2
3	Радиационная химия материалов	10	-	-	12	12	53	1	-	3-УК-8, У-УК-8, В-УК-8, 3-ПК-3.2, У-ПК-3.2, В-ПК-3.2
	ИТОГО:	17	-	-	17	16	74	1	108	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 4.3 - Лекционный курс

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе с использованием ин-

				терактивных образовательных технологий
1	1	Введение в радиационную химию	3	3
2	2	Источники ионизирующих излучений	2	2
3	2	Методы радиационно-химических исследований	2	2
4	3	Радиационная химия газов	2	2
5	3	Радиационная химия воды и водных растворов	2	2
6	3	Радиационная химия органических соединений	2	2
7	3	Радиационная полимеризация и радиолит полимеров	2	2
8	3	Радиолит в неорганических твердых телах	2	2
ИТОГО:			17	17

Таблица 4.4 – Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Таблица 4.5 - Лабораторные работы

№ занятия	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе в форме практической подготовки
1	1	Инструктаж	1	
2	2	Ослабление ионизирующего излучения	4	4
3	3	Дозиметр Фрикке	4	4
4	3	Радиолит органических соединений	4	4
5	3	Радиолит в неорганических твердых телах	4	4
ИТОГО:			17	17

Таблица 4.6 - Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента	Трудоемкость, часов
1	1.1	Изучение теоретического курса	6
2	2.1	Изучение теоретического курса	12
	2.2	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	3
3	3.1	Изучение теоретического курса	26
	3.2	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	9
	3.3	Написание реферата	18
ИТОГО:			74

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы и дающие наиболее эффективные результаты освоения дисциплины:

1. ЛЕКЦИЯ, мастер-класс (Лк, МК) – передача учебной информации от преподавателя к студентам, как правило, с использованием компьютерных и технических средств, направленная в основном на приобретение студентами новых теоретических и фактических знаний. Наиболее распространенные виды (формы) организации учебного процесса для достижения определенных результатов обучения и компетенций:

Информационная лекция.

Проблемная лекция – в отличие от информационной лекции, на которой сообщаются сведения, предназначенные для запоминания, на проблемной лекции знания вводятся как «неизвестное», которое необходимо «открыть». Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. При этом

выдвигаемая проблема требует не однотипного решения, готовой схемы которого нет. Данный тип лекции строится таким образом, что деятельность студента по ее усвоению приближается к поисковой, исследовательской. На подобных лекциях обязателен диалог преподавателя и студентов.

Лекция-визуализация – учит студента преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, выделяя при этом наиболее значимые и существенные элементы. На лекции используются схемы, рисунки, чертежи и т.п., к подготовке которых привлекаются обучающиеся. Проведение лекции сводится к связанному развернутому комментированию преподавателем подготовленных наглядных пособий. При этом важна логика и ритм подачи учебного материала. Данный тип лекции хорошо использовать на введения студентов в новый раздел, тему, дисциплину.

Лекция с заранее запланированными ошибками, которые должны обнаружить студенты. Список ошибок передается студентам лишь в конце лекции. Подбираются наиболее распространенные ошибки, которые делают как студенты, так и преподаватели во время чтения лекций. Студенты во время лекции должны обнаружить ошибки и занести их в конспект. В конце лекции проводится их обсуждение.

Лекция-беседа, лекция-дискуссия.

2. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА (СР) – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, отчетов, курсовых работ, проектов, работа в электронной образовательной среде и др. для приобретения новых теоретических и фактических знаний, теоретических и практических умений.

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.

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.

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.

Дистанционные образовательные технологии – образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Примерами применения дистанционных образовательных технологий являются занятия, на которых обучающийся не присутствует (скажем, по болезни), но выполняет задания и общается с преподавателем по электронной почте, или преподаватель консультирует обучающихся во внеурочное время через блог или сайт.

Виды дистанционного обучения: лекции (сетевые или видеозапись), виртуальные экскурсии, практические работы (семинары), проектная деятельность, телеконференции со специалистами, форумы, обсуждения, дискуссии, консультации индивидуальные или групповые, тестирование.

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

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

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

Текущий контроль студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(-ями), в следующих формах:

- устные опросы;
- рефераты;
- доклады.

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

Устный опрос

Устный опрос — метод контроля, реализуемый в виде беседы преподавателя с обучающимся по темам дисциплины «Радиационная химия материалов». Он используется как средство определения объема знаний обучающегося по определенному разделу дисциплины и как метод оценивания уровня сформированности у обучающихся компетенций УК-8 и ПК-3.2 в процессе освоения дисциплины.

Содержит 3 вопроса.

Форма опроса – комбинированный.

Примеры вопросов по разделу 1: Введение в радиационную химию.

1. Какой эффект окажется основной причиной поглощения квантов с энергией 20 кэВ? 20 МэВ?
2. Как зависит линейная передача энергии от типа ионизирующего излучения и его энергии?
3. Что такое радиационно-химический выход?

Рефераты

Рефераты используются как метод оценивания уровня сформированности у обучающихся компетенций УК-8 и ПК-3.2 в процессе освоения дисциплины «Радиационная химия материалов».

Примерные темы рефератов:

1. Радиопротекторы.
2. Применение радиации для промышленного получения полимеров и их модификации.
3. Радиолиз в теплоносителях ядерных реакторов.
4. Проблема космического излучения.
5. Лучевая терапия.
6. Радионуклидные источники энергии.
7. Радиационная стерилизация.
8. Применение радиоактивности в сельском хозяйстве.
9. Промышленный радиационно-химический синтез.
10. Действие ионизирующего излучения на биологические объекты.

Доклады

Доклады используются как метод оценивания уровня сформированности у обучающихся компетенций УК-8 и ПК-3.2 в процессе освоения дисциплины «Радиационная химия материалов».

Тематика докладов доводится до сведения обучающихся за 2 недели до презентации, предполагает индивидуальное выполнение. На презентацию доклада отводится 15 мин.

Примерные темы докладов:

1. Радиопротекторы и радиосенсибилизаторы.
2. Применение радиации для промышленного получения полимеров и их модификации.
3. Радиолиз в теплоносителях ядерных реакторов.
4. Проблема космического излучения.
5. Лучевая терапия.
6. Радионуклидные источники энергии.

7. Радиационная стерилизация.
 8. Применение радиоактивности в сельском хозяйстве.
 9. Промышленный радиационно-химический синтез.
 10. Действие ионизирующего излучения на биологические объекты
- Промежуточный контроль** студентов производится в форме зачета.

Зачёт

Зачёт является основной формой контроля и оценивания сформированности у обучающихся компетенций УК-8 и ПК-3.2 по результатам освоения дисциплины «Радиационная химия материалов».

Вопросы для подготовки к зачёту:

1. Физические основы радиационной химии. Три основные стадии радиолиза.
2. Основные единицы измерений в радиационной химии. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы.
3. Пространственная и временная картина взаимодействия ионизирующего излучения с веществом. Первичные и вторичные процессы.
4. Радиолиз жидкой воды. Радикальные и молекулярные продукты радиолиза.
5. Радиационно-химические выходы продуктов радиолиза воды. Уравнения материального баланса.
6. Сольватированный электрон, акватированный электрон, F-центр. Химия горячих атомов. Радиационно-химические эффекты.
7. Влияние условий облучения на радиолиз воды (ЛПЭ, рН, температура, мощность дозы).
8. Прямое и косвенное действие ионизирующего излучения. Радиолиз концентрированных растворов.
9. Радиолиз газов.
10. Радиационные гетерогенные процессы. Радиолиз коллоидных систем.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 7.1 - Обеспечение дисциплины основной и дополнительной литературой по дисциплине

№ п/п	Автор	Название	Место издания	Наименование издательства	Год издания	
Основная литература						
1	И.В. Верещинский, А.К. Пикаев	Введение в радиационную химию	Москва	АН СССР	1963	50
2	М.Я. Мельников и др.	Экспериментальные методы химии высоких энергий: учебное пособие	Москва	МГУ	2009	25
3	А.К. Пикаев	Современная радиационная химия. Основные положения. Экспериментальная техника и методы	Москва	Наука	1985	43
4	А.К. Пикаев	Современная радиационная химия. Радиолиз газов и жидкостей	Москва	Наука	1986	50
5	А.К. Пикаев	Современная радиационная химия. Твёрдое тело и полимеры. Прикладные аспекты	Москва	Наука	1987	50
Дополнительная литература						

1	Л.Т. Бугаенко, М.Г. Кузьмин, Л.С. Полак	Химия высоких энергий	Москва	Химия	1988	45
2	А.К. Пикаев, С.А. Кабакчи, И.Е. Макаров, Б.Г. Ершов	Импульсный радиолиз и его применение	Москва	Атомиздат	1980	55
3	В.М. Бяков, С.В. Степанов, Э.П. Магомед- беков	Начала радиационной химии. Элементарные процессы радиолиза	Кишинёв	Palmarium Academic Publishing	2013	25
4	В.М. Бяков, С.В. Степанов	Основы радиационной химии. ч. 1. Ранние ра- диолитические процес- сы	Москва	МИФИ	2009	20
5	В.М. Бяков, Ф.Г. Ничипо- ров	Внутрирековые хими- ческие процессы	Москва	Энергоатомиз- дат	1985	30
6	В.И. Ермаков, В.А. Колесни- ков, В.В. Щер- баков	Растворы электролитов в электромагнитных полях	Москва	Миттель Пресс	2009	20

7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень рекомендуемых Интернет сайтов:

1. Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом» <http://www.rosatom.ru>
2. Научный портал "Атомная энергия 2.0" <http://www.atomic-energy.ru>
3. Международное агентство по атомной энергии <https://www.iaea.org/ru>
4. Сайт о химии <http://www.xumuk.ru>
5. Химический портал <https://chemnavigator.borda.ru/>
6. Учебные материалы Химического ф-та МГУ <http://www/Chem.msu.su/rus/teaching/welcome.html>

Таблица 7.2 – Рекомендуемые электронно-библиотечные системы

№	Наименование ресурса	Тематика
1	Электронная библиотека учебных материалов по химии ChemNet химического факультета МГУ им М.В. Ломоносова http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/welcome.html	Химия
2	Ресурс «Ядерная физика в интернете» МГУ: nuclphys.sinp.msu.ru	Физика
3	Международная база данных научных статей и публикаций: http://www.sciencedirect.com	Естественно-научная
4	ЭБС НИЯУ МИФИ http://libcatalog.mephi.ru/cgi/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK	Естественно-научная
5	Научная электронная библиотека: http://elibrary.ru	Химия
6	ЭБС «Айбукс» http://ibooks.ru/	Естественно-научная
7	ЭБС «Лань» www.e.lanbook.com	Естественно-научная
8	ЭБС «Юрайт» http://www.biblio-online.ru/	Естественно-научная

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	Windows 10 Pro	Операционная система
2	Microsoft Office	Пакет офисных приложений
3	Браузеры: Internet Explorer 10, Internet Explorer 9, Internet Explorer 8, FireFox 10, Safari 5, Google Chrome 17	Специальные программы для просмотра веб-страниц, поиска контента, файлов и их каталогов в Интернете
4	Антиплагиат.ВУЗ	Интернет-сервис для вузов, предназначенный для оценки степени самостоятельности письменных работ обучающихся
5	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	Свободно распространяемое приложение для компьютера и смартфона, содержащее ядерно-физические константы и ядерные свойства 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 ВИНТИ РАН	Естественно-научная	http://www2.viniti.ru

8 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	Базовая кафедра при АО «ГНЦ НИИАР», помещение 306, здания 120, промплощадка 1, посадочных мест-26; площадь-40 кв.м., специализированная мебель:-учебная доска-1 шт., стол преподавательский-1 шт., стол студенческий-13, стулья -26 шт. Технические средства обучения:Шкаф вытяжной лабораторный-1шт.;стол-мойка лабор.-1 шт.;шкаф для хим.реактивов -2 шт;стол анти-вибрационный СВ-8,;универсальный дозиметр-радиометр МКС-АТ1315, Альфа спектрометр МКС-01А»Мультирад-АС»;гамма-бета спектрометр МКС-АТ 1315;дозаторы; весы аналитические ANG 200; центрифуга Uniuniversal	Россия, 433510, Ульяновская область, г. Димитровград, Западное шоссе, д. 9, АО «ГНЦ НИИАР» Договор №228/20-43 о практической подготовке обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет» от 29 декабря 2020г.

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
дисциплины на 20__/20__ уч.г.**

Внесенные изменения на 20__/20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный 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