

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 29.09.2023 17:56:53
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

**СИСТЕМЫ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ НАНОПОРИСТЫХ
СОРБЦИОННО-КАТАЛИТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ И ХИМИЧЕСКИХ
ПОГЛОТИТЕЛЕЙ**

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 **инженерно-технологический**

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

Санкт-Петербург

2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Профессор		ст. науч. сотр. Федоров Ю.С.

Рабочая программа дисциплины «Системы жизнеобеспечения на основе нанопористых сорбционно-каталитических материалов и химических поглотителей» 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 2016 № 19

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.....	10
4.4. Самостоятельная работа.....	12
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	13
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	14
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	15
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	15
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	16
10.2. Программное обеспечение.....	16
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	16
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы	16
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	16

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-2 Способен использовать знания о влиянии свойств сорбентов и условий их получения на параметры работы систем жизнеобеспечения.</p>	<p>ПК-2.5 Знание параметров работы систем обеспечения жизнедеятельности в зависимости от технических особенностей и назначения объекта.</p>	<p>Знать: параметры работы систем жизнеобеспечения, классификацию систем жизнеобеспечения, основные технические особенности и назначение (ЗН-1). Уметь: предлагать методы повышения эффективности работы систем жизнеобеспечения (У-1). Владеть: основными методами оценки систем жизнеобеспечения (Н-1).</p>
	<p>ПК-2.7 Выбор сорбционных материалов и изделий на их основе для обеспечения работы систем жизнеобеспечения.</p>	<p>Знать: виды сорбционных материалов и изделий на их основе, применяемых в системах жизнеобеспечения; типы устройств применяемых для создания защитных атмосфер в системах жизнеобеспечения (ЗН-2). Уметь: осуществлять выбор сорбционных и сорбционно-каталитических материалов для систем жизнеобеспечения (У-2). Владеть: методиками подбора и способами определения эксплуатационных характеристик сорбционных и сорбционно-каталитических материалов для систем жизнеобеспечения (Н-2).</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ПК-6 Готов подбирать и разрабатывать технологические схемы для защиты человека и окружающей среды с использованием сорбционных технологий</p>	<p>ПК-6.6 Знание конструктивных особенностей сорбционных процессов и аппаратов, реализуемых в системах жизнеобеспечения.</p>	<p>Знать: основные сорбционные аппараты, реализуемые в системах жизнеобеспечения; области их применения; преимущества и недостатки (ЗН 3).</p> <p>Уметь: оценивать преимущества и недостатки аппаратов различных конструкций в системах жизнеобеспечения в заданных условиях их использования (У-3).</p> <p>Владеть: навыками выбора аппаратов, реализуемых в системах жизнеобеспечения (Н-3).</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Системы жизнеобеспечения на основе нанопористых сорбционно-каталитических материалов и химических поглотителей» является дисциплиной по выбору и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы магистратуры.

Изучается на втором курсе, в третьем и четвертом семестрах.

В методическом плане дисциплина «Системы жизнеобеспечения на основе нанопористых сорбционно-каталитических материалов и химических поглотителей» опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин: В методическом плане дисциплина «Сорбционные технологии очистки жидких сред» опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин:

«Методы исследования в сорбционной технике», «Современные проблемы сорбционной техники», «Научные основы сорбционно-каталитических процессов», «Токсичные соединения и основные способы защиты от них», «Теоретические основы технологии наноразмерных материалов», «Адсорбционно-каталитические процессы очистки газовых сред».

Полученные знания необходимы магистрантам при подготовке, выполнении и защите квалификационной работы и при решении научно-исследовательских, проектных, производственно-технологических задач в будущей профессиональной деятельности.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	8/ 288 3 семестр 4 семестр
Контактная работа с преподавателем:	159
занятия лекционного типа	3 семестр – 36
занятия семинарского типа, в т.ч.	114
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	54 (13) 3 семестр – 36 (9) 4 семестр – 18 (4)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	60 (30) 4 семестр – 60 (30)
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	9 3 семестр – 9
другие виды контактной работы	
Самостоятельная работа	102 3 семестр – 63 4 семестр – 39
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Зачет (3 семестр) Экзамен (4 семестр)/27

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, акад. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
3 семестр							
1	Системы жизнеобеспечения (СЖО) человека. Особенности и отличия СЖО человека и техники.	6	8	-	15	ПК-2	ПК-2.5
2	Понятие изолированной газовой атмосферы, герметичного объема. Особенности и отличия СЖО человека и техники.	6	10	-	30	ПК-2	ПК-2.5 ПК-2.7
3	Материалы и устройства создания защитных атмосфер. Композиционные сорбционно-активные материалы.	8	10	-	18	ПК-2	ПК-2.5 ПК-2.7
4	Системы очистки атмосферы замкнутых обитаемых помещениях. Вредные примеси и способы из удаления.	10	8	-	-	ПК-2 ПК-6	ПК-2.5 ПК-2.7 ПК-6.6
5	Системы очистки воды и замкнутый водооборот для различных объектов	6	-	-	-	ПК-2 ПК-6	ПК-2.5 ПК-2.7 ПК-6.6
4 семестр							
2	Понятие изолированной газовой атмосферы, герметичного объема. Особенности и отличия СЖО человека и техники.	-	-	20	-	ПК-2	ПК-2.5 ПК-2.7
3	Материалы и устройства создания защитных атмосфер. Композиционные сорбционно-активные материалы.	-	-	10	-	ПК-2	ПК-2.5 ПК-2.7
4	Системы очистки атмосферы замкнутых обитаемых помещениях. Вредные примеси и способы из удаления.	-	8	10	20	ПК-2 ПК-6	ПК-2.5 ПК-2.7 ПК-6.6
5	Системы очистки воды и замкнутый водооборот для различных объектов	-	10	20	19	ПК-2 ПК-6	ПК-2.5 ПК-2.7 ПК-6.6

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p><u>Системы жизнеобеспечения (СЖО) человека.</u> Особенности и отличия СЖО человека и техники. Массообмен и энергообмен человека с окружающей средой и требования к СЖО. Понятие физико-химической СЖО. Классификация СЖО. Типы СЖО различных объектов. Особенности СЖО человека. Основные параметры и требования. СЖО техники. Особенности и отличия СЖО человека и техники.</p>	6	Проблемная лекция
2	<p><u>Понятие изолированной газовой атмосферы, герметичного объема.</u> Особенности и отличия СЖО человека и техники. Понятие изолированной газовой атмосферы, герметичного объема. Виды объектов с изолированной газовой атмосферой (космос, подводные лодки, реактивные самолеты и т.д.). особенности создания и эксплуатации замкнутых газовых атмосфер с герметичными объемами.</p>	6	
3	<p><u>Материалы и устройства создания защитных атмосфер.</u> Композиционные сорбционно-активные материалы. Материалы, применяемые в СЖО для защиты человека и приборов. Активированные угли. ФСМ. Катализаторы. Твердые источники кислорода. Химические поглотители. Композиционные сорбционно-активные материалы (КСАМ). Нанопористые и сорбционно-каталитических материалы. Устройства для осушки газовых и жидких сред. Очистка (осушка) газонаполненных объемов электронной техники – изделия, их конструкции, условия применения, процессы.</p>	8	
4	<p><u>Системы очистки атмосферы замкнутых обитаемых помещениях.</u> Вредные примеси и способы их удаления. Регенерация сорбентов в условиях замкнутых помещений. Убежища и очистка воздуха. Особенности очистки атмосферы в космических и подводных объектах. Вредные примеси и способы их удаления. Системы осушки воздуха и газонаполненных объемов электроники. Системы поглощения углекислого газа. Фильтры с активированным углем. Регенерация сорбентов в условиях замкнутых помещений. Очистка атмосферы при возгорании и задымлении. Аварийные ситуации и способы их предотвращения.</p>	10	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
5	Системы очистки воды и замкнутый водооборот для различных объектов. Параметры качества воды. Физико-химические параметры. Особенности очистки воды от органических и неорганических загрязнений. Очистка воды в подводных лодках. Замкнутый водооборот на космических объектах. «Умный дом» и очистка воды.	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	
3 семестр				
1	Сравнение физико-химической и биологической СЖО. Ключевые компоненты влияющие на тип системы СЖО. Замкнутая система регенерации атмосферы. Особенности и отличия СЖО человека и техники.	5	2	
1	Формирование основных элементов СЖО. Системы жизнеобеспечения человека для космических полетов, высотных полетов на самолете, глубоководного погружения в батискафах.	3	1	Ролевая игра по формированию СЖО для разных объектов
2	Очистка воды, обессоливание и удаление органических примесей. Особенности регенерации систем очистки применительно к различным системам СЖО использованием сорбции, ионного обмена, вымораживания и обратного осмоса. Выбор блок-модулей для подводных лодок и космических аппаратов. Варианты сочетания различных типов сорбентов для очистки воздуха от вредных примесей. Особенности регенерации блочных сорбентов.	10	4	
3	Материалы и устройства создания	10		Ролевая игра по

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
	защитных атмосфер в зависимости от типа защитных атмосфер. Моделирование композиционных сорбционно-активных материалов в системах СЖО.			моделированию композиционных материалов
4	Убежища и герметичные помещения. Очистка производственных и бытовых помещений для подводных лодок. Атомные и дизель-электрические подводные лодки. Сравнение системы газоочистки обитаемых глубоководных батискафов и космических аппаратов.	8	2	
4 семестр				
4	Регенерация сорбентов в условиях замкнутых помещений для различных обитаемых замкнутых помещений. Очистка атмосферы при возгорании и задымлении. Какие материалы используются для очистки воздуха при задымлении или возгорании.	8	2	Ролевая игра по разработке сорбционных материалов для очистки воздуха от задымления
5	Основные мероприятия по обращению с загрязнениями воды после их концентрирования после регенерации системы очистки. Выделение ключевых различий в системе очистки воды в подводных лодках и космических кораблях. Основные способы обращения с водой, загрязнённой радионуклидами. Очистка воды на атомных подводных лодках.	10	2	

4.3.2. Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечание
		всего	в том числе на практическую подготовку	
2	<u>Изучение систем жизнеобеспечения.</u> Отработка методик для определения вредных примесей на модельных растворах. Выбор сорбентов для очистки воздуха.	2	2	
2	<u>Изучение устройств защитных атмосфер.</u> Монтаж установки для очистки от смеси газовых примесей состава CO ₂ , уксусная кислота и H ₂ O. Запуск установки и выбор производительности.	8	4	
2	<u>Изучение устройств защитных атмосфер.</u> Проведение экспериментов по определению динамической сорбционной емкости для каждого блока сорбентов.	10	4	
3	<u>Изучение систем регенерации в условиях замкнутых помещений.</u> Проведение опытов по получению и использованию композиционных материалов.	10	5	
4	<u>Изучение систем регенерации в условиях замкнутых помещений.</u> Проведение опытов по регенерации сорбентов, использованных при очистке атмосферы.	10	5	
5	<u>Изучение очистки воды в замкнутых системах.</u> Очистка загрязненной воды от органических (уксусная кислота, мочевина) и неорганических (катионы и анионы) примесей методом вымораживания.	10	5	
5	<u>Изучение очистки воды в замкнутых системах.</u> Очистка загрязненной воды от смеси органических и неорганических примесей методом сорбции на смеси сорбентов	10	5	

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Форма контроля
3 семестр			
1	Изолированная газовая и изолированная воздушная атмосферы, особенности герметичного объема. Сравнение физико-химической и биологической СЖО. Замкнутая система регенерации атмосферы. Особенности и отличия СЖО человека и техники.	6	Устный опрос №1
1	Системы жизнеобеспечения человека для космических полетов, высотных полетов на самолете, глубоководного погружения в батискафах. Особенности и отличия СЖО человека и техники для выполнения различных задач.	9	Устный опрос №1
2	Очистка воды, обессоливание и удаление органических примесей. Сорбция, ионный обмен, вымораживание и обратный осмос. Особенности регенерации систем очистки применительно к различным системам СЖО. Выбор блок-модулей для подводных лодок и космических аппаратов.	16	Коллоквиум при выполнении лабораторных работ
2	Различные процессы очистки воздуха – абсорбция, хемосорбция адсорбция и т.д. Варианты сочетания различных типов сорбентов для очистки воздуха от вредных примесей. Особенности регенерации блочных сорбентов.	14	Проверочная работа № 1
3	Материалы и устройства создания защитных атмосфер в зависимости от типа защитных атмосфер. Достоинства композиционных сорбционно-активных материалов в системах СЖО.	18	Устный опрос №2
4 семестр			
4	Системы очистки атмосферы замкнутых и открытых обитаемых помещениях. Убежища и герметичные помещения. Очистка производственных и бытовых помещений для подводных лодок. Атомные и дизель-электрические подводные лодки. Сравнение системы газоочистки обитаемых глубоководных батискафов и космических аппаратов.	10	Коллоквиум при выполнении лабораторных работ
4	Регенерация сорбентов в условиях замкнутых помещений для различных обитаемых замкнутых помещений. Очистка атмосферы при возгорании и задымлении. Подбор давления и состава атмосферы для замкнутых	10	Проверочная работа № 2

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Форма контроля
	герметичных производственных и жилых помещений.		
5	Системы очистки воды для замкнутого водооборота без возможности пополнения запасов воды. Обращение с загрязнениями воды после их концентрирования после регенерации системы очистки. Сходство и различие в системе очистки воды в подводных лодках и космических кораблях. Особенности обращения с водой, загрязнённой радионуклидами. Очистка воды на атомных подводных лодках. Системы водоочистки технической и питьевой воды. Требуемая степень очистки для бытовых целей и для замкнутых обитаемых помещений, сходство и различие. «Умный дом» и система водоочистки. Использование химических, каталитических и биологических методов очистки воды.	19	Устный опрос №3

4.5 Проверочные работы

Письменный опрос № 1 – Поясните влияние факторов окружающей среды на работоспособность и жизнедеятельность организма человека и личного состава экипажей.

Письменный опрос № 2 – Перечислите коллективные средства защиты в ИОП.

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

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

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета в 3 семестре и экзамена в 4 семестре.

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

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1

- 1 Объясните применение каких методик очистки воды позволяют привести ее параметры в соответствие с требованиями САНПИН?
- 2 Раскройте методику очистки воды вымораживанием

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».

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 экзаменационного билета:

Экзаменационный билет № 1

- 1 Понятие системы жизнеобеспечения.
- 2 Особенности регенерации бытовых и конденсационных вод в системах СЖО.
- 3 Схема выбора аппаратов, реализуемых в системах жизнеобеспечения.

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.

а) печатные издания:

1. Рябчиков, Б. Е. Современная водоподготовка / Б. Е. Рябчиков. - Москва : ДеЛи плюс, 2013. - 680 с. ISBN 978-5-905170-49-2.
2. Хван, Т.А. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пос. для вузов/ Т.А. Хван, П.А. Хван. - Ростов: Феникс, 2010. - 414с. - ISBN 978-5-222-16436-5.
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. 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. 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.

2. Топалова, О. В. Химия окружающей среды : учебное пособие / О. В. Топалова, Л. А. Пимнева. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 160 с. - ISBN 978-5-8114-1504-5. // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: по подписке.

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 для обучающихся по освоению дисциплины

Все виды занятий по дисциплине «Системы жизнеобеспечения на основе нанопористых сорбционно-каталитических материалов и химических поглотителей» 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.

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.

Общие требования к организации и проведению. 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.

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

Помещения оснащены мебелью, посадочных мест 20-30. Для проведения лекционных и семинарских занятий имеются, проектор BenQ MX518, ноутбук HP Compaq Presario – 2 шт., проектор Vivitek D508 DLP, проекционный экран – 2 шт., пульт для управления презентацией, доски

Для проведения лабораторных работ по данной дисциплине используется титровальные установки, электрошкаф сушильный, рН-метр Н18314, аквадистиллятор ДЭ-10, 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 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Системы жизнеобеспечения на основе нанопористых сорбционно-
каталитических материалов и химических поглотителей»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ПК-2	способен использовать знания о влиянии свойств сорбентов и условий их получения на параметры работы систем жизнеобеспечения.	промежуточный
ПК-6	готов подбирать и разрабатывать технологические схемы для защиты человека и окружающей среды с использованием сорбционных технологий	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)
ПК-2.5 Знание параметров работы систем обеспечения жизнедеятельности в зависимости от технических особенностей и назначения объекта.	Правильно называет параметры работы систем обеспечения жизнедеятельности в зависимости от технических особенностей и назначения объекта. (ЗН-1).	Выполнение лабораторных работ, правильные ответы на вопросы к зачету и к экзамену № 1-24	Называет параметры работы систем обеспечения жизнедеятельности в зависимости от технических особенностей с ошибками, не уверено приводит примеры назначения объекта.	Называет параметры работы систем обеспечения жизнедеятельности в зависимости от технических особенностей, при этом путается с примерами назначения объекта системах жизнеобеспечения.	Правильно называет параметры работы систем обеспечения жизнедеятельности в зависимости от технических особенностей и назначения объекта.
	Обосновано предлагает методы повышения эффективности работы систем жизнеобеспечения (У-1).	Выполнение лабораторных работ, правильные ответы на вопросы к зачету и к экзамену № 1-24	С ошибками предлагает методы повышения эффективности работы систем жизнеобеспечения.	Предлагает методы повышения эффективности работы систем жизнеобеспечения с наводящими вопросами.	Уверено предлагает методы повышения эффективности работы систем жизнеобеспечения.
	Демонстрирует владение навыками подбора основными методами оценки систем	Выполнение лабораторных работ, правильные ответы на вопросы к зачету и к экзамену № 1-24.	Демонстрирует с ошибками владение навыками подбора основными методами оценки систем	Демонстрирует владение навыками подбора основными методами оценки систем жизнеобеспечения с	Уверено владение навыками подбора основными методами оценки систем жизнеобеспечения.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	жизнеобеспечения (Н-1).		жизнеобеспечения.	наводящими вопросами.	
ПК-2.7 Выбор сорбционных материалов и изделий на их основе для обеспечения работы систем жизнеобеспечения.	Правильно дает определения видам сорбционных материалов и изделий на их основе, применяемых в системах жизнеобеспечения; типы устройств применяемых для создания защитных атмосфер в системах жизнеобеспечения (ЗН-2).	Выполнение лабораторных работ, правильные ответы на вопросы к зачету и к экзамену № 1-24.	Дает определения видам сорбционных материалов и изделий на их основе, применяемых в системах жизнеобеспечения с ошибками, не уверено приводит примеры типов устройств применяемых для создания защитных атмосфер в СЖО.	Дает определения видам сорбционных материалов и изделий на их основе, применяемых в системах жизнеобеспечения, при этом путается с примерами типов устройств применяемых для создания защитных атмосфер в системах жизнеобеспечения.	Дает определения видам сорбционных материалов и изделий на их основе, применяемых в системах жизнеобеспечения. Приводит примеры типов устройств применяемых для создания защитных атмосфер в системах жизнеобеспечения.
	Объясняет выбор сорбционных и сорбционно-каталитических материалов для систем жизнеобеспечения (У-	Выполнение лабораторных работ, правильные ответы на вопросы к зачету и к экзамену № 1-24	Объясняет с ошибками выбор сорбционных и сорбционно-каталитических материалов для систем жизнеобеспечения.	Объясняет выбор сорбционных и сорбционно-каталитических материалов для систем жизнеобеспечения с наводящими вопросами.	Правильно объясняет выбор сорбционных и сорбционно-каталитических материалов для систем жизнеобеспечения.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	2).				
	Демонстрирует владение навыками подбора методик и способами определения эксплуатационных характеристик сорбционных и сорбционно-каталитических материалов для систем. жизнеобеспечения (Н-2).	Выполнение лабораторных работ, правильные ответы на вопросы к зачету и к экзамену № 1- 24.	Демонстрирует с ошибками владение навыками подбора методик и способами определения эксплуатационных характеристик сорбционных и сорбционно-каталитических материалов для систем.	Демонстрирует владение навыками подбора методик и способами определения эксплуатационных характеристик сорбционных и сорбционно-каталитических материалов для систем с наводящими вопросами.	Уверено демонстрирует владение навыками подбора методик и способами определения эксплуатационных характеристик сорбционных и сорбционно-каталитических материалов для систем.
ПК-6.6 Знание конструктивных особенностей сорбционных процессов и	Называет основные сорбционные аппараты, реализуемые в системах жизнеобеспечения; области их применения;	Выполнение лабораторных работ, правильные ответы на вопросы к зачету и к экзамену № 25-42.	Называет с ошибками основные сорбционные аппараты, реализуемые в СЖО; области их применения; преимущества и недостатки.	Называет основные сорбционные аппараты, реализуемые в системах жизнеобеспечения; области их применения; преимущества и недостатки с наводящими	Уверено перечисляет основные сорбционные аппараты, реализуемые в СЖО; области их применения; преимущества и недостатки.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
аппаратов, реализуемых в системах жизнеобеспечения.	преимущества и недостатки (ЗН-3).			вопросами.	
	Объясняет преимущества и недостатки аппаратов различных конструкций в системах жизнеобеспечения в заданных условиях их использования (У-3).	Выполнение лабораторных работ, правильные ответы на вопросы к зачету и к экзамену № 25-42.	Объясняет с ошибками преимущества и недостатки аппаратов различных конструкций в системах жизнеобеспечения в заданных условиях их использования.	Объясняет преимущества и недостатки аппаратов различных конструкций в системах жизнеобеспечения в заданных условиях их использования с наводящими вопросами.	Уверено объясняет преимущества и недостатки аппаратов различных конструкций в системах жизнеобеспечения в заданных условиях их использования.
	Демонстрирует навыки выбора аппаратов, реализуемых в системах жизнеобеспечения (Н-3).	Выполнение лабораторных работ, правильные ответы на вопросы к зачету и к экзамену № 25-42.	Слабо демонстрирует навыки выбора аппаратов, реализуемых в системах жизнеобеспечения.	Демонстрирует навыки выбора аппаратов, реализуемых в системах жизнеобеспечения с наводящими вопросами	Уверено демонстрирует навыки выбора аппаратов, реализуемых в системах жизнеобеспечения.

3. Типовые контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации.

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

для зачета и экзамена:

- 1 Определение системы жизнеобеспечения человека.
- 2 Отличие системы СЖО и изолированной газовой атмосферы.
- 3 Перечислите параметры работы систем обеспечения жизнедеятельности в зависимости от технических особенностей и назначения объекта?
- 4 Какие типы СЖО по назначению существуют?
- 5 В чем отличие СЖО человека и техники?
- 6 Какие существуют методы повышения эффективности работы систем жизнеобеспечения?
- 7 Перечислите устройства на основе традиционных материалов применяются в СЖО?
- 8 Какие особенности наноматериалов и изделий на их основе применяют в СЖО?
- 9 Как происходит подбор основных методов оценки систем жизнеобеспечения?
- 10 Покажите на примерах применение композиционных сорбционно-активных материалов и изделий на их основе в СЖО (управляемые процессы).
- 11 Перечислите факторы влияют на обитаемость изолированных герметичных помещений?
- 12 Особенности систем СЖО для космических станций.

Вопросы к экзамену

- 13 Понятие и определение системы жизнеобеспечения.
- 14 Определения видам сорбционных материалов и изделий на их основе, применяемых в системах жизнеобеспечения.
- 15 Приведите примеры типов устройств применяемых для создания защитных атмосфер в системах жизнеобеспечения.
- 16 Какие традиционные материалы, применяются в системах СЖО (активированные угли, угли-катализаторы, катализаторы) – состав, основные механизмы работы, предназначение, применение.
- 17 Типы композиционных сорбционно-активных материалов, классификацию и области применения.
- 18 Основные достоинства и недостатки изделий на основе композиционных сорбционно-активных материалов.
- 19 Поясните выбор сорбционных и сорбционно-каталитических материалов для систем жизнеобеспечения применительно к подводным лодкам.
- 20 Поясните выбор сорбционных и сорбционно-каталитических материалов для систем жизнеобеспечения применительно к кабинам орбитальных станций и космических кораблей.
- 21 Основные достоинства традиционных материалов, применяемых в системах СЖО (химические поглотители, твердые источники кислорода, твердые регенеративные продукты).
- 22 Принципы подбора методик и способами определения эксплуатационных характеристик сорбционных материалов для систем жизнеобеспечения.
- 23 Последовательность операций при подборе методик и способов определения эксплуатационных характеристик сорбционно-каталитических материалов для систем жизнеобеспечения.
- 24 Состав и принцип работы фильтровентиляционных комплектов ФВК-1, ФВК-2.

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

для зачета и экзамена:

- 25 Основные сорбционные аппараты, реализуемые в системах жизнеобеспечения.
- 26 Базовые области их применения; преимущества и недостатки сорбционных аппаратов, реализуемые в системах жизнеобеспечения.
- 27 Коллективные средства защиты и обеспечения безопасности населения и личного состава.
- 28 Какие факторы, влияющие на обитаемость изолированных герметичных помещений, надо учитывать при выборе сорбционных аппаратов.
- 29 Основные преимущества и недостатки аппаратов различных конструкций в системах жизнеобеспечения в заданных условиях их использования при поддержании состава газовой атмосферы кабин орбитальных станций и космических кораблей.
- 30 Преимущества и недостатки аппаратов различных конструкций в системах жизнеобеспечения в заданных условиях их использования при поддержании состава газовой убежищ.
- 31 Особенности классификация замкнутых герметичных объектов по целевому назначению.
- 32 Как осуществляется выбор аппаратов, реализуемых в системах жизнеобеспечения убежищ?
- 33 Схема последовательности операций при выборе оборудования для обеспечения замкнутого водооборота для орбитальных станций и космических кораблей.

Вопросы для экзамена:

- 34 Состав и принцип работы фильтровентиляционных комплектов ФВК-1, ФВК-2?
- 35 Принцип работы и состав регенератора воздуха РВ-150, регенеративного патрона РП-100, регенеративной установки «Устройство-300».
- 36 Схема работы фильтров-поглотителей ФП-300 и ФПУ-200.
- 37 Основные преимущества и недостатки аппаратов различных конструкций в системах жизнеобеспечения в заданных условиях их использования при поддержании состава газовой атмосферы кораблей подводного базирования.
- 38 Как преодолеть сложности обеспечения личного состава герметичных объектов качественной питьевой водой?
- 39 Ключевые проблемы поддержания газовых атмосфер кабин орбитальных станций и кораблей подводного базирования.
- 40 Перечислите принципиальные решения, материалы и устройства применяются для очистки и поддержания газовой атмосферы кораблей подводного базирования.
- 41 Какие современные разработки существуют для регенерации воды в герметичных объектах?
- 42 Последовательность операций при разработке схемы замкнутого водооборота с использованием сорбционных и ионообменных процессов.

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы – до 30 мин

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

4. Варианты Проверочных работ.

Проверочная работа 1

Вариант 1. Какие типы СЖО по назначению существуют?

Вариант 2. Особенности и отличия СЖО человека и техники.

Вариант 3. Особенности регенерации блочных сорбентов.

Проверочная работа 2

Вариант 1. Регенерация сорбентов в условиях замкнутых помещений для различных обитаемых замкнутых помещений.

Вариант 2. Убежища и герметичные помещения.

Вариант 3. Сравнение системы газоочистки обитаемых глубоководных батискафов и космических аппаратов.

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

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

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета и экзамена.

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

Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).