

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Химический факультет

УТВЕРЖДАЮ

И.о.декана химического факультета,  
Чл.-корр. РАН, профессор



/С.Н. Калмыков/

«30» августа 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**Вывод из эксплуатации**

**Уровень высшего образования:**  
Магистратура

---

**Направление подготовки (специальность):**  
04.04.01 Химия

**Направленность (профиль) ОПОП:**  
Управление проектами в области вывода из эксплуатации радиационно- и  
ядерноопасных объектов

**Форма обучения:**  
очная

---

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
Учебно-методической комиссией факультета  
(протокол №3 от 13.05.2019)

Москва 2019

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 04.04.01 «Химия» (программа магистратуры) в редакции приказа МГУ от 30 августа 2019 г., №1033.

Год (годы) приема на обучение 2019/2020, 2020/2021

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП, блок ПД

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников). Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП (в форме компетенция – индикатор достижения - ЗУВ) указано в Общей характеристике ОПОП.

<b>Формируемые компетенции (код компетенции)</b>	<b>Индикаторы достижения</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
<b>СПК-2.М</b> Способен обоснованно выбирать и применять современные методы исследования при выводе из эксплуатации ядерно- и радиационноопасных объектов, включая обращение с радиоактивными отходами	<b>СПК-2.М.1</b> Предлагает адекватные методы исследования радиационноопасных объектов при выводе из эксплуатации ядерных установок	<b>Уметь:</b> формулировать актуальные теоретические и экспериментальные проблемы вывода из эксплуатации ядерных установок, определять возможные подходы к их решению на основе фундаментальных знаний
<b>СПК-3.М</b> Способен применять знания национальной и международной законодательной базы при выводе из эксплуатации ядерно- и радиационноопасных объектов, включая обращение с радиоактивными отходами	<b>СПК-3.М.итог</b> применяет знания национальной и международной законодательной базы при выводе из эксплуатации ядерно- и радиационноопасных объектов	<b>Знать</b> основные аспекты процесса вывода из эксплуатации ядерных установок <b>Знать</b> основные нормативные документы, регламентирующие вывод из эксплуатации ядерно- и радиационноопасных объектов
<b>СПК-6.М</b> Способен применять знания для разработки концепции долгосрочного развития в области вывода из эксплуатации ядерно- и радиационноопасных объектов, включая обращение с радиоактивными отходами	<b>СПК-6.М.1</b> Формулирует и предлагает решение текущих задач вывода из эксплуатации ядерных установок	<b>Уметь</b> выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и теоретические методы для решения задач вывода из эксплуатации ядерных установок <b>Владеть</b> навыками анализа достоинств и недостатков различных методов, используемых при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

3. Объем дисциплины (модуля) составляет **3** зачетных единиц, всего **108** часов, из которых **60** часов составляет контактная работа студента с преподавателем (**57** часов - занятия лекционного типа, **4** часа - мероприятия промежуточной аттестации), **48** часов составляет самостоятельная работа учащегося.

4. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.

Для того чтобы формирование указанных компетенций было возможно, обучающийся должен

**уметь:** аргументировать свою позицию, выстраивать логическую последовательность при обсуждении спорных вопросов

**владеть:** навыками устной дискуссии и публичной речи, анализа данных

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),  форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них					Самостоятельная работа обучающегося, часы из них			
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов.п.	Всего
Национальные политики в области вывода из эксплуатации	<b>12</b>	10					<b>10</b>			2
Обоснование безопасности при выводе из эксплуатации	<b>10</b>	8					<b>8</b>			2
Технологии вывода из эксплуатации	<b>18</b>	14					<b>14</b>			4

Оценка затрат на вывод из эксплуатации	<b>14</b>	11					<b>11</b>			3
Управление процессом вывода из эксплуатации	<b>18</b>	14					<b>14</b>			4
Промежуточная аттестация <i>Экзамен</i>	<b>36</b>					3	<b>3</b>			33
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>57</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>48</b>

#### 6. Образовательные технологии:

- использование средств дистанционного сопровождения учебного процесса;
- преподавание дисциплин в форме авторских курсов по программам, составленным на основе результатов исследований научных школ МГУ.

#### 7. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы по дисциплине (модулю).

Самостоятельная работа студентов должна быть ориентирована на освоение научных текстов и законодательных актов, посвященных проблемам вывода из эксплуатации ядерных установок. Проверка усвоенного может производиться в виде собеседования на семинаре, письменной контрольной работы, в виде теста и др. При этом промежуточные проверки успеваемости не рекомендуется проводить исключительно в форме тестирования. Тесты, проверяющие, как правило, лишь поверхностный уровень усвоения материала, следует дополнять самостоятельными творческими работами, которые могут дифференцироваться по степени сложности.

#### 8. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

**Основная литература** (контрольные экземпляры в электронном и бумажном виде хранятся на кафедре радиохимии).

Ojovan M., Lee W. An Introduction to Nuclear Waste Immobilisation, 2013, 376 p.

#### Интернет-ресурсы

1. <http://nucleardata.nuclear.lu.se/database/nudat/>
2. <http://cdfc.sinp.msu.ru/exfor/index.php>

3. <http://www.nndc.bnl.gov/nudat2/setToolTips.jsp?toolTips=on>

4. Страница кафедры радиохимии на сайте химического факультета МГУ12. Язык преподавания – английский

## **9. Язык преподавания – английский**

**10. Преподаватели:** Петров Владимир Геннадиевич, к.х.н., доц.

### **Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения**

Образцы оценочных средств для текущего контроля усвоения материала и промежуточной аттестации - экзамена. На экзамене проверяется достижение промежуточных индикаторов компетенций и ЗУВ, перечисленных в п.2.

#### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

##### **• Вопросы к экзамену (полный список);**

1. Концепции вывода из эксплуатации, ядерно и радиационно опасные объекты, подлежащие выводу из эксплуатации.
2. Регулирование в области вывода из эксплуатации.
3. Экологические, социальные и политические проблемы вывода из эксплуатации
4. Рекомендации международных организаций
5. Международный опыт вывода из эксплуатации, общность и различия в подходах
6. Национальная политика в области вывода из эксплуатации
7. Анализ воздействия на окружающую среду при выводе из эксплуатации. Лучшие практики оценки воздействия на окружающую среду
8. Обоснование безопасности программы вывода из эксплуатации
9. Лицензирование программ вывода из эксплуатации
10. Определение целевого состояния, разработка программы вывода из эксплуатации
11. Планирование НИОКР
12. Разработка проектно-сметной документации
13. Этап вывода из эксплуатации. Технологии вывода из эксплуатации
14. Использование роботов при выводе из эксплуатации
15. Обращение с радиоактивными отходами от вывода из эксплуатации
16. Реабилитация территории
17. Снятие объекта вывода из эксплуатации с регулирующего контроля
18. Структура затрат на вывод из эксплуатации. Международные рекомендации по оценке затрат на вывод из эксплуатации.

19. Методика оценки затрат на вывод из эксплуатации Госкорпорации "Росатом". Примеры оценки затрат на вывод из эксплуатации
20. Планирование ресурсов на вывод из эксплуатации
21. Обеспечение контроля хода работ по выводу из эксплуатации
22. Использование цифровых технологий при выводе из эксплуатации
23. Взаимодействие со стейкхолдерами в процессе вывода из эксплуатации
24. Примеры реализованных программ вывода из эксплуатации в РФ

### Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

Шкала оценивания знаний, умений и навыков является единой для всех дисциплин (приведена в таблице ниже)

<b>ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)</b>				
Оценка / Результат	2	3	4	5
Знания	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения)	Отсутствие навыков	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки, но не в активной форме	Сформированные навыки, применяемые при решении задач

<b>РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)</b>	<b>ФОРМА ОЦЕНИВАНИЯ</b>
Знать основные аспекты вывода из эксплуатации ядерных установок Знать основные нормативные документы, регламентирующие вывод из эксплуатации ядерно- и радиационноопасных объектов	устный опрос на экзамене
Уметь выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и теоретические методы для решения задач вывода из эксплуатации ядерных установок Уметь: формулировать актуальные теоретические и экспериментальные проблемы вывода из эксплуатации ядерных установок, определять возможные подходы к их решению на основе фундамен-	устный опрос на экзамене

тальных знаний	
Владеть навыками анализа достоинств и недостатков различных методов, используемых при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	устный опрос на экзамене