

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 20.06.2022 12:26:50
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»



Рабочая программа дисциплины
РЕЛАКСАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

(начало подготовки – 2017 год)

Специальность

18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики

Специализация:

№ 3 Технология теплоносителей и радиозэкология ядерных энергетических установок

Квалификация

Инженер

Форма обучения

Очная

Факультет **инженерно-технологический**

Кафедра **инженерной радиозэкологии и радиохимической технологии**

Санкт-Петербург

2017

Б1.В.ДВ.02.02

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАЗРАБОТЧИК ПРОГРАММЫ

Доцент, канд. хим. наук

В.В. Прояев

Рабочая программа дисциплины «Релаксационные методы исследования» обсуждена на заседании кафедры инженерной радиоэкологии и радиохимической технологии протокол от «__» _____ 2017 г. № __

Зав. кафедрой ИРРТ

В.А. Доильницын

Рабочая программа дисциплины «Релаксационные методы исследования» одобрена учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета протокол от «__» _____ 2017 г. № __

Председатель

В.В. Прояев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки
«Химическая технология материалов
современной энергетики»

И.В. Юдин

Директор библиотеки

Т.Н. Старостенко

Начальник методического отдела
учебно-методического управления

Т.И. Богданова

Начальник учебно-методического
управления

С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	04
3. Объем дисциплины	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	05
4.2. Занятия лекционного типа.....	06
4.3. Занятия семинарского типа.....	07
4.3.1. Семинары, практические занятия	07
4.3.2. Лабораторные занятия.....	09
4.4. Самостоятельная работа.....	09
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	09
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	09
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	12
10.2. Программное обеспечение.....	12
10.3. Информационные справочные системы.....	12
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	12
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	12

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Для получения планируемых результатов освоения образовательной программы специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов	Знать: теоретические основы каждого из изученных методов анализа, способы обработки результатов кинетических измерений и оценки погрешностей эксперимента. Уметь: выбирать оптимальные методы изучения конкретных объектов и явлений, аппаратуру и способы обработки экспериментальных данных. Владеть: навыками проведения измерений с использованием стандартных приборов и исследовательских установок, приемами и методами вычисления не исключенной систематической и случайной погрешностей обработке результатов аналитических определений.
ПК-10	способностью самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей	Уметь: применять стандартные и специфические методы физико-химического анализа для решения практических задач; Владеть: стандартными и специфическими методами физико-химического анализа материалов современной энергетики. Знать: теоретические основы каждого из изученных методов анализа, способы обработки результатов кинетических измерений и оценки погрешностей эксперимента.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Релаксационные методы исследования» (Б1.В.ДВ.02.02) относится к дисциплинам по выбору вариативной части программы и изучается на 3 курсе в 6 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Основы ядерной физики и дозиметрии».

Полученные в процессе изучения дисциплины знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе обучающегося и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академи-ческих часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	3/ 108
Контактная работа с преподавателем:	58
занятия лекционного типа	36
занятия семинарского типа, в т.ч.	18
семинары, практические занятия	18
лабораторные работы	--
курсовое проектирование (КР или КП)	--
КСР	4
другие виды контактной работы	
Самостоятельная работа	50
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	--
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	зачет

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Введение. Основные понятия и примеры релаксационных методов исследования.	4	1	-	2	ОПК-2; ПК-10
2.	Релаксационные методы с однократным возмущением. Методы остановки реакции. Струевые кинетические методы, матричная изоляция активных промежуточных продуктов	4	2	-	8	ОПК-2; ПК-10
3.	Импульсный фотолиз (ИФ).	4	2	-	8	ОПК-2; ПК-10
4.	Импульсный радиоллиз (ИР).	6	3	-	8	ОПК-2; ПК-10
5.	Методы описания кинетики радикальных и цепных реакций, причины обрыва цепи.	4	4	-	8	ОПК-2; ПК-10
6.	Метод ЭПР в радиационной химии..	6	2	-	8	ОПК-2;

						ПК-10
7.	Термостимулированная люминесценция (ТСЛ).	4	2	-	4	ОПК-2; ПК-10
8.	Лиолюминесценция (ЛЛ).	4	2	-	4	ОПК-2; ПК-10
	ИТОГО	36	18		50	

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1.	Введение. Основные понятия и примеры релаксационных методов исследования. Способы образования возбужденных состояний. Принцип Франка-Кондона. Электрический разряд. Термическая активация. Ионизирующее излучение. Хемилюминесценция. Лазеры. Свойства возбужденных молекул. Пути превращений энергии возбуждения. Диаграмма Яблонского.	4	Слайд-презентация
2.	Релаксационные методы с однократным возмущением. Методы остановки реакции. Струевые кинетические методы, матричная изоляция активных промежуточных продуктов	4	Слайд-презентация
3.	Импульсный фотолиз (ИФ). Источники света для ИФ. Метод прерывистого освещения. Лазерный ИФ. Применение ИФ для исследования промежуточных продуктов и состояний. Метод переноса энергии возбуждения. Кинетическая обработка результатов измерений.	4	Слайд-презентация
4.	Импульсный радиолиз (ИР). Экспериментальная техника импульсного радиолиза. Методы регистрации короткоживущих частиц. Возможности метода импульсного радиолиза. Дозиметрия импульсного ионизирующего излучения. Сравнение действия света и ионизирующего излучения. ИР органических и неорганических соединений. Практическое применение ИР.	6	Слайд-презентация
5.	Методы описания кинетики радикальных и цепных реакций, причины обрыва цепи. Обработка экспериментальных кинетических данных. Вычисление констант скоростей химических реакций. Полуэмпирические и эмпирические методы расчета энергий активации процесса. Последовательно-параллельные реакции и реакции с равновесными стадиями. Неравновесные химические реакции. Теория столкновений в жидкости, эффект «клетки». Реакции свободных радикалов. Цепные неразветвленные и разветвленные реакции. Цепные реакции с вырождением	4	Слайд-презентация

	разветвленных цепей.		
6.	Метод ЭПР в радиационной химии. Структуры свободных радикалов в облученных матрицах. Анализ структуры реакционных центров на основании результатов данных ЭПР. Методические приемы, повышающие информативность результатов анализа. Спиновые ловушки.	6	Слайд-презентация
7.	Термостимулированная люминесценция (ТСЛ). Оценка термической стабильности ловушки по кривой термовысвечивания. Способы определения энергетической глубины ловушки. Преимущества термолюминесцентной дозиметрии ИИ. Факторы, влияющие на результаты измерений.	4	Слайд-презентация
8.	Лиолюминесценция (ЛЛ). Индикаторная и собственная ЛЛ. Квантовые выходы возбуждения и высвечивания. Чувствительность метода ЛЛ. Виды хемилюминесцентных индикаторов. Примеры плодотворного сопоставления результатов изучения структуры радиационных дефектов методами ЭПР, ТСЛ и ЛЛ.	4	

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час)	Инновационная форма
1	1	Пути подведения энергии к молекуле. Короткоживущие активные частицы. Неравновесность их концентрации. Первоначальная неомогенность их пространственного распределения. Многоканальность и практическая одновременность физических, физико-химических и химических процессов. Основные разделы химии высоких энергий.	1	Слайд-презентация
2	1	Возбужденные состояния. Вращательное и колебательное возбуждение. Электронное возбуждение. Распределение энергии по степеням свободы. Ионизация внешних и внутренних оболочек. Особенности процессов в конденсированной среде. Особенности процессов на границе раздела фаз.	2	Слайд-презентация
3	3	Внутримолекулярные процессы перераспределения энергии (электронно-колебательные, колебательно-колебательные, колебательно-вращательные процессы, автоионизация). Внутримолекулярный перенос заряда и свободной валентности.	2	Слайд-презентация

		Межмолекулярные процессы передачи энергии (упругие и неупругие соударения, ударная ионизация). Межмолекулярный перенос заряда и возбуждения. Особенности процессов в конденсированной фазе и на границе раздела фаз.		
4	4	Импульсный фотолиз (ИФ). Лазерный ИФ. Струевые кинетические методы. Непрерывная струя. Ускоренная струя. Методы преддействия и последдействия. Применение ИФ для исследования промежуточных продуктов и состояний. Метод переноса энергии возбуждения. Кинетическая обработка результатов измерений.	3	Слайд-презентация
5	5	Типы активных частиц и методы их исследования Одиночные частицы (электронно- и колебательно-возбужденные частицы, атомы и радикалы, ионы, свободный, квазисвободный и сольватированный электрон, ион-радикалы). Сольваты и кластеры. Квазичастицы в конденсированной фазе (поляроны, дырки, экситоны, плазмоны и др.).	4	Слайд-презентация
6	5,6	Прямые методы в импульсных условиях (милли-, микро-, нано-, пико- и фемтосекундные). Косвенные методы (метод акцептора). Релаксационные методы. Адиабатические и диабатические процессы. Ионно-молекулярные реакции. Перенос заряда, возбуждения и свободной валентности. Реакции диссоциации, отрыва, присоединения и замещения. Синхронные реакции. Особенности процессов в кластерах, в конденсированной фазе, на границе раздела фаз	2	Слайд-презентация
7	7	Методы описания кинетики радикальных и цепных реакций, причины обрыва цепи. Обработка экспериментальных кинетических данных. Вычисление констант скоростей химических реакций. Полуэмпирические и эмпирические методы расчета энергий активации процесса. Последовательно-параллельные реакции и реакции с равновесными стадиями. Неравновесные химические реакции. Теория столкновений в жидкости, эффект «клетки». Реакции свободных радикалов. Цепные неразветвленные и разветвленные реакции. Цепные реакции с вырождением разветвленных цепей.	2	Слайд-презентация
8	4,5	Определение количества и качества переданной энергии (эргометрия). Абсолютные и относительные методы определения поглощенной в веществе энергии. Методы расчета энергии, пошедшей на химические процессы.	2	Слайд-презентация

	Эффективность химического использования энергии данного типа воздействия. Дозиметрия в радиационной химии. Актинометрия в фотохимии. Методы определения энергии в других разделах ХВЭ.		
--	--	--	--

4.3.2. Лабораторные занятия.

Не предусмотрены учебным планом.

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма текущего контроля
1	История развития релаксационных методов исследования	2	---
2	Струевые методики изучения гомогенных процессов, матричная изоляция активных промежуточных	8	Письменный опрос №1
3	Импульсный фотолиз конденсированных систем	8	--
4	Импульсный радиолиз конденсированных систем	8	--
5	Математическое моделирование кинетики в системах с большим количеством последовательно- параллельных	8	Письменный опрос №2
6	Метод ЭПР в радиационной химии	8	
7	Термостимулированная люминесценция в дозиметрии ионизирующего излучения	4	
8	Лиолюминесценция неорганических твердых тел	4	
	Всего	50	

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета в 6 семестре.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями) двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний) и комплексная задача (для проверки умений и навыков).

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 20 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1

1. Импульсный радиолит. Фотометрическая и люминесцентная регистрация короткоживущих продуктов.
2. Составьте алгоритм экспериментальной оценки величины квантового выхода люминесценции.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

- 1 Экспериментальные методы химии высоких энергий: учебное пособие / Под общ. ред. М.Я. Мельникова. – М.:Изд-во МГУ, 2009. – 824 с.
2. Спектрофотометрические методы анализа в производстве материалов современной энергетики: учебное пособие / Ж.Б. Лютова, А.А. Персинен, Н.В. Чумак, И.В. Юдин. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2016. - 56 с. (ЭБ)
3. Чумак, Н.В. Люминесцентный метод исследования радиационных дефектов: методические указания / Н.В.Чумак, И.В.Юдин ; СПбГТИ (ТУ), СПб.: «ИК Синтез», 2009.- 14 с. (ЭБ)

б) дополнительная литература:

- 1 Чумак, Н.В. Спектрофотометрия в радиационной химии органических соединений: учебное пособие / Н.В.Чумак, И.В.Юдин ; СПбГТИ (ТУ), СПб.: «ИК Синтез», 2008.- 28 с. (ЭБ)
- 2 Юдин, И.В. Радиационная химия полигидроксильных соединений / Учебное пособие/ И.В. Юдин. СПбГТИ.-СПб.: 2007.- 42 с. (+ЭБ)

в) вспомогательная литература:

1. Практикум по радиационной химии: учебное пособие / М.Ю. Журих и др.- СПб.: «ИК Синтез», 2002.- 143 с.
2. Ярмоненко С.П. Радиобиология человека и животных / С.П. Ярмоненко, А.А. Вайсон. - М.: Высшая школа. 2004.- 550 с.
3. Барлтроп, Дж. Возбужденные состояния в органической химии / Дж. Барлтроп, Дж. Койл.- М.:Мир. 1978.- 446с.
4. Бенсассон, Р. Флеш-фотолиз и импульсный радиолит: Применение в биохимии и медицинской химии / Р.Бенсассон, Э.Лэнд, Т.Траскот М.: Мир. 1987. 398с.
5. Пикаев, А.К. Современная радиационная химия. Основные положения. – Экспериментальная техника и методы / А.К.Пикаев. –М.: Наука. 1985.- 375 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. С. А. Кабакчи, Г. П. Булгакова. Радиационная химия в ядерном топливном цикле. Режим доступа - <http://www.chemnet.ru/rus/teaching/kabakchi/welcome.html>

2. www.rosatom.ru, www.gosnadzor.ru, www.tvel.ru, www.rosenergoatom.ru,
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа - <http://www.gpntb.ru>.
4. Научно-техническая библиотека springerlink . Режим доступа - <http://www.springerlink.com/home/main.mpx>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Режим доступа - <http://elibrary.ru>
6. Библиотека публикаций по прикладной радиационной химии. Режим доступа - http://mitr.p.lodz.pl/biomat/pub_main.html
- 7 электронно-библиотечные системы:
«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;
«Лань » <https://e.lanbook.com/books/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Релаксационные методы исследования» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (Приказ ректора от 12.12.2014 № 463).

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является: плановость в организации учебной работы; серьезное отношение к изучению материала; постоянный самоконтроль.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;

видеоматериалы Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом»;

взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты и социальных сетей.

10.2. Программное обеспечение.

Операционные системы Windows, стандартные офисные программы (Microsoft Office).

10.3. Информационные справочные системы.

Информационно-поисковая система «РОСАТОМ»: <http://www.rosatom.ru/sitemap/>

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения лекционных и практических занятий используются учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лекционных занятий используются компьютерные презентации, видеоматериалы и учебные фильмы, демонстрируемые на экране при помощи персонального компьютера (ноутбука), мультимедийного проектора и аудиоколонок.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду СПбГТИ(ТУ).

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащены специализированной мебелью и техническими средствами.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Релаксационные методы исследования»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ОПК-2	способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов	промежуточный
ПК-10	способностью самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей	промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение разделов № 1 -4	Знает основные теоретические основы изучаемых методов и квантовые состояния молекул, возникающие при различных способах возбуждения. Умеет использовать методы и алгоритмы изучения возбужденных состояний. Владеет методологией оценки РХВ.	Правильные ответы на вопросы №1-11 и №32- 43	ОПК-2, ПК-10
Освоение разделов № 5	Знает методы описания кинетики радикальных и цепных реакций, причины обрыва цепи, способы обработки экспериментальных кинетических данных. Владеет идеологией оценки радиационной стойкости объекта исследования.	Правильные ответы на вопросы №12-17 и № 3-6	ОПК-2, ПК-10
Освоение разделов № 6	Знает структуры свободных радикалов в облученных матрицах. Методические приемы, повышающие информативность	Правильные ответы на вопросы №18-23,44-48	ОПК-2, ПК-10

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	результатов анализа Умеет анализировать структуры реакционных центров на основании результатов данных ЭПР, оценивать радиационную устойчивость органических веществ исходя из молекулярной структуры. Владеет алгоритмом изучения структуры парамагнитных центров.		
Освоение раздела № 7-8	Знает основные механизмы возникновения индикаторной и собственной ЛЛ. Квантовые выходы возбуждения и высвечивания. Умеет использовать ЛЛ и ТСЛ для изучения свойств объектов исследования. Владеет навыками количественной оценки ЛЛ.	Правильные ответы на вопросы №24-31 и № 49-55	ОПК-2, ПК-10

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):
промежуточная аттестация проводится в форме зачета (результат оценивания – «зачтено», «не зачтено»).

3 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

3.1 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации в форме зачета.

а) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ОПК-2:

1. Энергетическая шкала электромагнитного излучения. Энергетические состояния молекул
2. Релаксационные методы с однократным возмущением. Метод температурного скачка. Метод скачка давления. Метод электрического импульса.
3. Методы остановки реакции. Реакции при низких температурах.
4. Струевые кинетические методы. Непрерывная струя. Ускоренная струя. Методы предействия и последействия
5. Принципиальная схема флеш-фотолиза.
6. Аппаратура для спектральных и оптических исследований.
7. Временная шкала процессов возбуждения и релаксации молекул.
8. Импульсный радиолит. Фотометрическая и люминесцентная регистрация короткоживущих продуктов.
9. Люминесцентный анализ. Основные понятия. Выход люминесценции. Время жизни возбужденного состояния.
10. Влияние молекул кислорода и закиси азота на процессы релаксации возбужденных состояний и реакции свободных радикалов.
11. Свойства свободных радикалов. Молярные десятичные коэффициенты ослабления. Кислотно-основные свойства. Определение рКа свободных радикалов.

12. Методы описания кинетики радикальных и цепных реакций, причины обрыва цепи.
13. Обработка экспериментальных кинетических данных. Вычисление констант скоростей химических реакций.
14. Полуэмпирические и эмпирические методы расчета энергий активации процесса.
15. Последовательно-параллельные реакции и реакции с равновесными стадиями. Неравновесные химические реакции.
16. Теория столкновений в жидкости, эффект «клетки».
17. Реакции свободных радикалов. Цепные неразветвленные и разветвленные реакции. Цепные реакции с вырождением разветвленных цепей.
18. Аппаратура ЭПР в радиационно-химическом эксперименте.
19. Тонкая и сверхтонкая структура (СТС), g- фактор.
20. Анализ структуры реакционных центров на основании результатов данных ЭПР.
21. Методические приемы, повышающие информативность результатов анализа.
22. Спиновые ловушки.
23. Примеры успешного применения метода при исследовании РХП в различных объектах.
24. Термостимулированная люминесценция (ТСЛ)
25. Оценка термической стабильности ловушки по кривой термовысвечивания.
26. Преимущества термолюминесцентной дозиметрии ИИ. Факторы, влияющие на результаты измерений.
27. Индикаторная и собственная лиолюминесценция (ЛЛ).
28. Выходы возбуждения и высвечивания индикаторной ЛЛ.
29. Чувствительность метода ЛЛ. Виды хемилюминесцентных индикаторов.
30. Собственная лиолюминесценция. Выходы возбуждения и высвечивания.
31. Примеры плодотворного сопоставления результатов изучения структуры радиационных дефектов методами ЭПР, ТСЛ и ЛЛ.

б) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-10:

32. Релаксационные методы с однократным возмущением. Метод температурного скачка. Метод скачка давления. Метод электрического импульса.
33. Методы остановки реакции. Реакции при низких температурах.
34. Струевые кинетические методы. Непрерывная струя. Ускоренная струя. Методы преддействия и последствия
35. Принципиальная схема флеш-фотолиза.
36. Аппаратура для спектральных и оптических исследований.
37. Временная шкала процессов возбуждения и релаксации молекул.
38. Импульсный радиолиз. Фотометрическая и люминесцентная регистрация короткоживущих продуктов.
39. Люминесцентный анализ. Основные понятия. Выход люминесценции. Время жизни возбужденного состояния.
40. Влияние молекул кислорода и закиси азота на процессы релаксации возбужденных состояний и реакции свободных радикалов.
41. Свойства свободных радикалов. Химические свойства. Молярные десятичные коэффициенты ослабления. Кислотно-основные свойства.
42. Определение рКа свободных радикалов. Теория столкновений в жидкости, эффект «клетки».
43. Реакции свободных радикалов. Цепные неразветвленные и разветвленные реакции. Цепные реакции с вырождением разветвленных цепей.
44. Аппаратура ЭПР в радиационно-химическом эксперименте.
45. Тонкая и сверхтонкая структура (СТС), g- фактор.
46. Анализ структуры реакционных центров на основании результатов данных ЭПР.

47. Методические приемы, повышающие информативность результатов анализа.
48. Спиновые ловушки.
49. Примеры успешного применения метода при исследовании РХП в различных объектах. Термостимулированная люминесценция (ТСЛ)
50. Оценка термической стабильности ловушки по кривой термовысвечивания.
51. Преимущества термолюминесцентной дозиметрии ИИ. Факторы, влияющие на результаты измерений.
52. Индикаторная и собственная лиолюминесценция (ЛЛ).
53. Выходы возбуждения и высвечивания индикаторной ЛЛ.
54. Чувствительность метода ЛЛ. Виды хемилюминесцентных индикаторов.
55. Собственная лиолюминесценция. Выходы возбуждения и высвечивания.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями Положения о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (Приказ ректора от 12.12.2014 № 463) и СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.