

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 29.09.2023 17:56:50
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
«23» апреля 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В СОРБЦИОННОЙ ТЕХНИКЕ

Направление подготовки
18.04.01 Химическая технология

Направленность программы магистратуры
**Химическая технология средств защиты и систем жизнеобеспечения на основе
нанопористых материалов и изделий**

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **химии и технологии материалов и изделий сорбционной техники**

Санкт-Петербург

2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Заведующий кафедрой		профессор Самонин В.В.
Доцент		Спиридонова Е.А.

Рабочая программа дисциплины «Методы исследования в сорбционной технике» обсуждена на заседании кафедры химии и технологии материалов и изделий сорбционной техники

протокол от « 12 » апреля 2021 № 6

Заведующий кафедрой

В.В. Самонин

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии
протокол от « 20 » апреля 2021 № 9

Председатель

М.В. Рутто

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Химическая технология»		М.В. Рутто
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 (модуля) в структуре образовательной программы.....	06
3. Объем дисциплины	06
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	07
4.2. Занятия лекционного типа.....	08
4.3. Занятия семинарского типа.....	09
4.3.1. Семинары, практические занятия	09
4.3.2. Лабораторные занятия.....	09
4.4. Самостоятельная работа.....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	11
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	11
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	13
10.2. Программное обеспечение.....	13
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	13
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы	14
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	14

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

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

В результате освоения образовательной программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ОПК-1 Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок</p>	<p>ОПК-1.1 Составление программы проведения научно-исследовательской работы в соответствии с поставленными задачами</p>	<p>Знать: основные подходы при определении плана исследований для решения поставленных задач (ЗН-1); Уметь: составлять программу проведения исследований в соответствии с поставленными задачами (У-1); Владеть: навыками проведения аналитических методов исследований газовых и жидких сред (Н-1)</p>
	<p>ОПК-1.2 Планирование эксперимента при проведении научного исследования в соответствии с поставленными задачами</p>	<p>Знать: общие положения эмпирических методов исследования; принципы планирования эксперимента при проведении исследований (ЗН-2); Уметь: составлять план эксперимента в соответствии с поставленными задачами (У-2); Владеть: навыками сбора лабораторных установок для проведения исследований; навыками оценки погрешности эксперимента (Н-2)</p>
<p>ОПК-2 Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведения экспериментов и испытаний,</p>	<p>ОПК-2.1 Знание основных методов тестирования нанопористых материалов и изделий на их основе, анализ результатов на соответствие требованиям стандартов</p>	<p>Знать: основные методы, применяемые для оценки качественных и количественных параметров нанопористых материалов и изделий на их основе; классификации аналитических методов исследования; области применения методов (ЗН-3);</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>проводить их обработку и анализировать их результаты</p>		<p>Уметь: анализировать полученные результаты и проводить соответствие с требованиями нормативных документов; подбирать методику анализа в соответствии с требованиями (У-3);</p> <p>Владеть: навыками проведения анализа нанопористых материалов и изделий на их основе (Н-3)</p>
	<p>ОПК-2.2 Подбор средств измерений и методик контроля характеристик сырья и параметров готовых сорбентов и изделий на их основе.</p>	<p>Знать: принципы действия основного аналитического оборудования для проведения исследований материалов и изделий на их основе (ЗН-4);</p> <p>Уметь: обоснованно подбирать методики исследования для контроля параметров материалов и изделий на их основе (У-4);</p> <p>Владеть: навыками использования аналитического оборудования для определения параметров сорбентов (Н-4)</p>
<p>ОПК-4 Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты</p>	<p>ОПК-4.2 Знание основных требований качества, предъявляемых к сорбционно-активным материалам и изделиям на их основе</p>	<p>Знать: основные требования, предъявляемые к сорбентам и изделиям на их основе (ЗН-5);</p> <p>Уметь: оценивать соответствие сорбентов и изделий на их основе соответствующим предъявляемым требованиям (У-5);</p> <p>Владеть: навыком поиска и анализа нормативных документов, регламентирующих свойства сорбентов и изделий на их основе (Н-5)</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Методы исследования в сорбционной технике» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы магистратуры и изучается на 1 курсе в 1 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении общеинженерных дисциплин. Полученные в процессе изучения дисциплины «Методы исследования в сорбционной технике» знания, умения и навыки могут быть использованы при дальнейшем обучении, прохождении учебной и производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	4/ 144
Контактная работа с преподавателем:	100
занятия лекционного типа	36
занятия семинарского типа, в т.ч.	54
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	-
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	54
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	10
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	44
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, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Эмпирические методы исследования. Экспериментальные методы исследования. Оценка погрешности эксперимента	4	-	4	5	ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК-1.2
2.	Основные требования к пробоотбору	4	-	6	5	ОПК-2	ОПК-2.1 ОПК-2.2
3.	Классификация аналитических методов исследования. Области применения методов. Особенности методов исследования нанопористых материалов	4	-	-	5	ОПК-2	ОПК-2.1
4.	Рентгенографические методы анализа в сорбционной технике	4	-	-	5	ОПК-2	ОПК-2.1
5.	Спектрометрические методы анализа в сорбционной технике	4	-	14	5	ОПК-2	ОПК-2.1 ОПК-2.2
6.	Титриметрические методы анализа в сорбционной технике	4	-	14	5	ОПК-2	ОПК-2.1 ОПК-2.2
7.	Хроматографические методы анализа в сорбционной технике	4	-	-	5	ОПК-2	ОПК-2.1
8.	Стандартные методики определения параметров нанопористых, жидких и газовых сред, применяемых в сорбционной технике	8	-	16	9	ОПК-4	ОПК-4.2

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p>Эмпирические методы исследования. Экспериментальные методы исследования. Оценка погрешности эксперимента.</p> <p>Понятие эмпирических методов исследования. Классификация эмпирических методов исследования. Понятие моделирования. Методы математического моделирования. Методы постановки эксперимента. Методы планирования эксперимента. Понятие погрешности и отклонений. Абсолютная и относительная погрешность. Способы определения и расчета.</p>	4	Метод малых групп
2	<p>Основные требования к пробоотбору.</p> <p>Пробоотбор газовых, жидких и твердых материалов. Нормативные документы. Консервация проб. Пробоотборники. Условия пробоотбора.</p>	4	Круглый стол
3	<p>Классификация аналитических методов исследования. Области применения методов. Особенности методов исследования нанопористых материалов</p> <p>Классификация аналитических методов исследования. Особенности количественного и качественного анализа газовых, жидких и твердых сред. Особенности исследования наноматериалов. Особенности исследования нанопористых материалов.</p>	4	
4	<p>Рентгенографические методы анализа в сорбционной технике</p> <p>Классификация рентгенографических методов анализа. Применение в нанотехнологиях. Определение параметров материалов, наноматериалов и нанопористых материалов. Особенности и область применения.</p>	4	
5	<p>Спектрометрические методы анализа в сорбционной технике</p> <p>Классификация спектрометрических методов анализа. Общие требования. Аппаратурное оформление. Применение для анализа газовых и жидких сред. Применение в нанотехнологиях. Определение параметров материалов, наноматериалов и нанопористых материалов. Особенности и область применения.</p>	4	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
6	Титриметрические методы анализа в сорбционной технике Классификация титриметрических методов анализа. Общие требования. Аппаратурное оформление. Применение для анализа газовых и жидких сред. Применение в нанотехнологиях. Определение параметров материалов, наноматериалов и нанопористых материалов.	4	
7	Хроматографические методы анализа в сорбционной технике. Классификация хроматографических методов анализа. Общие требования. Аппаратурное оформление. Применение для анализа газовых и жидких сред. Применение в нанотехнологиях. Определение параметров материалов, наноматериалов и нанопористых материалов.	4	
8	Стандартные методики определения параметров нанопористых, жидких и газовых сред, применяемых в сорбционной технике. Параметры наноматериалов, изделий и устройств и методы их определения в соответствии с нормативными документами. Параметры жидких и газовых сред, подвергаемых обработке с использованием сорбционных технологий, и методы их определения в соответствии с нормативными документами.	8	

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

Учебным планом не предусмотрено.

4.3.2. Лабораторные работы

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечания
		всего	в том числе на практическую подготовку	
1	Определение погрешностей эксперимента	4	-	
2	Методы пробоотбора воды.	6	-	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечания
	Пробоподготовка – экстракция, концентрирование, консервация. Сравнение параметров воды в различных условиях хранения пробы..			
5	Спектрометрические методы исследования. Влияние свойств поверхности сорбента на емкость по метиленовому голубому. Влияние мешающих компонентов на определение концентрации железа	14	-	
6	Титриметрические методы анализа в сорбционной технике. Влияние вида индикатора на обменную емкость катионитов. Влияние мешающих компонентов на определение ХПК	14	-	
8	Влияние указаний в стандарте на точность анализа, на примере определения ионов железа в воде в соответствии с различными методическими указаниями.	16	-	

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Планирование эксперимента. Составление программы эксперимента.	5	устный опрос № 1
2	Примеры пробоотборников твердых, жидких и газообразных веществ.	5	устный опрос № 1
3	Способы концентрирования пробы	5	устный опрос № 2
4	Особенности строения наноматериалов. Особенности строения нанопористых материалов.	5	устный опрос № 2
5	Новые методы анализа пористых тел. Модернизация аналитических методов анализа.	5	устный опрос № 3
6	Аппаратурное оформление аналитических методов анализа.	5	устный опрос № 3
7	Концентрационные интервалы применения различных методов анализа.	5	устный опрос № 4
8	Российские и международные нормативные документы в сорбционной технике.	9	устный опрос № 5

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: <https://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет предусматривает 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 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант 1

1. Составьте план эксперимента для определения параметров пористой структуры активного угля.
2. Классификация хроматографических методов анализа. Общие требования.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «зачет».

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.

а) печатные издания:

1. Аналитическая химия : в 3-х томах: Учебник для вузов / под ред. Л. Н. Москвина. - Москва : Академия, 2008 - 2010. - ISBN 978-5-7695-3955-8.
2. Другов, Ю.С. Анализ загрязненной воды : практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 678 с. - ISBN 978-5-94774-762-1
3. Другов, Ю.С. Экспресс-анализ экологических проб : Практическое руководство / Ю. С. Другов, А. Г. Муравьев, А. А. Родин. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 424 с. - ISBN 978-5-9963-0200-0
4. Другов, Ю.С. Идентификация - нанотехнологии в экологическом анализе : Практическое руководство / Ю. С. Другов, И. М. Муханова, И. А. Платонов- Самара : [Портопринт], 2012. - 308 с. - ISBN 978-5-9903993-1-0
5. Фенелонов, В. Б. Адсорбционно-капиллярные явления и пористая структура катализаторов и адсорбентов : Сборник задач и вопросов с ответами и решениями / В. Б. Фенелонов, М. С. Мельгунов. – Новосибирск : Издательство Новосибирского университета, 2010. – 188 с. ISBN: 978-5-94356-934-0.

6. Каминский, С.Л. Основы рациональной защиты органов дыхания на производстве : Учебное пособие / С. Л. Каминский. – Санкт-Петербург. : Проспект Науки, 2007. - 207 с. ISBN: 978-5-903090-09-9

7. Каминский, С. Л. Средства индивидуальной защиты в охране труда / С. Л. Каминский. – Санкт-Петербург. : Проспект науки, 2010. – 303 с. ISBN: 978-5-903090-48-8

8. Сорбирующие материалы, изделия, устройства и процессы управляемой адсорбции / В. В. Самонин, М. Л. Подвязников, В. Ю. Никонова [и др.] – Санкт-Петербург. : Наука, 2009. – 271 с. ISBN: 978-5-02-025346-9

9. Самонин, В.В. Сорбционные технологии защиты человека, техники и окружающей среды / В. В. Самонин, М. Л. Подвязников, Е. А. Спиридонова. - Санкт-Петербург : Наука, 2021. - 531 с. - ISBN 978-5-02-040519-6

б) электронные учебные издания:

1. Агаянц, И. М. Азы статистики в мире химии: Обработка экспериментальных данных : учебное пособие / И. М. Агаянц. - Санкт-Петербург : НОТ, 2015. - 618 с. - ISBN 978-5-91703-044-9. // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/66586> (дата обращения: 14.03.2021). Режим доступа: по подписке.

2. Сагдеев, Д. И. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента : учебное пособие / Д. И. Сагдеев. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. - 324 с. - ISBN 978-5-7882-2010-9. // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101880> (дата обращения: 14.03.2021). - Режим доступа: по подписке.

3. Спектральные методы анализа. Практическое руководство : учебное пособие / В. И. Васильева, О. Ф. Стоянова, И. В. Шкутина, С. И. Карпов. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 416 с. - ISBN 978-5-8114-1638-7. // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168677> (дата обращения: 14.03.2021). Режим доступа: по подписке.

4. Компьютерные технологии моделирования процессов получения высокотемпературных наноструктурированных материалов : учебное пособие / Т. Б. Чистякова [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский Государственный Технологический Институт (Технический Университет), Кафедра систем автоматизированного проектирования и управления. – Санкт-Петербург: [б. и.], 2013. - 223 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 14.03.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

5. Абовская, Н.В. Пробоотбор и подготовка пробы к анализу : Методические указания / Н. В. Абовская, Л. М. Аладжалова, В. И. Зарембо ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский Государственный Технологический Институт (Технический Университет), Кафедра аналитической химии. – Санкт-Петербург: [б. и.], 2011. - 16 с. .// СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 14.03.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

6. Композиционные сорбционно-активные наноматериалы: учебное пособие / В. В. Далидович, Л.В.Григорьева, В.В.Самонин [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский Государственный Технологический Институт (Технический Университет), Кафедра химической технологии материалов и изделий сорбционной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2012. - 81 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 14.03.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

7. Исследование физико-химических свойств воды и водных растворов, модифицированных фуллеренами : учебное пособие / В.В.Самонин, М.Л.Подвязников,

Е.А.Спиридонова [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии материалов и изделий сорбционной техники. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2014.-79 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

учебный план, РПД и учебно-методические материалы:

<http://media.technolog.edu.ru>

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 «Методы исследования в сорбционной технике» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

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

СТО СПбГТИ(ТУ) 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные работы. 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.

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

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.

На занятия студент должен приходить, имея знания по уже изученному материалу.

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;

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение.

Программное обеспечение практики включает необходимые программы и пакеты программ:

стандартные программные продукты пакета «Apache_ OpenOffice».

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс».

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.

Для ведения лекционных и практических занятий используются учебные аудитории, оснащенные мебелью, проектором BenQ MX518, ноутбуками HP Compaq Presario в количестве 2 штук, проектором Vivitek D508 DLP, проекционными экранами в количестве 2 штук, пульта для управления презентацией, досками, на 20-30 посадочных мест.

Для проведения лабораторных работ по данной дисциплине используются кондуктометр «Эксперт-002-2-6п», иономер И-500, колориметр КФК-2МП, концентратомер КН-2м, анализатор «Эксперт-001-рН-ХПК-БПК», рН-метр HI 8314, хроматограф ЛХМ-80, весы ВМК 1501, весы ВМК 651, весы аналитические ВЛР-200.

Для самостоятельной работы помещения оснащены мебелью на 10-15 посадочных мест. Имеются установки ВТА, колориметр КФК-2, ультратермостат 2-15С, электрошкаф сушильный, весы лабораторные ВМ 213, весы ВМК 1501, весы ВМК 651, весы аналитические ВЛР-200. Установки по определению защитных свойств катализаторов и поглотителей, установки «Динамика», анализатор циклогексана «ЛАЦ», анализатор газов «Магистр», центрифуга ЦЛМН Р-10-0,1, колориметр КФК-2МП, спектрофотометр LEKI SS2107, перемешивающее устройство LOIP LS.

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

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

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Методы исследования в сорбционной технике»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ОПК-2	Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведения экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	начальный
ОПК-4	Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	начальный

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)	
			«зачет» (пороговый)	«незачет» (ниже порогового)
ОПК-1.1 Составление программы проведения научно-исследовательской работы в соответствии с поставленными задачами	Знает основные подходы при определении плана исследований для решения поставленных задач (ЗН-1);	Правильные ответы на вопросы к зачету № 1-8	приводит классификацию эмпирических методов исследования, рассказывает основы моделирования и методов планирования;	не приводит классификацию эмпирических методов исследования, с ошибками рассказывает основы моделирования и методов планирования;
	Умеет составлять программу проведения исследований в соответствии с поставленными задачами (У-1);	Правильные ответы на вопросы к зачету № 8-11, выполнение лабораторных работ	предлагает методы постановки эксперимента для решения различных аналитических задач;	не имеет представления о методах постановки эксперимента,
	Владет навыками проведения аналитических методов исследований газовых и жидких сред (Н-1)	Правильные ответы на вопросы к зачету № 9-11, выполнение лабораторных работ	составляет алгоритм проведения аналитических методов исследований газовых и жидких сред и демонстрирует навыки определения различных параметров	не способен составить алгоритм проведения аналитических методов исследований газовых и жидких сред и не демонстрирует навыки определения различных параметров
ОПК-1.2 Планирование эксперимента при проведении	Знает общие положения эмпирических методов исследования; принципы планирования эксперимента	Правильные ответы на вопросы к зачету № 1-6	перечисляет и поясняет различные принципы планирования эксперимента	перечисляет, но не может пояснить основные принципы планирования эксперимента;

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)	
			«зачет» (пороговый)	«незачет» (ниже порогового)
научного исследования в соответствии с поставленными задачами	при проведении исследований (ЗН-2);			
	Умеет составлять план эксперимента в соответствии с поставленными задачами (У-2);	Правильные ответы на вопросы к зачету № 9-11, выполнение лабораторных работ	составляет программы проведения исследований материалов, изделий устройств, определения параметров газовых и жидких сред;	не может составить программу проведения исследований в заданной области;
	Владеет навыками сбора лабораторных установок для проведения исследований; навыками оценки погрешности эксперимента (Н-2)	Выполнение лабораторных работ	демонстрирует навыки сбора лабораторных установок; демонстрирует навыки оценки погрешности различных экспериментов;	не владеет навыками оценки погрешности различных экспериментов, расчет выполняет только с подсказками преподавателя;
ОПК-2.1 Знание основных методов тестирования нанопористых материалов и изделий на их основе, анализ результатов на соответствие	Знает основные методы, применяемые для оценки качественных и количественных параметров нанопористых материалов и изделий на их основе; классификации аналитических методов исследования; области применения методов (ЗН-3);	Правильные ответы на вопросы к зачету № 12-34	приводит подробную классификацию аналитических методов исследования, характеризует области применения, преимущества и недостатки различных методов определения; рассказывает об особенностях определения количественных и качественных показателей наноматериалов;	не может привести классификацию аналитических методов и дать их краткую характеристику;

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)	
			«зачет» (пороговый)	«незачет» (ниже порогового)
требованиям стандартов	Умеет анализировать полученные результаты и проводить соответствие с требованиями нормативных документов; подбирать методику анализа в соответствии с требованиями (У-3);	Правильные ответы на вопросы к зачету № 12-34, выполнение лабораторных работ	объясняет физико-химические закономерности различных аналитических методов; обоснованно подбирает метод анализа для поставленной задачи, анализирует экспериментальные результаты, оценивает соответствие нормативным документам;	не объясняет физико-химические предпосылки использования различных аналитических методов; не проводит анализ полученных результатов;
	Владеет навыками проведения анализа нанопористых материалов и изделий на их основе (Н-3)	Выполнение лабораторных работ	демонстрирует навыки проведения анализа газовых, жидких сред и нанопористых материалов и изделий;	не демонстрирует навыков проведения анализа;
ОПК-2.2 Подбор средств измерений и методик контроля характеристик сырья и параметров готовых сорбентов и изделий на их основе.	Знает принципы действия основного аналитического оборудования для проведения исследований материалов и изделий на их основе (ЗН-4);	Правильные ответы на вопросы к зачету № 21, 23, 28, 32	не приводит примеры аппаратного оформления при проведении исследований в сорбционной технике, рассказывает принципы действия приборов;	не знает принципов действия основного аналитического оборудования для проведения исследований в сорбционной технике;
	Умеет обоснованно подбирать методики исследования для контроля параметров материалов и изделий на их основе (У-4);	Правильные ответы на вопросы к зачету № 12-34, выполнение лабораторных работ	предлагает методы исследования для контроля параметров материалов и изделий сорбционной техники в соответствии с поставленными задачами, поясняет их преимущества и недостатки;	не подбирает методов исследования материалов и изделий сорбционной техники;
	Владеет навыками использования	Выполнение лабораторных работ	демонстрирует навыки использования аналитического	не демонстрирует навыки использования аналитического

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)	
			«зачет» (пороговый)	«незачет» (ниже порогового)
	аналитического оборудования для определения параметров сорбентов (Н-4)	работ	оборудования для определения параметров сорбентов	оборудования для определения параметров сорбентов
ОПК-4.2 Знание основных требований качества, предъявляемых к сорбционно-активным материалам и изделиям на их основе	Знает основные требования, предъявляемые к сорбентам и изделиям на их основе (ЗН-5);	Правильные ответы на вопросы к зачету № 35-46	приводит примеры требований, предъявляемых к сорбентам и изделиям, рассказывает о методах их определения;	не приводит достаточного количества требований, предъявляемых к сорбентам и изделиям на их основе;
	Умеет оценивать соответствие сорбентов и изделий на их основе соответствующим предъявляемым требованиям (У-5);	Правильные ответы на вопросы к зачету № 35-46, выполнение лабораторных работ	оценивает соответствие сорбентов и изделий на их основе требованиям, в том числе определенных экспериментально;	не сопоставляет нормативные требования и экспериментальные данные;
	Владеет навыком поиска и анализа нормативных документов, регламентирующих свойства сорбентов и изделий на их основе (Н-5)	Правильные ответы на вопросы к зачету, выполнение лабораторных работ	подбирает нормативные документы, регламентирующие свойства сорбентов и изделий на их основе, с использованием различных информационных баз;	не может подобрать нормативные документы, регламентирующие свойства сорбентов и изделий на их основе, с использованием различных информационных баз.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-1:

1. Понятие эмпирических методов исследования.
2. Классификация эмпирических методов исследования.
3. Понятие моделирования.
4. Методы математического моделирования.
5. Методы постановки эксперимента.
6. Методы планирования эксперимента.
7. Понятие погрешности и отклонений. Абсолютная и относительная погрешность. Способы определения и расчета.
8. Рассчитать погрешность определения предельного объема сорбционного пространства при проведении эксперимента в соответствии с нормативными документами.
9. Составьте план эксперимента для определения параметров пористой структуры активного угля.
10. Составьте план эксперимента для определения свойств поверхности силикагеля.
11. Составьте план эксперимента для определения области использования модифицированного сорбента.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-2:

12. Пробоотбор газовых, жидких и твердых материалов.
13. Пробоотбор. Нормативные документы.
14. Пробоотбор. Консервация проб.
15. Пробоотборники. Условия пробоотбора.
16. Классификация аналитических методов исследования.
17. Особенности количественного и качественного анализа газовых, жидких и твердых сред.
18. Особенности исследования наноматериалов.
19. Особенности исследования нанопористых материалов.
20. Классификация рентгенографических методов анализа. Применение в нанотехнологиях.
21. Определение параметров материалов, наноматериалов и нанопористых материалов рентгенографическими методами. Особенности и область применения.
22. Классификация спектрометрических методов анализа. Общие требования.
23. Спектрометрические методы анализа. Аппаратурное оформление.
24. Спектрометрические методы анализа. Применение для анализа газовых и жидких сред.
25. Спектрометрические методы анализа. Применение в нанотехнологиях.
26. Спектрометрические методы анализа. Определение параметров материалов, наноматериалов и нанопористых материалов. Особенности и область применения.
27. Классификация титриметрических методов анализа. Общие требования.
28. Титриметрические методы анализа. Аппаратурное оформление.
29. Титриметрические методы анализа. Применение для анализа газовых и жидких сред.

30. Титриметрические методы анализа. Применение в нанотехнологиях. Определение параметров материалов, наноматериалов и нанопористых материалов.
31. Классификация хроматографических методов анализа. Общие требования.
32. Хроматографические методы анализа. Аппаратурное оформление.
33. Хроматографические методы анализа. Применение для анализа газовых и жидких сред.
34. Хроматографические методы анализа. Применение в нанотехнологиях. Определение параметров материалов, наноматериалов и нанопористых материалов.

в) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-4:

35. Стандартные методики определения параметров нанопористых, жидких и газовых сред, применяемых в сорбционной технике.
36. Параметры наноматериалов и методы их определения в соответствии с нормативными документами.
37. Параметры активных углей и методы их определения в соответствии с нормативными документами.
38. Параметры силикагелей и методы их определения в соответствии с нормативными документами.
39. Параметры цеолитов и методы их определения в соответствии с нормативными документами.
40. Параметры нанесенных катализаторов и методы их определения в соответствии с нормативными документами.
41. Параметры химических поглотителей и методы их определения в соответствии с нормативными документами.
42. Параметры изделий и методы их определения в соответствии с нормативными документами.
43. Параметры устройств и методы их определения в соответствии с нормативными документами.
44. Параметры жидких сред, подвергаемых обработке с использованием сорбционных технологий, и методы их определения в соответствии с нормативными документами.
45. Параметры газовых сред, подвергаемых обработке с использованием сорбционных технологий, и методы их определения в соответствии с нормативными документами.
46. Параметры твердых сред, подвергаемых обработке с использованием сорбционных технологий, и методы их определения в соответствии с нормативными документами.

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачёта.

Шкала оценивания на зачёте – «зачёт», «незачет». При этом «зачёт» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.