

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)**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Заместитель руководителя

\_\_\_\_\_ Т.И. Романовская  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«Избранные главы химии элементов»**

**Специальность** \_\_\_\_\_ *18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики*

**Квалификация выпускника** \_\_\_\_\_ *Инженер*

**Специализация** \_\_\_\_\_ *Химическая технология материалов ядерного топливного цикла*

**Форма обучения** \_\_\_\_\_ *очная*

**Выпускающая кафедра** \_\_\_\_\_ *Кафедра радиохимии*

**Кафедра-разработчик рабочей программы** \_\_\_\_\_ *Кафедра радиохимии*

Семестр	Трудоемкость час. (ЗЕТ)	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточ- ного контроля (экз./зачет/кр)
3	108 (3)	18	18	18	54	Зачет
<b>Итого</b>	108 (3)	18	18	18	54	

Димитровград  
2019 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	3
3 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	10
6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ) .....	10
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
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: приобретение углубленных знаний и формирование навыков научно-исследовательской и проектной работы в области освоения химии отдельных элементов

**Задачи** освоения дисциплины:

- формирование знаний в области химии отдельных элементов и их соединений для создания базовых основ профессиональных компетенций.

- теоретическая подготовка фундаментальных основ химии соединений d-элементов, лантаноидов и актиноидов, закономерностей в изменениях свойств соединений.

- формирование у специалиста навыков работы с химическими соединениями, связанными с их целенаправленным синтезом и взаимопревращениями для использования полученных знаний и теоретических основ в области химии отдельных элементов при разработке, проектировании технологических процессов и оборудования для извлечения материалов ядерного топливного цикла, переработки отработавшего ядерного топлива, обращения с радиоактивными отходами, исследований радиационной стойкости материалов, а также при разработке методов аналитического контроля и радиационной безопасности на объектах, связанных с использованием атомной энергии.

## 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

В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:

*Знать:*

- знание химических свойств и закономерностей в их изменении отдельных элементов Периодической таблицы Д. И Менделеева и их соединений

*Уметь:*

– самостоятельно применять полученные знания путем целенаправленного синтеза новых соединений для их использования в ядерных технологиях и процессах, владение навыками лабораторной, научно-исследовательской, проектной и производственно-технологической деятельности в процессах, относящимися к сфере ядерного топливного цикла, выделения и разделения изотопов, химико-аналитического контроля

*Владеть:*

– лабораторными способами установления свойств соединений элементов, использующихся в ядерной технике,

– методиками получения соединений элементов, использующихся в ядерной технике и ядерном топливном цикле.

### 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, соблюдения 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 «Избранные главы химии элементов» относится к обязательной части естественно-научного модуля учебного плана по специальности 18.05.02- Химическая технология материалов современной энергетики.

### 4.1 Объем дисциплины

Общая трудоемкость (объем) Радиохимия составляет 3 зачетных единиц (ЗЕТ), 108 академических часов

Таблица 4.1 Объём дисциплины по видам учебных занятий

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр*
		3
<b>Контактная работа с преподавателем</b> в том числе:		
– аудиторная по видам учебных занятий	<b>54</b>	<b>54</b>
– лекции	18	18
– практические занятия	18	18
– лабораторные работы	18	18
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> в том числе:	<b>54</b>	<b>54</b>
– изучение теоретического курса	20	20
– расчетно-графические задания, задачи	34	34
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>		<b>зачет</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>36</b>	

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	Избранные главы химии d- элементов	6	6	4	10	5	18	10	40	УКЕ-1
2	Избранные главы химии лантанидов	3	6	4	8	4	18	10	35	УКЕ-1
3	Избранные главы химии актинидов	9	6	4			18	10	33	УКЕ-1
	<b>ИТОГО</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>54</b>	<b>30</b>	<b>108</b>	

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 4.3 - Лекционный курс

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий
1	1	Общая характеристика d-элементов и переходных металлов. Общая характеристика металлов IV-V группы: титан, цирконий и гафний.	1	
2	1	Химия циркония и гафния	1	
3	1	Химия элементов V-V группы: ванадий, ниобий, тантал	1	
4	1	Химия элементов VI-V группы: хром, молибден, вольфрам. Химия соединений хрома.	1	
5	1	Химия элементов VII-V группы: марганец, технеций, рений. Химия соединений технеция.	1	
6	1	Химия элементов VIII-V группы. Химия соединений железа. Химия элементов VIII-V группы. Химия соединений кобальта и никеля.	1	
7	2	Общая характеристика лантанидов. Лантанидное сжатие	1	
8	2	. Изменение химических свойств соединений лантанидов в зависимости от электронного строения их атомов.	1	
	2	Химия соединений лантанидов. Валентные возможности атомов актинидов	1	
10	3	Химия тория. Металлическое состояние, поведение ионов в растворе, комплексообразование,	1	
11	3	Химия кислород-содержащих солей тория.	1	
12	3	Химия урана: металлическое состояние и химия оксидных соединений урана.	1	
13	3	Оксидные и интерметаллические соединения урана как ядерное топливо.	1	
14	2	Химия урана: поведение ионов урана в водных растворах комплексообразование, химия кислород-содержащих солей урана.	1	
15	3	Галогениды урана	1	
16	3	Химия нептуния.	1	
17	3	Химия плутония: металлическое состояние, поведение ионов в растворе, комплексообразование, химия кислород-содержащих солей плутония.	1	
18	3	Оксиды и галогениды плутония. Оксидные и интерметаллические соединения плутония как компонент ядерного топлива.	1	
<b>Итого:</b>			<b>18</b>	

Таблица 4.4 - Практические занятия

№ занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе в форме практической подготовки
1	1	d – элементы IV-группы (подгруппы титана). Цирконий и гафний- материалы ядерной энергетики	1	1
1	1	d – элементы VII-группы (подгруппы марганца). Химия технеция как основного продукта деления ядерного топлива.	1	1
2	1	d – элементы VI-группы (подгруппы хрома). Химия соединений хрома, молибдена и вольфрама и их использование в ядерных технологиях.	1	1
2	1	d- элементы VII-группы (триада железа, кобальт, никель). Конструкционные материалы ядерных технологий.	1	1
3	1	d- элементы VII-группы (благородные металлы). Летучие и благородные продукты деления ядерного топлива.	1	1
3	2	Общая характеристика лантанидов. Обсуждение закономерностей химических свойств соединений лантанидов в зависимости от их электронного строения.	1	1
4	2	Соединения легких лантанидов (от церия до гадолиния). Обсуждение их свойств и приложение в ядерных технологиях и процессах (продукты деления, поглотители нейтронов, элементы конструкционных материалов)	1	
4	2	Соединения тяжелых лантанидов (от тербия до лютеция) как наиболее редкие элементы. Обсуждение их свойств и приложение в инновационных технологиях и процессах (нанотехнологии, электроника, ядерная техника, энергосберегающие технологии и др.)	1	
5	3	Общая характеристика актинидов. «Актинидная гипотеза» Г. Сиборга. Закономерности в изменениях свойств актинидов в зависимости от электронного строения: ионные радиусы, физические и химические свойства металлов, изменения валентных возможностей.	1	
5	3	Химия тория и его соединений. Процессы выделения и разделения тория. Торийевый ядерный топливный цикл.	1	
6	3	Общая характеристика металлического урана и сплавов на его основе. Изотопы урана и методы обогащения урана.	1	
7	3	Оксидные соединения урана и система «уран-кислород». Оксидное урановое ядерное топливо: методы и химические технологии получения оксидного	1	

		ядерного топлива.		
8	3	Галогенидные соединения урана. Фториды урана в ядерных технологиях его выделения и разделения изотопов.	1	
9	3	Химия водных растворов урана, состояния окисления ионов урана в водных растворах, их устойчивость, склонность к комплексообразованию, устойчивость комплексных соединений урана. Экстракционно-хроматографические процессы выделения урана.	1	
10	3	Химия нептуния и его соединений. Соединения нептуния в различных состояниях окисления и их устойчивость.	2	
11	3	Химия плутония и его соединений. Смешанное уран-плутониевое ядерного топлива как основа ядерной энергетики с реакторами на быстрых нейтронах.	2	
Итого:			<b>18</b>	<b>6</b>

Таблица 4.5 - Лабораторные работы

№ занятия	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе в форме практической подготовки
1	1	Химические свойства соединений марганца	2	1
2	1	Химические свойства соединений хрома	2	1
3	1	Химические свойства соединений железа	2	1
4	1	Химические свойства соединений кобальта	2	1
5	1	Химические свойства соединений никеля	2	1
6	2	Двойные соли соединений d-элементов VIII – группы-соли Туттона	1	1
7	2	Двойные соли соединений d-элементов VIII - группы - шениты	1	1
8	2	Получение пентаамминхлорокобальта (III) хлорида $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$	1	
9	2	Получение хлорида нитропентаамминокобальта (III)	1	
10	2	Получение оксалата аквапентаамминокобальта (III)	1	
11	2	Получение сульфата карбонатотетраамминкобальта (III)	1	
12	2	Получение хромокалиевых квасцов $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	2	
Итого:			<b>18</b>	<b>7</b>

Таблица 4.6 - Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента	Трудоемкость, часов
1	1.1	Конспектирование учебной литературы и проработка материала d – элементы IV-группы (подгруппы титана). Реферативная работа на тему «Цирконий и гафний- материалы	4



		ядерной энергетики»	
	1.2	Конспектирование учебной литературы и проработка материала d – элементы VII-группы (подгруппы марганца). Реферативная работа на тему «Химия технеция как основного продукта деления ядерного топлива».	4
	1.3	Конспектирование учебной литературы и проработка материала d – элементы VI-группы (подгруппы хрома). Реферативная работа на тему «Химия соединений хрома, молибдена и вольфрама и их использование в ядерных технологиях».	4
	1.4	Конспектирование учебной литературы и проработка материала d- элементы VII-группы (триада железа, кобальт, никель). Реферативная работа на тему «Конструкционные материалы ядерных технологий».	4
	1.5	Конспектирование учебной литературы и проработка материала d- элементы VII-группы (благородные металлы). Реферативная работа на тему «Летучие и благородные продукты деления ядерного топлива».	2
2	2.1	Конспектирование учебной литературы и проработка материала «Общая характеристика лантанидов.» Самостоятельная работа- анализ на тему «Обсуждение закономерностей химических свойств соединений лантанидов в зависимости от их электронного строения» Студены берут на выбор две характеристики по свойствам лантанидов и на основе справочных данных из литературы самостоятельно устанавливают закономерности изменения выбранных свойств в ряду лантанидов.	6
	2.2	Конспектирование учебной литературы и проработка материала на тему «Соединения легких лантанидов (от церия до гадолиния)». Реферативная работа на тему «Обсуждение свойств легких лантанидов и их приложение в ядерных технологиях и процессах (продукты деления, поглотители нейтронов, элементы конструкционных материалов)»	6
	2.3	Конспектирование учебной литературы и проработка материала на тему «Соединения тяжелых лантанидов (от тербия до лютеция) как наиболее редкие элементы. Реферативная работа на тему Обсуждение свойств тяжелых лантанидов и их приложение в инновационных технологиях и процессах (нанотехнологии, электроника, ядерная техника, энергосберегающие технологии и др.)	6
3	3.1	Конспектирование учебной литературы и проработка материала на тему «Общая характеристика актинидов. «Актинидная гипотеза» Г. Сиборга. Самостоятельная работа- анализ на тему Закономерности в изменениях свойств актинидов в зависимости от электронного строения: ионные радиусы, физические и химические свойства металлов, изменения валентных возможностей. Студены берут на выбор две характеристики по свойствам актинидов и на основе справочных данных из литературы самостоятельно устанавливают закономерности изменения выбранных свойств в ряду лантанидов.	4
	3.2	Конспектирование учебной литературы и проработка мате-	4

		риала на тему «Химия тория и его соединений» Реферативная работа на тему «Процессы выделения и разделения тория. Ториевый ядерный топливный цикл.»	
3.3		Конспектирование учебной литературы и проработка материала на тему «Общая характеристика металлического урана и сплавов на его основе» Реферативная работа на тему «Изотопы урана и методы обогащения урана».	2
3.4		Конспектирование учебной литературы и проработка материала на тему «Оксидные соединения урана и система «уран-кислород». Реферативная работа на тему «Оксидное урановое ядерное топливо: методы и химические технологии получения оксидного ядерного топлива»	4
3.5		Конспектирование учебной литературы и проработка материала на тему «Галогенидные соединения урана». Реферативная работа на тему «Фториды урана в ядерных технологиях его выделения и разделения изотопов».	2
3.8		Подготовка к зачету	2
<b>ИТОГО:</b>			<b>54</b>

## **5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

*Указываются образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы и дающие наиболее эффективные результаты освоения дисциплины (рекомендации по организации и технологиям обучения для преподавателя приведены в Приложении А).*

В ходе освоения дисциплины при проведении аудиторных занятий используются следующие образовательные технологии: лекции, практические занятия с использованием активных и интерактивных форм проведения 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:

Методы ИТ (Internet-ресурсов) – при применении компьютеров для использования электронных версий учебников, учебных пособий, методических указаний, журнальных статей и описания изделий фирм-производителей.

Индивидуализация обучения – за счет выдачи индивидуальных домашних заданий в форме расчетно-графических работ.

Указанная технология, когда студенту не приходится воспроизводить то, что он слышал на занятиях или видел в книгах, принципиально ведет к его самообразованию и воспитанию творческой личности.

## **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.

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

- тестирование;
- письменные индивидуальные домашние задания;
- выполнение лабораторных работ;

- защита лабораторных работ;
- контрольные работы;
- коллоквиумы.

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

Промежуточный контроль производится 3 раза в семестр в следующих формах:

- тестирование;
- контрольные работы.

Итоговый контроль по результатам семестров по дисциплине проходит в форме письменного экзамена, включающего в себя ответ на теоретические вопросы и решения задач.

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

## 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

N п/п	Автор	Название	Место издания	Наименование издательства	Год издания	Количество экземпляров
<b>Основная литература</b>						
1	Глинка Н. Л.	Общая химия	Москва	Интеграл-Пресс	2010	25
2	Ахметов Н. С.	Общая и неорганическая химия	Москва	Высшая школа	2002	12
3	<a href="#">Семенов И.Н.</a> , <a href="#">Перфилова И.Л.</a>	<a href="#">Химия: Учебник для вузов</a>	Москва	Химиздат	2014	электронная <a href="http://www.knigafund.ru">http://www.knigafund.ru</a>
4	<a href="#">Голованова О.А.</a>	Общая химия: Учебное пособие	Омск	Издательство Омского государственного университета им. Ф.М. Достоевского	2014	электронная <a href="http://www.knigafund.ru">http://www.knigafund.ru</a>
5	Пресс И. А.	Основы общей химии: Учебник	Москва	Химиздат	2006	электронная <a href="http://www.knigafund.ru">http://www.knigafund.ru</a>
<b>Дополнительная литература</b>						
1	Хомченко Г. П.	Неорганическая химия	Москва	Высшая школа	2002	9
2	Коровин Н. В.	Общая химия	Москва	Высшая школа	2011	10

3	Некрасов Б. В.	Основы общей химии	Москв а	Химия	1973	Электронная <a href="http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/Chemistry-books-Neorganika.html">http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/Chemistry-books-Neorganika.html</a>
4	Реми Г.	Курс неорганической химии в 2-х томах. Перевод с английского	Москв а	Издательств иностранной литературы	1963	<a href="http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/Chemistry-books-Neorganika.html">http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/Chemistry-books-Neorganika.html</a>
5	Рипан Р., Четяну И.	Неорганическая химия в 2-х томах. Перевод с румынского	Москв а	Мир	1971	<a href="http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/Chemistry-books-Neorganika.html">http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/Chemistry-books-Neorganika.html</a>
6	Спицын В.И., Мар- тыненко Л.И.	Неорганическая химия в 2-х томах	Москв а	Издательство Московского университета	1991	Электронная <a href="http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/Chemistry-books-Neorganika.html">http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/Chemistry-books-Neorganika.html</a>
7	Гринвуд Н., Эрншо А	Химия элементов в 2-х томах. Перевод с английского	Москв а	Бином. Лабо- ратория знаний	2008	Электронная <a href="http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/Chemistry-books-Neorganika.html">http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/Chemistry-books-Neorganika.html</a>
8	Коттон Ф., Уилкинсон Дж.	Современная неограниченная химия ч. 1-3.	Москв а	Мир	1969	Электронная <a href="http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/Chemistry-books-Neorganika.html">http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/Chemistry-books-Neorganika.html</a>
9	<a href="#">Атанасян Т.К.</a> , <a href="#">Горичев И.Г.</a> , <a href="#">Якушева Е.А.</a>	<a href="#">Неорганическая химия: Часть I. Поверхностные явления на границе оксид/электролит в кислых средах: Учебное пособие</a>	Москв а	Прометей	2013	электронная <a href="http://www.knigafund.ru">http://www.knigafund.ru</a>
10	<a href="#">Нифталиев С.И.</a> , <a href="#">Перегудов Ю.С.</a> , <a href="#">Козадерова О.А.</a>	Алгоритм решения задач по химии. Практикум. В 2 ч. Ч. 1: учебное пособие	Москв а	ВГУИТ	2014	электронная <a href="http://www.knigafund.ru">http://www.knigafund.ru</a>
11	<a href="#">Криштафович В.И.</a> , <a href="#">Криштафович Д.В.</a> , <a href="#">Еремеева Н.В.</a>	<a href="#">Физико-химические методы исследования: Учебник для бакалавров</a>	Москв а	Дашков и К	2015	электронная <a href="http://www.knigafund.ru">http://www.knigafund.ru</a>

12	<a href="#">Иванова Е.П., Дроздова Т.Е.</a>	<a href="#">Теоретические основы прогрессивных технологий (химия, биотехнология): Учебное пособие</a>	Москва	Издательство Московского государственного открытого университета	2009	электронная <a href="http://www.knigafund.ru">http://www.knigafund.ru</a>
13	<a href="#">Шевурдяев О.Н.</a>	<a href="#">Нанотехнологии и наноматериалы: Учебное пособие</a>	Москва	Издательство Московского государственного открытого университета	2009	электронная <a href="http://www.knigafund.ru">http://www.knigafund.ru</a>
14	Хомченко Г. П.	Неорганическая химия	Москва	Высшая школа	2002	9
15	Коровин Н. В.	Общая химия	Москва	Высшая школа	2011	10
16	Некрасов Б. В.	Основы общей химии	Москва	Химия	1973	Электронная <a href="http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/Chemistry-books-Neorganika.html">http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/Chemistry-books-Neorganika.html</a>

## 7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 7.2 – Рекомендуемые электронно-библиотечные системы

№	Наименование ресурса	Тематика
	Электронная библиотека «Книгафонд» <a href="http://www.knigafund.ru">www.knigafund.ru</a>	Естественно-научная
	Электронная библиотека учебных материалов по химии ChemNet химического факультета МГУ им М.В. Ломоносова <a href="http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/welcome.html">http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/welcome.html</a>	Химия
	Ресурс «Ядерная физика в интернете» МГУ: <a href="http://nuclphys.sinp.msu.ru">nuclphys.sinp.msu.ru</a>	Физика
	Международная база данных научных статей и публикаций: <a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a>	Естественно-научная
	Центр информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности НИЯУ МИФИ: <a href="http://www.library.mephi.ru">http://www.library.mephi.ru</a>	Естественно-научная
	Научная электронная библиотека: <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Химия
	Электронно-библиотечная система IQiib: <a href="http://www.iqlib.ru">http://www.iqlib.ru</a>	Химия
	<a href="http://www.xumuk.ru">http://www.xumuk.ru</a> Сайт о химии	Химия
	<a href="https://chemnavigator.borda.ru/">https://chemnavigator.borda.ru/</a> Химический портал	Химия
	<a href="http://www/Chem.msu.ru/rus/teaching/welcome.html">http://www/Chem.msu.ru/rus/teaching/welcome.html</a> - Учебные материалы Химического ф-та МГУ	Химия
	<a href="http://www/Htf.ustu.ru/tos/cafedra_6.htm">http://www/Htf.ustu.ru/tos/cafedra_6.htm</a>	Химия
	<a href="http://www/Xim-spravka.org">http://www/Xim-spravka.org</a>	Химия
	<a href="http://www/Chem.org.ru/html/index171.php">http://www/Chem.org.ru/html/index171.php</a>	Химия
	<a href="http://www/Chemport.ru">http://www/Chemport.ru</a> : радиохимия	Химия

Таблица 7.2 – Рекомендуемые электронно-библиотечные системы

№	Наименование ресурса	Тематика
1	ЭБС НИЯУ МИФИ <a href="http://libcatalog.mephi.ru/cgi/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21CO M=F&amp;I21DBN=BOOK&amp;P21DBN=BOOK">http://libcatalog.mephi.ru/cgi/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21CO M=F&amp;I21DBN=BOOK&amp;P21DBN=BOOK</a>	
2	ЭБС «Айбукс» <a href="http://ibooks.ru/">http://ibooks.ru/</a>	
3	ЭБС «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com">www.e.lanbook.com</a>	
4	ЭБС «Юрайт» <a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	

### 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 <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=iaea.nds.nuclides&amp;hl=ru&amp;gl=US">https://play.google.com/store/apps/details?id=iaea.nds.nuclides&amp;hl=ru&amp;gl=US</a>	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	<a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a>
2	Научная электронная библиотека России	Научные статьи	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
3	База данных ВИНИТИ РАН	Естественно-научная	<a href="http://www2.viniti.ru.-">http://www2.viniti.ru.-</a>

## 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	Учебная аудитория для проведения учебных 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., три-	433507, Ульяновская область, г. Димитровград, ул. Куйбышева 294, корпус 3

	буна настольная – 1 шт., Технические средства обучения: Проектор – 1 шт., Экран – 1 шт., колонки -1 пара	
2	Посадочных мест-26;площадь-40кв.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 антивибрационный 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 Uniyersal	433510 Ульяновская область, г. Димитровград, Западное шоссе д. 9, промплощадка №1 АО «ГНЦ НИИАР», режимная территория на горячей части здания 120, помещение 306 для работы студентов с радиоактивными материалами <b>Договор №228/20-43 о практической подготовке обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет» от 29 декабря 2020г.</b>

## **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