

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 МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЧЕЛОВЕКА**

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		Морозова В.Ю.

Рабочая программа дисциплины «Современные материалы и изделия для защиты человека» 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
4.5. Примеры расчетных задач и тем рефератов.....	11
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 .....	12
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 .....	14
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><b>ПК-2</b> Способен использовать знания о влиянии свойств сорбентов и условий их получения на параметры работы систем жизнеобеспечения</p>	<p><b>ПК-2.6</b> Обоснованный подбор сорбционно-каталитических материалов для обеспечения защиты органов дыхания и кожных покровов человека.</p>	<p><b>Знать:</b> состав и свойства новых сорбционно-каталитических материалов и изделий, используемых для создания средств индивидуальной защиты, материалов для защиты кожных покровов от ядовитых, отравляющих, токсических и раздражающих веществ (ЗН-1). <b>Уметь:</b> подбирать материалы и изделия для защиты органов дыхания и кожных покровов в зависимости от начальных условий (У-1). <b>Владеть:</b> методиками подбора и способами определения эксплуатационных характеристик сорбционно-каталитических материалов и изделий для защиты человека (Н-1).</p>
<p><b>ПК-5</b> Способен подбирать, разрабатывать и использовать технологические решения, направленные на создание оптимальных условий проведения сорбционно-каталитических процессов в системах защиты человека и окружающей среды</p>	<p><b>ПК-5.5</b> Разработка технологических решений для обеспечения защиты органов дыхания и кожных покровов человека</p>	<p><b>Знать:</b> технологические подходы для создания средств защиты человека, способы повышения поглотительной емкости традиционных адсорбентов, методы получения сорбирующих изделий, возможность их применения в средствах защиты органов дыхания и кожных покровов(ЗН-2) <b>Уметь:</b> применять технологию создания средств защиты человека, разрабатывать технологию повышения поглотительной емкости традиционных адсорбентов с целью получения материала с заданными свойствами (У-2) <b>Владеть:</b> методиками получения сорбирующих изделий и высокоактивных сорбирующих материалов для средств защиты органов дыхания и кожных покровов (Н-2).</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p><b>ПК-6</b>  Готов подбирать и разрабатывать технологические схемы для защиты человека и окружающей среды с использованием сорбционных технологий</p>	<p><b>ПК-6.5</b>  Знание конструктивных особенностей средств защиты органов дыхания и кожных покровов человека.</p>	<p><b>Знать:</b> конструкции современных средств индивидуальной защиты органов дыхания и кожных покровов человека, способы использования в них сорбирующих изделий, материалов и устройств (ЗН-3).</p> <p><b>Уметь:</b> подбирать конструкции средств защиты органов дыхания и кожных покровов с использованием в их составе сорбирующих изделий, материалов и устройств для различных условий проведения процесса очистки (У-3).</p> <p><b>Владеть:</b> методиками, позволяющими разработать и получить средства защиты органов дыхания и кожных покровов с заданными эксплуатационными характеристиками (Н-3).</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Современные материалы и изделия для защиты человека» (Б1.В.ДВ.02.02) является дисциплиной по выбору и относится к части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы магистратуры. Изучается на 2 курсе в 3 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Адсорбционно-каталитические процессы очистки газовых сред», «Теоретические основы технологии наноразмерных материалов», «Методы исследования в сорбционной технике», «Современные проблемы сорбционной техники», «Научные основы сорбционно-каталитических процессов», «Токсичные соединения и основные способы защиты от них».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Современные материалы и изделия для защиты человека» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе магистранта, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	6/216
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>99</b>
занятия лекционного типа	54
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия(в том числе практическая подготовка)	36 (9)
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	9
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>90</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	<b>реферат</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	<b>Экзамен</b> <b>27</b>

#### 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.	Современные сорбционные материалы, применяемые для защиты человека. Области применения современных сорбционных материалов. Особенности использования современных материалов в статических и динамических условиях.	10	6	-	18	ПК-6	ПК-6.5
2.	Применение современных сорбционных материалов для создания средств индивидуальной защиты. Отличительные характеристики современных материалов от традиционных адсорбентов.	10	8	-	20	ПК-2 ПК-5	ПК-2.6 ПК-5.5
3.	Построение выходных кривых, определение динамической адсорбционной емкости и степени использования равновесной адсорбционной емкости графическим методом.	12	6	-	16	ПК-6	ПК-6.5
4.	Методы модифицирования традиционных адсорбентов.	10	8	-	18	ПК-2 ПК-5	ПК-2.6 ПК-5.5
5.	Новые конструкции современных средств индивидуальной защиты. Возможность использования в них композиционных сорбирующих изделий, материалов и устройств.	6	4	-	8	ПК-5 ПК-6	ПК-5.5 ПК-6.5
6.	Принципы защиты кожных покровов от ядовитых, отравляющих, токсических и раздражающих веществ, применяемые материалы и технологии	6	4	-	10	ПК-2 ПК-5	ПК-2.6 ПК-5.5

##### 4.2. Занятия лекционного типа.

№ Раздела дисциплин ы	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационна я форма
1.	<u>Введение.</u> Современные материалы, применяемые для создания средств индивидуальной защиты, особенности их строения и направления использования	10	
2.	<u>Сорбционные материалы и изделия в средствах защиты</u> Новые сорбционные материалы и изделия, используемые для создания средств индивидуальной защиты. Способы повышения поглотительной емкости традиционных адсорбентов, методы получения сорбирующих изделий.	10	
3.	<u>Поглотительные характеристики современных сорбционно-активных материалов.</u> Построение выходных кривых, определение динамической адсорбционной емкости и степени использования равновесной адсорбционной емкости графическим методом.	12	
4.	<u>Методы модифицирования традиционных адсорбентов.</u> Получение окисленных углей, введение микродобавок, использование фуллеренов, химическая активация, парогазовая активация.	10	Лекция – пресс-конференция
5.	<u>Современные средства индивидуальной защиты</u> Новые конструкции современных средств индивидуальной защиты. Возможность использования в них сорбирующих изделий, материалов и устройств.	6	Лекция – пресс-конференция
6.	<u>Системы защиты кожных покровов</u> Принципы защиты кожных покровов от ядовитых, отравляющих, токсических и раздражающих веществ, применяемые материалы и технологии.	6	

### 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.	<u>Введение.</u> Современные материалы, применяемые для создания средств индивидуальной защиты, особенности их строения и направления использования	6		Устный доклад
2.	<u>Сорбционные материалы и изделия в средствах защиты</u> Новые сорбционные материалы и изделия, используемые для создания средств индивидуальной защиты. Способы повышения поглотительной емкости традиционных адсорбентов, методы получения сорбирующих изделий.	8	2	Мозговой штурм
3.	<u>Поглотительные характеристики современных сорбционно-активных материалов.</u> Построение выходных кривых, определение динамической адсорбционной емкости и степени использования равновесной адсорбционной емкости графическим методом. Построение и обсчет кинетических	6	2	Устный доклад, дебаты
4.	<u>Методы модифицирования традиционных адсорбентов.</u> Получение окисленных углей, введение микродобавок, использование фуллеренов, химическая активация, парогазовая активация.	8	2	Устный доклад, дебаты
5.	<u>Современные средства индивидуальной защиты</u> Новые конструкции современных средств индивидуальной защиты. Возможность использования в них сорбирующих изделий,	4	3	
6.	<u>Системы защиты кожных покровов</u> Принципы защиты кожных покровов от ядовитых, отравляющих, токсических и раздражающих веществ, применяемые материалы и технологии.	4		

#### 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.	Виды современных материалов, применяемых для создания средств индивидуальной защиты, особенности их строения и направления использования. Использование отходов лесохимических производств для получения адсорбентов	20	Устный опрос
2.	Сорбционные материалы и изделия в средствах защиты. Новые сорбционные материалы и изделия, используемые для создания средств индивидуальной защиты. Способы повышения поглотительной емкости традиционных адсорбентов (введение добавок, окисление, изменение технологии), методы получения сорбирующих изделий из различного сырья	20	Реферат
3.	Построение выходных кривых для различных процессов: адсорбция, хемосорбция катализ, определение динамической адсорбционной емкости и степени использования равновесной адсорбционной емкости графическим методом. Построение и обсчет кинетических кривых для различных процессов	10	Устный опрос
4.	Традиционные и современные методы модифицирования сорбционно-активных материалов. Получение окисленных углей, введение микродобавок, использование фуллеренов, химическая активация, парогазовая активация.	10	Устный опрос, Расчетная задача
5.	<u>Современные средства индивидуальной защиты</u> Новые конструкции современных средств индивидуальной защиты. Возможность использования в них сорбирующих изделий, материалов и устройств. Разработка новых адсорберов для очистки воздушных сред, подбор компонентов. Расчет показателей эффективности их работы..	20	Письменный опрос, расчетная задача
6.	<u>Системы защиты кожных покровов</u> Принципы защиты кожных покровов от ядовитых, отравляющих, токсических и раздражающих веществ, применяемые материалы и технологии. Применение средств защиты кожных покровов в различных областях	10	Реферат

## 4.6 Примеры расчетных задач и тем рефератов

### Расчетные задачи:

1. Подобрать сорбирующее изделие для защиты органов дыхания от токсичных продуктов горения на открытом пространстве и в замкнутых объектах. Сравнить эксплуатационные характеристики.
2. Подобрать сорбирующее изделие для защиты кожных покровов от токсичных соединений в сельском хозяйстве и на химическом предприятии. Сравнить эксплуатационные характеристики.

### Реферат на тему:

1. Методы повышения поглотительной емкости традиционных адсорбентов.
2. Применение сорбирующих изделий для защиты кожных покровов.

## 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 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 экзамена, студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

### Вариант № 1

1. Методы повышения поглотительной емкости активных углей по отношению к неорганическим соединениям из газовой фазы.
2. Методы защиты кожных покровов.
3. Подберите компоненты для создания сорбирующих изделий, применяемых в средствах индивидуальной защиты.

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

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

## 7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

### а) печатные издания:

- 1). 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.
- 2). 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.
- 3). Каминский, С.Л. Основы рациональной защиты органов дыхания на производстве : / С. Л.Каминский. – Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2007. - 207 с. - ISBN: 978-5-903090-09-9
- 4). 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
- 5). 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
- 6). ГОСТ Р 12.4.241-2007. Средства индивидуальной защиты органов дыхания дополнительные для работ с радиоактивными и химически токсичными веществами. Общие требования и методы испытаний / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. - Введен с 01.07.2008. - Москва : Стандартинформ, 2008. - 8 с.
- 7). ГОСТ Р 12.4.235-2007(ЕН 135:1998). Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Перечень эквивалентных терминов / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. - Введен с 01.07.2007. - Москва : Стандартинформ, 2008. - 21 с.

### б) электронные учебные издания:

1). Черепкова, И.А. Анализ изотерм адсорбции и расчет удельной поверхности наноструктур : методические указания к практическим занятиям / И. А. Черепкова, А. С. Кочеткова ; СПбГТИ(ТУ). Кафедра физической химии. - Электрон. текстовые дан. – Санкт-Петербург. : [б. и.], 2014. - 18 с. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 10.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2). Использование модифицированных сорбционно-активных материалов для обеззараживания воды : Практикум / Е.А.Спиридонова, А.Д. Тихомирова, 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), 2016.-56 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru>(дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3). Определение изотерм адсорбции катионов цветных металлов из водных растворов : Методические указания / В. В. Самонин, В. Ю. Никонова, М. Л. Подвязников [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), 2008.-14 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru>(дата обращения: 10.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

4). Далидович, В.В. Расчет материального и теплового баланса рекуперационных процессов: учебное пособие/ В.В.Далидович, Л.В.Григорьева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский Государственный Технологический Институт (Технический Университет), Кафедра химии и технологии материалов и изделий сорбционной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2019. – 47 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 10.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

5). 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.

6). Григорьева, Л.В. Измерение изотермы адсорбции по парам воды в статических условиях : Практикум / Л. В. Григорьева, В. В. Далидович ; 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), 2016.-15 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru>(дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

7). Колосенцев, С. Д. Определение эффективного объема микропор углеродных сорбентов : методические указания / С. Д. Колосенцев, В. Л. Киселева, Е. Д. Хрылова ; 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), 2013.-13 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru>(дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

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

9). Получение сорбционно-активных материалов, поверхностно модифицированных фуллеренами : Методические указания / В.В. Самонин, М.Л.Подвизников, 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 : [б. и.], 2011. – 18 с. //СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru>(дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

10). Композиционные сорбционно-активные материалы на основе фуллереновых саж : Методические указания / Л. В. Григорьева, В.В. Самонин, В.В. Далидович[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 : [б. и.], 2008. – 20 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 «Современные материалы и изделия для защиты человека» 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 приходиться, 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.**

Аудитория кафедры: «Химии и технологии материалов и изделий сорбционной техники», для проведения лекционных и семинарских занятий, оснащенная специализированной мебелью (30 посадочных мест), доской, демонстрационным экраном, ноутбуком, проектором.

## **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 материалы и изделия для защиты человека»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
<b>ПК-2</b>	Способен <b>использовать знания о влиянии свойств сорбентов</b> и условий их получения <b>на параметры работы систем жизнеобеспечения</b>	промежуточный
<b>ПК-5</b>	Способен <b>подбирать, разрабатывать</b> и использовать технологические решения, <b>направленные на создание оптимальных условий проведения сорбционно-каталитических процессов в системах защиты человека</b> и окружающей среды	промежуточный
<b>ПК-6</b>	Готов <b>подбирать и разрабатывать технологические схемы для защиты человека</b> и окружающей среды <b>с использованием сорбционных технологий</b>	промежуточный

## 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)
<b>ПК-2.6</b> Обоснованный подбор сорбционно-каталитических материалов для обеспечения защиты органов дыхания и кожных покровов человека.	Знает состав и свойства новых сорбционно-каталитических материалов и изделий, используемых для создания средств индивидуальной защиты, материалов для защиты кожных покровов от ядовитых, отравляющих, токсических и раздражающих веществ (ЗН-1).	Правильные ответы на вопросы №1-31 к экзамену, реферат.	Дает с ошибками определение сорбционно-каталитических материалов. Описывает с подсказками преподавателя методы использования сорбционно-активных материалов и изделий в средствах индивидуальной защиты, а также в средствах защиты кожных покровов.	Дает определение и приводит примеры сорбционно-каталитических материалов. Описывает с подсказками преподавателя возможность использования сорбционно-активных материалов и изделий в средствах индивидуальной защиты, а также в средствах защиты кожных покровов.	Дает определение и приводит примеры сорбционно-каталитических материалов. Подробно описывает состав, структуру, свойства и механизм поглощения современных сорбционно-каталитических материалов, а также материалов для защиты кожных покровов, свободно производит сравнение поглотительных свойств новых современных материалов и изделий с традиционными адсорбентами, формулирует главные преимущества новых материалов и изделий, доказывает их превосходство.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Умеет подбирать материалы и изделия для защиты органов дыхания и кожных покровов в зависимости от начальных условий (У-1).		С подсказками преподавателя подбирает материалы для защиты органов дыхания и кожных покровов в зависимости от начальных условий и областей применения, с несколькими ошибками	Подбирает материалы и изделия для защиты органов дыхания и кожных покровов в зависимости от начальных условий и областей применения, с 1-2 ошибками. Формулирует преимущества использования сорбционно-каталитических изделий	Самостоятельно подбирает сорбционно-каталитические материалы и изделия, в зависимости от начальных условий, конечных требований и их эксплуатационных свойств, для защиты органов дыхания и кожных покровов. Показывает наиболее перспективные области применения изделий в средствах защиты
	Владеет методиками подбора и способами определения эксплуатационных характеристик сорбционно-каталитических материалов и изделий для защиты человека (Н-1).		Плохо ориентируется в методиках подбора и способах определения эксплуатационных характеристик сорбционно-каталитических материалов и изделий для защиты человека. Совершает несколько ошибок.	С помощью преподавателя применяет методики подбора и определяет эксплуатационные характеристики сорбционно-каталитических материалов и изделий для защиты человека в различных областях деятельности	Самостоятельно пользуется методиками подбора и определения эксплуатационных характеристик сорбционно-каталитических материалов и изделий для защиты человека в зависимости от начальных условий и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
					области применения. Учитывает влияние различных факторов на характеристики.
<b>ПК-5.5</b> Разработка технологических решений для обеспечения защиты органов дыхания и кожных покровов человека	Знает технологические подходы для создания средств защиты человека, способы повышения поглотительной емкости традиционных адсорбентов, методы получения сорбирующих изделий, возможность их применения в средствах защиты органов дыхания и кожных покровов (ЗН-2)	Правильные ответы на вопросы № 32-59 к экзамену	Перечисляет основные современные технологические подходы для создания средств защиты органов дыхания и кожных покровов человека, а также сорбирующих изделий. Приводит примеры способов повышения поглотительной емкости традиционных адсорбентов с подсказками преподавателя.	С подсказками преподавателя описывает технологию создания средств защиты человека, методы получения сорбирующих изделий. Объясняет возможность использования изделий и устройств в средствах защиты. Приводит примеры (3-4 примера) способов повышения поглотительной емкости традиционных адсорбентов (4-5 материалов) с подсказками. Владеет основными принципами улучшения поглотительных свойств сорбентов	Уверенно и без ошибок, перечисляет основные методы создания средств защиты человека (органов дыхания и кожных покровов), перечисляет разнообразные методы получения сорбирующих изделий и устройств из материалов различной химической природы, приводит большое количество примеров повышения поглотительной емкости традиционных адсорбентов. Описывает влияние вида адсорбента и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
					типа модификатора на способы повышения поглотительной емкости
	Умеет применять технологию создания средств защиты человека, разрабатывать технологию повышения поглотительной емкости традиционных адсорбентов с целью получения материала с заданными свойствами (У-2)		С подсказками преподавателя разрабатывает технологию повышения поглотительной емкости традиционных адсорбентов, с использованием различных модифицирующих добавок путается в методах повышения поглотительной емкости для материалов различной природы.	Способен подобрать технологию для создания средств защиты (органов дыхания и кожных покровов) в различных областях. Разрабатывает технологию повышения поглотительной емкости адсорбентов, с использованием различных модифицирующих добавок с небольшими ошибками	Уверенно подбирает технологию для создания средств защиты человека (органов дыхания и кожных покровов) в различных областях, в зависимости от начальных условий и конечных требований. Самостоятельно разрабатывает технологию повышения поглотительной емкости традиционных адсорбентов, в зависимости от начальных и конечных условий проведения процесса очистки.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Владеет методиками получения сорбирующих изделий и высокоактивных сорбирующих материалов для средств защиты органов дыхания и кожных покровов (Н-2)	Правильные ответы на вопросы № 32-59 к экзамену Реферат	Пользуется методиками получения сорбирующих изделий и методами получения высокоактивных сорбирующих материалов с целью их использования в средствах защиты органов дыхания и кожных покровов, путается в направлениях их применения.	Использует методики получения сорбирующих изделий из материалов различных по своей природе и активно пользуется методами получения высокоактивных сорбирующих материалов для средств защиты органов дыхания и кожных покровов с небольшими подсказками преподавателя.	Уверенно применяет методы получения сорбирующих изделий, с заданными свойствами, объясняет механизм поглощения на них, использует и обосновывает возможность повышения поглотительной емкости традиционных сорбционно-активных материалов для средств защиты органов дыхания и кожных покровов в различных областях деятельности.
<b>ПК-6.5</b> Знание конструктивных особенностей средств защиты органов дыхания и кожных покровов человека.	Знает конструкции современных средств индивидуальной защиты органов дыхания и кожных покровов человека, способы использования в них сорбирующих изделий, материалов и устройств (ЗН-3).	Правильные ответы на вопросы № 60-74 к экзамену	Приводит примеры сорбционно-активных устройств, способных применяться в средствах защиты, с ошибками описывает конструкции современных средств индивидуальной защиты органов	Приводит примеры сорбционно-активных устройств, способных применяться в средствах защиты, методы их получения. Перечисляет основные виды, а также критерии подбора сорбционно-	Приводит примеры сорбционно-активных устройств, способных применяться в средствах защиты, методы их получения Демонстрирует уверенные знания основных видов, а

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
			дыхания и кожных покровов человека, путается в способах использования в них сорбирующих изделий, материалов и устройств.	активных материалов, изделий и устройств, используемых в современных средствах защиты органов дыхания и кожных покровов, описывает условия их применения, механизмы действия, а также преимущества их использования в средствах защиты с небольшими подсказками преподавателя	также критериев подбора сорбционно-активных материалов, изделий и устройств, используемых в современных средствах защиты органов дыхания и кожных покровов, самостоятельно описывает условия их применения, механизмы действия, а также преимущества их использования в средствах защиты
	Умеет подбирать конструкции средств защиты органов дыхания и кожных покровов с использованием в их составе сорбирующих изделий, материалов и устройств для различных условий проведения процесса очистки (У-3).	Правильные ответы на вопросы №60-74 к экзамену	Способен, с ошибками подобрать конструкции современных средств защиты, с использованием сорбирующих материалов, изделий и устройств для использования в различных областях деятельности. Путается в механизме	С небольшими ошибками подбирает конструкции современных средств защиты, с использованием сорбирующих материалов, изделий и устройств для использования в различных областях деятельности. Ориентируется в	Уверено подбирает конструкции современных средств защиты, с использованием сорбирующих материалов, изделий и устройств для использования в различных областях деятельности, в зависимости от начальных и конечных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
			поглощения в средствах защиты с использованием сорбирующих устройств	механизме очистки в средствах защиты с использованием сорбирующих устройств	условий проведения процесса очистки Свободно ориентируется в механизме очистки в средствах защиты с использованием сорбирующих устройств
	Владеет методиками, позволяющими разработать и получить средства защиты органов дыхания и кожных покровов с заданными эксплуатационными характеристиками (Н-3).	Правильные ответы на вопросы № 60-74 к экзамену.	С помощью преподавателя разрабатывает и получает средства защиты органов дыхания и кожных покровов с заданными эксплуатационными характеристиками.	Самостоятельно разрабатывает и получает средства защиты органов дыхания и кожных покровов с заданными эксплуатационными характеристиками, с небольшими ошибками.	Самостоятельно разрабатывает и получает средства защиты органов дыхания и кожных покровов с заданными эксплуатационными характеристиками в зависимости от начальных условий и требований к проведению процесса очистки.

**3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации**  
**а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-2:**

1. Основные понятия: сорбционно-активные материалы, сорбционно-каталитические материалы, сорбционно-активные изделия, сорбирующие устройства.
2. Структура, свойства и области применения сорбционно-активных изделий
3. Структура, свойства и области применения сорбирующих устройств.
4. Основные свойства современных сорбционно-активных материалов.
5. Области применения современных сорбционных материалов
6. Особенности использования современных материалов в статических и динамических условиях
7. Применение современных материалов для создания средств индивидуальной защиты.
8. Отличительные характеристики современных материалов от традиционных адсорбентов.
9. Построение выходных кривых, определение динамической адсорбционной емкости и степени использования равновесной адсорбционной емкости графическим методом для современных сорбционно-активных материалов.
10. Отличительная особенность применения современных сорбционно-активных материалов в динамическом и статическом режиме от традиционных адсорбентов
11. Средства, применяемые для защиты кожных покровов от ядовитых, отравляющих, токсических и раздражающих веществ.
12. Состав материалов используемых для защиты кожных покровов.
13. Структура и свойства материалов применяемых для защиты кожных покровов.
14. Методы и механизмы очистки от ядовитых, отравляющих, токсических и раздражающих веществ в средствах защиты кожных покровов.
15. Особенности применения средств защиты кожных покровов
16. Технология получения материалов используемых для защиты кожных покровов
17. Методы получения сорбирующих изделий, применяемых в средствах индивидуальной защиты органов дыхания
18. Применение новых сорбционно-активных материалов для создания средств индивидуальной защиты
19. Материалы для защиты кожных покровов от ядовитых, отравляющих, токсических и раздражающих веществ.
20. Методы защиты кожных покровов от ядовитых, отравляющих, токсических и раздражающих веществ.
21. Методы получения сорбционно-активных изделий, способных применяться в средствах защиты органов дыхания.
22. Особенности строения и основные свойства сорбционно-активных изделий, способных применяться в средствах защиты органов дыхания.
23. Методы получения сорбционно-активных изделий способных применяться в средствах защиты кожных покровов.
24. Особенности строения и основные свойства сорбционно-активных изделий, способных применяться в средствах защиты.
25. Подберите средство индивидуальной защиты органов дыхания от продуктов горения пластика
26. Подберите средство индивидуальной защиты органов дыхания, с использованием сорбционно-активного изделия при защите от строительной пыли
27. Подберите средство защиты кожных покровов ,с использованием сорбционно-активного изделия от пестицидов и гербицидов в сельском хозяйстве

28. Подберите средство защиты кожных покровов с использованием сорбционно-активного изделия на химическом производстве.
29. Подберите средство защиты кожных покровов с использованием сорбционно-активного изделия при работе на атомной станции.
30. Подберите средство защиты кожных покровов с использованием сорбционно-активного изделия при работе на бактериологических производствах.
31. Подберите средство защиты органов дыхания с использованием сорбционно-активного изделия, применяющиеся при аварии на химическом производстве.

**б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-5:**

32. Методы развития пористой структуры активированных углей.
33. Метод интеркалирования.
34. Методы повышения поглотительной емкости активных углей по отношению к органическим соединениям из газовой фазы.
35. Методы повышения адсорбционной емкости у традиционных сорбционно-активных материалов
36. Применение сорбционно-каталитических материалов для поглощения кислых газов и паров, методы повышения поглотительной емкости
37. Методы получения окисленных углей. Структура и свойства окисленных углей.
38. Механизм влияния окислителей на структуру и свойства активных углей.
39. Методы повышения гидрофобности сорбционно-активных материалов.
40. Применение фуллеренов для улучшения поглотительных свойств активированных углей во влажных условиях.
41. Методы модифицирования активных углей фуллеренами.
42. Методика поверхностного модифицирования активных углей фуллеренами.
43. Методика объемного модифицирования активных углей фуллеренами
44. Определение химических свойств поверхности модифицированных фуллеренами активированных углей.
45. Влияние световых и электромагнитных воздействий на сорбционные свойства фуллереновых материалов.
46. Влияние световых и электромагнитных воздействий на сорбционные свойства модифицированных фуллеренами адсорбентов.
47. Способ получения современных углей-катализаторов.
48. Сравнение внешних и эксплуатационных характеристик противогазов, выпускаемых в Российской Федерации за последние 100 лет.
49. Механизм поглощения диоксида углерода на традиционных и модифицированных поглотителях.
50. Применение гигроскопичных добавок для улучшения свойств химических поглотителей.
51. Применение гигроскопичных добавок для улучшения свойств осушителей, применяющихся для создания средств защиты.
52. Технологические подходы применения сорбционно-активных изделий в средствах защиты органов дыхания.
53. Технологические подходы применения сорбционно-активных изделий в средствах защиты кожных покровов.
54. Технологические подходы применения сорбирующих устройств в средствах защиты органов дыхания.
55. Технологические подходы применения сорбирующих устройств в средствах защиты кожных покровов.

56. Разработайте технологию повышения поглотительных свойств активированного угля при очистке воздуха от паров органических соединений. Обоснуйте.
57. Предложите метод получения сорбционно-активного изделия для защиты органов дыхания от кислых газов и паров. Опишите его свойства
58. Разработайте технологию получения сорбционных изделий способных применяться для защиты кожных покровов от ядовитых паров.
59. Обоснуйте перспективность использования сорбирующих устройств в средствах защиты органов дыхания по сравнению с сорбирующими материалами и сорбирующими изделиями.

**в) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-6:**

60. Специальные противогазы.
61. Подобрать загрузку промышленного противогаза для защиты от паров ртути и синильной кислоты.
62. Особенности применения сорбционно-активных изделий и устройств в средствах защиты органов дыхания.
63. Особенности применения сорбционно-активных изделий и устройств в средствах защиты кожных покровов.
64. Конструкции современных средств индивидуальной защиты органов дыхания.
65. Конструкции современных средств индивидуальной защиты органов дыхания с использованием сорбционно-активных изделий. Механизм очистки
66. Конструкции современных средств индивидуальной защиты органов дыхания с использованием сорбционно-активных устройств. Механизм действия. Методы повышения времени защитного действия
67. Конструкции современных средств защиты кожных покровов.
68. Конструкции современных средств защиты кожных покровов с использованием сорбционно-активных изделий. Механизм очистки.
69. Конструкции современных средств защиты кожных покровов с использованием сорбционно-активных устройств. Механизм очистки
70. Подобрать современное сорбционно-активное устройство для защиты от хлора, паров аммиака и мелкодисперсной кремниевой пыли. Доказать перспективность его использования по сравнению с сорбционно-активным материалом
71. Подобрать современное сорбционно-активное устройство при защите от хлора, фосгена, пыли. Доказать перспективность его использования по сравнению с сорбционно-активным материалом
72. Подобрать современное сорбционно-активное устройство при защите от угарного газа в условиях повышенной влажности. Доказать перспективность его использования по сравнению с сорбционно-активным материалом
73. Подобрать современное сорбционно-активное устройство при защите от продуктов горения полимерных материалов. Доказать перспективность его использования по сравнению с сорбционно-активным материалом
74. Разработать технологию получения средств защиты органов дыхания от паров ртути с использованием сорбционно-активного изделия и сорбирующего устройства. Описать перспективность использования

**4. Темы рефератов и расчетных задач.**

1. Сорбционно-активные устройства – новый подход в сорбционной техники
2. Применение фуллеренов в качестве модификатора для улучшения поглотительных свойств традиционных сорбентов.

3. Влияние электромагнитных излучений на сорбционные свойства традиционных и современных материалов.
4. Влияние светового излучения на сорбционные свойства традиционных и современных материалов.
5. Влияние светового излучения на процесс очистки с использованием сорбирующих изделий.
6. Средства защиты кожных покровов в медицине особенности получения и эксплуатации.
7. Развитие технологии средств защиты кожных покровов от древних времен до сегодняшнего дня.
8. Перспективные направления применения средств защиты органов дыхания. Современные требования к средствам защиты органов дыхания
9. Перспективные направления применения средств защиты кожных покровов. Современные требования к средствам защиты кожных покровов

### **Расчетные задачи**

1. Подобрать сорбирующее изделие и сорбирующее устройство для защиты органов дыхания от токсичных продуктов горения в замкнутых пространствах (подводные лодки, убежища). Сравнить эксплуатационные характеристики.
2. Подобрать сорбирующий материал и сорбирующее изделие для защиты кожных покровов от токсичных соединений на химическом производстве. Сравнить эксплуатационные характеристики.
3. Подобрать сорбирующее устройство для защиты органов дыхания от токсичных продуктов горения на открытом пространстве и в замкнутых объектах. Сравнить эксплуатационные характеристики.
4. Подобрать сорбирующий материал, изделие и устройство для защиты органов дыхания от токсичных продуктов горения. Сравнить полученные характеристики
5. Сравнить эффективность использования сорбирующего материала, изделия и устройства в средствах защиты кожных покровов от токсичных соединений в сельском хозяйстве
6. Сравнить эффективность использования сорбирующего материала, изделия и устройства в средствах защиты кожных покровов от токсичных соединений на химическом предприятии. Подобрать оптимальные условия проведения процесса.
7. Определить эффективность использования модифицированных фуллеренами адсорбентов при очистке газовых сред от отравляющих веществ по сравнению с не модифицированными материалами.

При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 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 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 «удовлетворительно» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.

