

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 29.09.2023 17:56:54
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
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОРБЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

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
доцент		доцент Григорьева Л.В.

Рабочая программа дисциплины «Современные проблемы сорбционной техники»
обсуждена на заседании кафедры химии и технологии материалов и изделий сорбционной
техники

протокол от « 12 » 04 2021 № 6

Заведующий кафедрой

В.В. Самонин

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии

протокол от « 20 » 04 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.....	07
4.3. Занятия семинарского типа.....	08
4.3.1. Семинары, практические занятия	08
4.3.2. Лабораторные занятия.....	10
4.4. Самостоятельная работа.....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	12
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	13
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	14
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	14
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	14
10.2. Программное обеспечение.....	14
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	14
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы	15
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	15

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>ПК-1 Способен проводить фундаментальные и прикладные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области сорбционных технологий</p>	<p>ПК-1.1 Поиск, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации, позволяющей прогнозировать возможность получения и применения высокоэффективных сорбционно-активных материалов и изделий</p>	<p>Знать основные нормативные документы и методику проведения поиска, анализа и систематизации научно-технической информации (ЗН-1) Уметь прогнозировать возможность получения и применения сорбционно-активных материалов и изделий (У-1) Владеть навыком поиска и систематизации научно-технической информации (Н-1)</p>
<p>ПК-3 Способен обоснованно выбирать методы направленного регулирования и исследования структуры и свойств сорбирующих материалов</p>	<p>ПК-3.1 Знание основных химических и физико-химических процессов создания новых высокоактивных сорбирующих материалов</p>	<p>Знать области применения сорбционных технологий, материалов и изделий (ЗН-2) основы технологии получения сорбентов (ЗН-3) связь свойств нанопористых сорбционно-активных материалов с областью их применения (ЗН-4) Уметь рекомендовать методики получения новых высокоактивных сорбирующих материалов (У-2) Владеть навыком планирования эксперимента по получению и исследованию новых высокоактивных сорбирующих материалов (Н-2)</p>
	<p>ПК-3.2 Знание основных проблем в области сорбционной техники и возможных путей</p>	<p>Знать современные проблемы в области сорбционной техники (ЗН-5)</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
	их решения	<p>Уметь предлагать способы совершенствования сорбирующих материалов с использованием приемов нанотехнологии (У-3)</p> <p>Владеть навыком прогнозирования свойств новых высокоактивных сорбирующих материалов (Н-3)</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Современные проблемы сорбционной техники» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы магистратуры (Б1.В.01). Изучается в первом семестре первого курса.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Физика», «Математика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Общая химическая технология», «Коллоидная химия». Полученные в процессе изучения дисциплины 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)	5/ 180
Контактная работа с преподавателем:	78
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	54
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	54 (13)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	6
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	75
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен/27

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	Области применения сорбционных технологий. Нанопористые сорбционно-активные материалы. Классификация.	2	4	-	5	ПК-3	ПК-3.1
2	Основы технологии получения. Связь свойств материалов и области применения. Основные направления развития в области получения сорбционно-активных материалов.	6	6	-	10	ПК-3	ПК-3.1
3	Современные проблемы сорбционной техники. Подходы для решения проблем в сорбционной технике: получение, исследование и применение материалов.	10	44	-	60	ПК-1 ПК-3	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.2

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	Области применения сорбционных технологий. Нанопористые сорбционно-активные материалы. Классификация. Понятие нанопористый сорбционно-активный материал. Классификация. Основные области применения сорбционных технологий и материалов.	2	
2	Основы технологии получения. Связь свойств материалов и области применения. Основные направления развития в области получения сорбционно-активных материалов. Технологии получения традиционных сорбентов. Влияние свойств на области применения сорбирующих материалов. Нанопористые сорбционно-активные	6	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	материалы нового поколения.		
3	Современные проблемы сорбционной техники. Основные направления развития сорбционной техники. Новое сырье. Новые технологии. Новые подходы.	2	
3	Получение новых сорбентов из различного сырья. Углеродсодержащее сырье для получения сорбентов. Неуглеродное сырье для получения сорбентов. Отходы как основа создания новых сорбентов.	2	
3	Модифицирование сорбентов. Способы модифицирования. Влияние модификаторов на свойства сорбентов. Функциональные свойства модификаторов. Параметры подбора модификатора.	2	
3	Основы технологии получения композиционных сорбционно- материалов и изделий на их основе. Основные закономерности создания композиционных материалов. Влияние свойств наполнителя и матрицы, условий получения на свойства материалов.	2	
3	Основные подходы в проведении управляемых процессов сорбции. Проблемы управления процессами сорбции. Конструкции сорбционных устройств.	2	

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
1	Тема 1 Области применения сорбционных технологий. Нанопористые сорбционно-активные материалы. Классификация.	4	1	ЗК
2	Тема 2 Основы технологии получения. Связь свойств материалов и области применения. Основные	6	2	КрСт

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
	направления развития в области получения сорбционно-активных материалов.			
3	Тема 3 Современные проблемы сорбционной техники.	2	2	КрСт
3	Тема 4 Подходы для решения проблем в сорбционной технике: получение, исследование и применение материалов.	2	1	КрСт
3	Тема 5 Определение актуальности проведения работ по теме магистерской НИР. Ознакомление с методикой проведения поиска, анализа и систематизации научно-технической информации по теме. Проведение поиска, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования. Защита доклада-презентации.	8	2	КрСт, ЗК
3	Тема 6 Прогнозирование возможности получения и области применения сорбционно-активных материалов и изделий по теме магистерской НИР с учетом результатов поиска, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования. Сообщение.	8	1	МГ
3	Тема 7 Поиск и выбор способа совершенствования или получения сорбирующего материала с использованием приемов нанотехнологий или новых технологий. Прогнозирование свойств новых высокоактивных сорбирующих материалов на	8	2	МГ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
	основе опыта аналогичных научных исследований.			
3	Тема 8 Проведение планирования эксперимента по получению и исследованию новых высокоактивных сорбирующих материалов. Составление плана работ. Описание методики получения материалов. Выбор методик исследования.	8	1	МГ
3	Тема 9 Ознакомление с нормативными документами оформления отчета с результатами научно-исследовательской работы, нормативными документами осуществления патентного поиска. Ознакомление с существующими методическими указаниями получения сорбирующих нанопористых материалов. Создание методических указаний получения и исследования характеристик новых сорбционно-активных материалов. Представить вариант МУ.	8	1	МГ

4.3.2. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Тема 1 Области применения сорбционных технологий. Нанопористые сорбционно-активные материалы. Классификация.	5	Устный опрос № 1
2	Тема 2 Основы технологии получения. Связь свойств материалов и области применения. Основные	10	Устный опрос № 2

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
	направления развития в области получения сорбционно-активных материалов.		
3	Тема 3 Современные проблемы сорбционной техники.	5	
3	Тема 4 Подходы для решения проблем в сорбционной технике: получение, исследование и применение материалов.	5	
3	Тема 5 Определение актуальности проведения работ по теме магистерской НИР. Ознакомление с методикой проведения поиска, анализа и систематизации научно-технической информации по теме Проведение поиска, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования. Защита доклада-презентации.	10	Доклад-презентация
3	Тема 6 Прогнозирование возможности получения и области применения сорбционно-активных материалов и изделий по теме магистерской НИР с учетом результатов поиска, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования. Сообщение.	10	Сообщение
3	Тема 7 Поиск и выбор способа совершенствования или получения сорбирующего материала с использованием приемов нанотехнологий или новых технологий. Прогнозирование свойств новых высокоактивных сорбирующих материалов на основе опыта аналогичных научных исследований.	10	Доклад-презентация
3	Тема 8 Проведение планирования эксперимента по получению и исследованию новых высокоактивных сорбирующих материалов. Составление плана работ. Описание методики получения материалов. Выбор методик исследования.	10	Представление плана работ
3	Тема 9 Ознакомление с нормативными документами оформления отчета с результатами научно-исследовательской работы, нормативными документами осуществления патентного поиска. Ознакомление с существующими методическими указаниями получения сорбирующих нанопористых материалов. Создание методических указаний получения и	10	Представление методических указаний, рекомендаций

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
	исследования характеристик новых сорбционно-активных материалов.		

4.5 Пример заданий

1) Доклад-презентация на тему «Определение актуальности проведения работ по теме магистерской НИР»:

- доклад-презентация на тему «Определение актуальности получения мезопористых мезофазных материалов типа MSM».

2) Сообщение на тему «Прогнозирование возможности получения и области применения сорбционно-активных материалов и изделий по теме магистерской НИР»:

- «Прогнозирование возможности получения и области применения мезопористых мезофазных материалов типа MSM».

3) Доклад-презентация на тему «Прогнозирование свойств новых высокоактивных сорбирующих материалов, получаемых по теме магистерской НИР»:

- «Прогнозирование свойств мезопористых мезофазных материалов типа MSM».

4) Представление плана работ по теме магистерской НИР:

- «Отработка методики получения мезопористых мезофазных материалов типа MSM».

5) Представление методических указаний, рекомендаций по теме «Получение и исследование характеристик новых сорбционно-активных материалов»:

- «Получение и исследование характеристик мезопористых мезофазных материалов типа MSM».

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 экзамена.

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

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1	
1	Методика и алгоритм проведения поиска, анализа и систематизации научно-технической информации.
2	Композиционные сорбционно-активные материалы. Классификация.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.

а) печатные издания:

1 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

2 Рябчиков, Б.Е. Современная водоподготовка / Б. Е. Рябчиков. - Москва: ДеЛи плюс, 2013. - 680 с. - ISBN 978-5-905170-49-2.

3 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.

4 Мухин, В.М. Производство и применение углеродных адсорбентов: учебное пособие для вузов по направлению "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" / В. М. Мухин, В. Н. Клушин; Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева. - Москва: РХТУ, 2012. - 307 с. - ISBN 978-5-7237-0905-8.

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; Новосибирский государственный университет. Факультет естественных наук. - Новосибирск: издательство Новосибирского университета, 2010. - 188 с. - ISBN 978-5-94356-934-0.

6 Добкина, Е.И. Пористая структура катализаторов и адсорбентов: учебное пособие/ Е.И.Добкина, Л.А.Нефедова, С.А.Лаврищева; Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра технологии катализаторов. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2010. - 24 с.

7 Сорбционная осушка газовых и жидких сред / В. В. Самонин, М. Л. Подвязников, Е. А. Спиридонова, В. Ю. Никонова. – Санкт-Петербург: Наука, 2011. - 138 с. - ISBN 978-5-02-025403-9.

б) электронные учебные издания:

1 Композиционные сорбционно-активные наноматериалы: Учебное пособие / В. В. Далидович, Л.В.Григорьева, В.В.Самонин [и др.]; 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: 16.03.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2 Получение сорбционно-активных материалов, поверхностно модифицированных фуллеренами: методические указания / В.В. Самонин, М.Л.Подвязников, Е.А.Спиридонова [и др.]; Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии материалов и изделий сорбционной техники. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2011. - 18 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 16.03.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

4 Композиционные сорбционно-активные материалы на основе фуллереновых саж: Методические указания / Л. В. Григорьева, В.В. Самонин, В.В. Далидович [и др.] ; Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии материалов и изделий сорбционной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2008. - 20 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 16.03.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

5 Григорьева, Л.В. Супрамолекулярные силикатные системы: учебное пособие / Л. В. Григорьева, В. В. Далидович; Санкт-Петербургский государственный

технологический институт (технический университет), Кафедра химии и технологии материалов и изделий сорбционной техники. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2019. - 35 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 16.03.2021). - 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 проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

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.

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.

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 используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 30 посадочных мест. Помещения оснащены мебелью. Оборудование: Проектор BenQ MX518, Ноутбук HP Compaq Presario – 2 шт, проектор Vivitek D508 DLP, проекционный экран – 2 шт., пульт для управления презентацией доски.

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 «Современные проблемы сорбционной техники»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-3	Способен обоснованно выбирать методы направленного регулирования и исследования структуры и свойств сорбирующих материалов	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)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-1.1 Поиск, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации, позволяющей прогнозировать возможность получения и применения высокоэффективных сорбционно-активных материалов и изделий	Знает: основные нормативные документы и методику проведения поиска, анализа и систематизации научно-технической информации (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы № 1, 2 к экзамену	Знает основные нормативные документы. Путается в алгоритме и методике проведения поиска, анализа и систематизации научно-технической информации.	Знает основные нормативные документы и допускает ошибки при проведении поиска, анализа и систематизации научно-технической информации.	Знает основные нормативные документы и методику проведения поиска, анализа и систематизации научно-технической информации.
	Умеет: прогнозировать возможность получения и применения сорбционно-активных материалов и изделий (У-1)	Правильные ответы на вопросы № 3 к экзамену	Способен прогнозировать возможность получения сорбционно-активных материалов и изделий, Допускает ошибочные выводы.	Способен прогнозировать возможность получения и применения сорбционно-активных материалов и изделий. Допускает незначительные ошибки в выводах.	Способен прогнозировать возможность получения и применения сорбционно-активных материалов и изделий.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Владеет: навыком поиска и систематизации научно-технической информации (Н-1)	Правильные ответы на вопросы № 1,2 к экзамену	Владеет навыком поиска научно-технической информации. Отклоняется от предмета поиска. Не может провести систематизацию.	Владеет навыком поиска и систематизации научно-технической информации. Отклоняется от предмета поиска.	Владеет навыком поиска и систематизации научно-технической информации.
ПК-3.1 Знание основных химических и физико-химических процессов создания новых высокоактивных сорбирующих материалов	Знает области применения сорбционных технологий, материалов и изделий (ЗН-2)	Правильные ответы на вопросы № 6-10 к экзамену	Перечисляет с ошибками области применения сорбционных технологий, материалов и изделий	Перечисляет области применения сорбционных технологий, материалов и изделий. Требует подсказки преподавателя.	Перечисляет области применения сорбционных технологий, материалов и изделий
	основы технологии получения сорбентов (ЗН-3)	Правильные ответы на вопросы № 11-18 к экзамену	Знает основы технологии получения сорбентов, допускает ошибки.	Знает основы технологии получения сорбентов.	Знает основы технологии получения сорбентов, объясняет стадии технологического процесса.
	связь свойств нанопористых сорбционно-активных материалов с областью их применения (ЗН-4)	Правильные ответы на вопросы № 19-24 к экзамену	Имеет поверхностное представление о связи свойств нанопористых сорбционно-активных	Допускает ошибки, определяя связь свойств нанопористых сорбционно-активных материалов с областью их применения	Обосновывает и анализирует связь свойств нанопористых сорбционно-активных материалов с областью их

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
			материалов с областью их применения.		применения.
	Умеет рекомендовать методики получения новых высокоактивных сорбирующих материалов (У-2)	Правильные ответы на вопросы № 25-28 к экзамену	Рекомендует методики получения новых высокоактивных сорбирующих материалов без достаточного обоснования.	Обоснованно рекомендует методики получения новых высокоактивных сорбирующих материалов.	Анализирует рациональность и эффективность применения рекомендуемой методики получения новых высокоактивных сорбирующих материалов.
	Владеет навыком планирования эксперимента по получению и исследованию новых высокоактивных сорбирующих материалов (Н-2)	Правильные ответы на вопросы № 42 к экзамену	Способен планировать эксперимент по получению и исследованию новых высокоактивных сорбирующих материалов при помощи преподавателя	Владеет навыком планирования эксперимента по получению и исследованию новых высокоактивных сорбирующих материалов, допускает неточности и методические ошибки.	Владеет навыком планирования эксперимента по получению и исследованию новых высокоактивных сорбирующих материалов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-3.2 Знание основных проблем в области сорбционной техники и возможных путей их решения	Знает современные проблемы в области сорбционной техники (ЗН-5)	Правильные ответы на вопросы № 4, 5, 39, 40 к экзамену	Перечисляет современные проблемы в области сорбционной техники	Перечисляет современные проблемы в области сорбционной техники, раскрывает их суть.	Перечисляет современные проблемы в области сорбционной техники, раскрывает суть, трактует пути решения.
	Умеет: предлагать способы совершенствования сорбирующих материалов с использованием приемов нанотехнологии (У-3)	Правильные ответы на вопросы № 29-38 к экзамену	Не может правильно обосновать предлагаемые способы совершенствования сорбирующих материалов с использованием приемов нанотехнологии	Предлагает и обосновывает способы совершенствования сорбирующих материалов с использованием приемов нанотехнологии	Предлагает и обосновывает способы совершенствования сорбирующих материалов с использованием приемов нанотехнологии. Анализирует достоинства способа.
	Владеет: навыком прогнозирования свойств новых высокоактивных сорбирующих материалов (Н-3)	Правильные ответы на вопросы № 41 к экзамену	С трудом прогнозирует свойства новых высокоактивных сорбирующих материалов. Не применяет сведения научно-технической литературы по теме.	Прогнозирует свойства новых высокоактивных сорбирующих материалов. Не обосновывает прогноз.	Прогнозирует свойства новых высокоактивных сорбирующих материалов. Обосновывает прогноз.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации
а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-1:

1. Основные нормативные документы на проведение поиска научно-технической информации.
2. Методика и алгоритм проведения поиска, анализа и систематизации научно-технической информации.
3. Применение научно-технической информации для прогнозирования областей использования и возможности получения новых сорбционно-активных материалов и изделий. Назовите область использования углеродных материалов, модифицированных фуллеренами.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-3:

4. Современные проблемы сорбционной техники.
5. Основные направления развития сорбционной техники.
6. Понятие нанопористый сорбционно-активный материал. Классификация сорбирующих материалов.
7. Перспективные области применения нанопористых сорбционно-активных материалов в сорбционной технике.
8. Основные направления применения нанопористых сорбционно-активных материалов для очистки газовых сред.
9. Основные направления применения нанопористых сорбционно-активных материалов для очистки водных сред.
10. Место сорбционных технологий в промышленности.
11. Технология получения активных углей.
12. Технология получения силикагелей.
13. Технология получения активного оксида алюминия.
14. Технология получения цеолитов.
15. Технология получения углей-катализаторов методом пропитки.
16. Технология получения ионообменных материалов, их свойства и области применения.
17. Технология получения хемосорбентов пропиткой, их свойства и области применения.
18. Технология получения ХПИ, свойства и области применения.
19. Свойства и области применения активных углей.
20. Свойства и области применения силикагелей.
21. Свойства и области применения активного оксида алюминия.
22. Свойства и области применения цеолитов.
23. Свойства и области применения углей-катализаторов.
24. Подбор сорбента для решения технологических задач.
25. Углеродные нанопористые сорбционно-активные материалы нового поколения.
26. Минеральные нанопористые сорбционно-активные материалы нового поколения.
27. Органические нанопористые сорбционно-активные материалы нового поколения.
28. Металл-органические нанопористые сорбционно-активные материалы нового поколения.
29. Углеродсодержащее сырье для получения сорбентов.

30. Отходы как основа создания новых сорбентов.
31. Модифицирование материалов нанодобавками.
32. Приемы модифицирования адсорбентов нанодобавками.
33. Влияние на изменение сорбционных свойств взаимодействия модификаторов с веществом адсорбентов.
34. Композиционные сорбционно-активные материалы. Классификация.
35. Использование различных связующих при получении композиционных сорбционно-активных материалов.
36. Технологии получения композиционных сорбционно-активных материалов.
37. Понятие «защита поверхности».
38. Современные технологии получения композиционных сорбционно-активных материалов.
39. Области использования управляемых процессов сорбции.
40. Принцип действия сорбционных устройств. Влияние вида используемого внешнего воздействия на конструкции сорбционных устройств.
41. Прогнозирование свойств новых высокоактивных сорбирующих материалов. Каковы предполагаются свойства композиционного материала на основе силикагеля и неорганического связующего.
42. Алгоритм планирования эксперимента по получению и исследованию новых высокоактивных сорбирующих материалов. Приведите план эксперимента по получению композиционных сорбционно-активных материалов.

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

4. Задания

1) Доклад-презентация на тему «Определение актуальности проведения работ по теме магистерской НИР»:

- доклад-презентация на тему «Определение актуальности получения мезопористых мезофазных материалов типа MSM».
- «Определение актуальности получения активных углей, модифицированных фуллеритами».
- «Определение актуальности получения композиционных сорбционно-активных материалов на основе аэросилов».
- «Определение актуальности получения сульфоуглей из отходов деревообрабатывающей промышленности».
- «Определение актуальности получения поглотителей на основе вспученного графита».

2) Сообщение на тему «Прогнозирование возможности получения и области применения сорбционно-активных материалов и изделий по теме магистерской НИР»:

- «Прогнозирование возможности получения и области применения мезопористых мезофазных материалов типа MSM».
- «Прогнозирование возможности получения и области применения активных углей, модифицированных фуллеритами».
- «Прогнозирование возможности получения и области применения композиционных сорбционно-активных материалов на основе аэросилов».
- «Прогнозирование возможности получения и области применения сульфоуглей из отходов деревообрабатывающей промышленности».
- «Прогнозирование возможности получения и области применения поглотителей на основе вспученного графита».

3) Доклад-презентация на тему «Прогнозирование свойств новых высокоактивных сорбирующих материалов, получаемых по теме магистерской НИР»:

- «Прогнозирование свойств мезопористых мезофазных материалов типа MSM».
- «Прогнозирование свойств активных углей, модифицированных фуллеритами».
- «Прогнозирование свойств композиционных сорбционно-активных материалов на основе аэросилов».
- «Прогнозирование свойств сульфоуглей, полученных из отходов деревообрабатывающей промышленности».
- «Прогнозирование свойств поглотителей на основе вспученного графита».

4) Представление плана работ по теме магистерской НИР:

- «Отработка методики получения мезопористых мезофазных материалов типа MSM».
- «Отработка методики получения и определение характеристик активных углей, модифицированных фуллеритами».
- «Отработка методики получения композиционных сорбционно-активных материалов на основе аэросилов, исследование их сорбционных и структурных характеристик».
- «Отработка методики получения сульфоуглей из отходов деревообрабатывающей промышленности и исследование их сорбционных характеристик».
- «Отработка методики получения поглотителей на основе вспученного графита и исследование их свойств».

5) Представление методических указаний, рекомендаций по теме «Получение и исследование характеристик новых сорбционно-активных материалов»:

- «Получение и исследование характеристик мезопористых мезофазных материалов типа MSM».
- «Получение и исследование характеристик активных углей, модифицированных фуллеритами».
- «Получение и исследование характеристик композиционных сорбционно-активных материалов на основе аэросилов»
- «Получение и исследование характеристик сульфоуглей из отходов деревообрабатывающей промышленности»
- «Получение и исследование характеристик поглотителей на основе вспученного графита»

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 экзамена.

Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). При этом оценка за экзамен соотносится с уровнем сформированности компетенции.