

Правительство Российской Федерации
Санкт-Петербургский государственный университет
Геологический факультет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Минералогия ядерного топлива и высокоактивных отходов
Mineralogy of nuclear fuel and high-level radwastes**

Язык(и) обучения _____ *русский* _____

Трудоёмкость _____ **3** _____ **зачётных единиц**

Регистрационный номер
рабочей программы:

| | | | | |
|---------------------------------|---|--|---|--------------------------------------|
| <i>код года утверждения</i> | / | <i>код факультета или иного структурного подразделения</i> | / | <i>порядковый номер или шифр</i> |
|---------------------------------|---|--|---|--------------------------------------|

Санкт-Петербург
2012

Виды, формы и сроки
текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

| Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п. | Промежуточная аттестация | | Текущий контроль | |
|--|--------------------------|--------------|------------------|-------|
| | Виды | Сроки | Формы | Сроки |
| <i>очная форма обучения</i> | | | | |
| Модули не предусмотрены | зачет | с 10 декабря | | |

1.7. Структура и содержание учебных занятий

Минералогия ядерного топлива и высокорadioактивных отходов. Лекции -22 часа

Тема 1. Природные радиоактивные минералы и радиационный фон. Методы безопасного изучения твердых радиоактивных минералов. Фазовый, химический и радионуклидный составы свежего и облученного ядерного топлива. Типы твердых радиоактивных отходов и источники их образования. Общие сведения о геологической изоляции ядерных отходов и облученного топлива

Тема 2. Кристаллические и стеклянные матрицы для иммобилизации ядерных отходов. Методы синтеза матриц. Обзор мирового опыта по синтезу керамических форм ядерных отходов.

Тема 3. Минералогия и геохимия Чернобыльской аварии. «Горячие» частицы и «чернобыльские лавы». Урансодержащие техногенные минералы: циркон, бадделлит и др. Вторичные урановые минералы.

Тема 4. Радиационные эффекты в синтетических минералах в процессе самооблучения. Методы инициирования ускоренных радиационных повреждений. Мировой опыт по исследованию керамик, содержащих Pu-238 и Cm-244.

Тема 5. Инновационные радиоактивные материалы: керамики и кристаллы. Разработка самосветящихся кристаллов для «ядерных» батареек. Высокоэффективные неселективные сорбенты. Радиоактивные биоминералы.

Раздел 2. Обеспечение учебных занятий

2.1. Методическое обеспечение

2.1.1. Методическое обеспечение аудиторной работы

Не требуется

2.1.2. Методическое обеспечение самостоятельной работы

Не требуется

2.1.3. Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания

Оценка на зачете исходя из ответа на 2 вопроса. Правильный ответ на 2 вопроса - 5; правильный ответ на 2 вопроса с отдельными ошибками - 4; правильный ответ на 1 из 2 вопросов - 3; 2 ответа с серьёзными ошибками - 2.

2.1.4. Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контрольно-измерительные материалы)

2.1.4.1. Не требуется

2.1.4.2. Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы по всем разделам программы:

Минералогия ядерного топлива и высокорadioактивных отходов

radioактивные кристаллические и метамиктные минералы - сравнение
разработка кристаллических матриц для ядерных отходов - обзор мирового
техногенные урановые и урансодержащие чернобыльские минералы
радиационные эффекты в природных и синтетических минералах

требования к безопасной работе с radioактивными твердыми веществами
синтез шихты с использованием золь-гель метода, со-осаждения из
растворов и др.

2.1.4.3. Примерный перечень вопросов к экзамену по всем разделам учебной дисциплины

Минералогия ядерного топлива и высокорadioактивных отходов

фазовый, химический и радионуклидный состав ядерного топлива до и
метамиктные природные минералы - основные свойства
структура твердых гелей

минералы как "фазы-носители" радионуклидов

матрицы для иммобилизации ядерных отходов

методы синтеза керамических форм ядерных отходов

эффекты самооблучения в природных и синтетических минералах

самосветящиеся синтетические минералы

геологическая изоляция ядерных отходов - основные требования

особенности техногенных минералов чернобыльских "лав"

особенности техногенных минералов чернобыльских "горячих" частиц

вторичные чернобыльские урановые минералы

разработка самосветящихся кристаллов - основные подходы

неселективные сорбенты как шихта для синтеза матриц для утилизации

минералогические особенности керамических форм ядерных отходов

применение устойчивых синтетических кристаллических radioактивных

radioактивные биоминералы

2.2. Кадровое обеспечение

2.2.1. Требования к образованию и (или) квалификации штатных преподавателей и иных лиц, допущенных к преподаванию дисциплины

Преподаватели с высшим специальным образованием (специальности - минералогия, кристаллография, радиохимия)

2.2.2. Требования к обеспеченности учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом

Учебно-вспомогательный персонал должен обладать навыками организации аудиторной работы

2.2.3. Методические материалы для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса

Не предусмотрены

2.3. Материально-техническое обеспечение

2.3.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

Аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием

2.3.2. Требования к аудиторному оборудованию, в том числе к неспециализированному компьютерному оборудованию и программному обеспечению общего пользования

Не требуется

2.3.3. Требования к специализированному оборудованию

Мультимедиа проектор, проекционный экран

2.3.4. Требования к специализированному программному обеспечению

Не требуется

2.3.5. Требования к перечню и объёму расходных материалов

1 пачка бумаги формата А4 для проведения семинаров и экзамена

2.4. Информационное обеспечение

2.4.1. Список обязательной литературы

1. 11. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОС-ПОРБ-99). // Минздрав России – 2000 – 99 с.

2. Lutze W. and Ewing R.C. (Eds.) Radioactive Waste Forms for the Future, North-Holland Physics Publishing, the Netherlands – 1988 – 778 p.

3. Burakov V.E., Ojovan M.I., Lee W.E. Crystalline Materials for Actinide

4. Кривовичев В.Г. Минералогический словарь. СПб. СПбГУ, 2008.

2.4.2. Список дополнительной литературы

1. Radioactive Waste Management Glossary. 2003 Edition. IAEA, Vienna –

2. Вредные химические вещества. Радиоактивные вещества. Справочник под

3. Н.В. Белов. Очерки по структурной минералогии. М. Недра, 1976.

2.4.3. Перечень иных информационных источников

Презентации лекций, опубликованные на сайте каф. кристаллографии

Тематические статьи из периодических изданий

Раздел 3. Процедура разработки и утверждения рабочей программы

Разработчик(и) рабочей программы

| Фамилия, имя, отчество | Учёная степень | Учёное звание | Должность | Контактная информация (служебный адрес электронной почты, служебный телефон) |
|-----------------------------|-----------------------------|---------------|-----------|--|
| Бураков Борис Евгеньевич | канд. геол. мин. наук | нет | вед. н.с. | Burakov@peterlink.ru |

В соответствии с порядком организации внутренней и внешней экспертизы образовательных программ проведена двухуровневая экспертиза:

| первый уровень (оценка качества содержания рабочей программы и применяемых педагогических технологий) | | |
|---|-----------------------|------------------|
| Наименование кафедры | Дата заседания | № протокола |
| кристаллографии | | |
| минералогии | | |
| второй уровень (соответствие целям подготовки и учебному плану образовательной программы) | | |
| Экспертиза второго уровня выполнена в порядке, установленном приказом | | |
| <i>должностное лицо</i> | <i>дата приказа</i> | <i>№ приказа</i> |
| Уполномоченный орган (должностное лицо) | Дата принятия решения | № документа |
| | | |

Иные документы об оценке качества рабочей программы

| Документ об оценке качества | Дата документа | № документа |
|-----------------------------|----------------|-------------|
| | | |
| | | |
| | | |

Утверждение рабочей программы

| Уполномоченный орган (должностное лицо) | Дата принятия решения | № документа |
|--|-----------------------|-------------|
| | | |

Внесение изменений в рабочую программу

| Уполномоченный орган (должностное лицо) | Дата принятия решения | № документа |
|--|-----------------------|-------------|
| | | |
| | | |
| | | |