

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 27.10.2023 13:43:54
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
ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность программы бакалавриата

Технология сорбентов и процессов газо- и водоочистки на их основе

Квалификация

Бакалавр

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 «Принципы создания систем жизнеобеспечения»
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.....	10
4.3.1. Семинары, практические занятия	10
4.3.2. Лабораторные занятия.....	11
4.4. Самостоятельная работа.....	11
4.5. Примеры тем докладов-презентаций и задач	11
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	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 бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ПК-5 Способность подбирать технологии очистки газовых и жидких сред и почв с использованием сорбционных технологий</p>	<p>ПК-5.2 Выбор схем систем обеспечения жизнедеятельности с учетом технических особенностей и назначения объекта</p>	<p>Знать: области применения систем обеспечения жизнедеятельности, классификацию, функции, задачи, назначение систем обеспечения жизнедеятельности; основные схемы систем обеспечения жизнедеятельности (ЗН-1);</p> <p>Уметь: выбирать тип систем обеспечения жизнедеятельности в соответствии с назначением, техническими, конструктивными и энергетическими особенностями изолированных объектов (У-1);</p> <p>Владеть: навыком рационального выбора и обоснования применения схем систем обеспечения жизнедеятельности с учетом технических особенностей и назначения объекта (Н-1).</p>
<p>ПК-6 Готовность подбирать технологии получения сорбентов и катализаторов на их основе</p>	<p>ПК-6.6 Подбор сорбционно-активных материалов и изделий для систем жизнеобеспечения</p>	<p>Знать: области применения сорбционных материалов, катализаторов, твердых источников кислорода в системах жизнеобеспечения; методы запасаания кислорода для систем обеспечения жизнедеятельности длительного функционирования, нерегенеративные продукты поглощения диоксида углерода (ЗН-2);</p> <p>Уметь: рекомендовать материалы к применению для заданных условий работы системы жизнеобеспечения, производить</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
		<p>расчет запасов кислорода в свободном или связанном состоянии, исходя из численности экипажа, выбирать тип поглотителя и рассчитывать его объем, необходимый для обеспечения безопасности экипажа с определенной численностью (У-2);</p> <p>Владеть: способностью обосновывать выбор сорбционно-активного материала для применения в конкретном случае (Н-2).</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Принципы создания систем жизнеобеспечения» относится к части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата и изучается на 4 курсе в 8 семестре.

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», «Физико-химические основы процессов сорбции», «Динамика сорбции», «Химия и технология адсорбентов, хемосорбентов, катализаторов и твердых источников кислорода». Полученные в процессе изучения дисциплины «Принципы создания систем жизнеобеспечения» знания, умения и навыки могут быть использованы при прохождении 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:	54
занятия лекционного типа	24
занятия семинарского типа, в т.ч.	24
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	24 (9)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	6
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	90
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен/36

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	Замкнутые экологические системы и задачи обеспечения жизнедеятельности, системы жизнеобеспечения длительного функционирования	4	2	-	8	ПК-5	ПК-5.2
2	Влияние состава газовой атмосферы на человека, вредные микропримеси в замкнутых экологических системах	6	8	-	16	ПК-6 ПК-5	ПК-6.6 ПК-5.2
3	Подсистема кондиционирования воздуха, особенности системы обеспечения кислородом в зависимости от назначения объекта	4	6	-	24	ПК-5 ПК-6	ПК-5.2 ПК-6.6
4	Системы регулирования содержания диоксида углерода в изолированной газовой атмосфере	4	4	-	10	ПК-5 ПК-6	ПК-5.2 ПК-6.6
5	Нерегенеративные и регенеративные методы получения кислорода	4	4	-	20	ПК-5 ПК-6	ПК-5.2 ПК-6.6
6	Методы утилизации диоксида углерода	2	-	-	12	ПК-5	ПК-5.2

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p>Замкнутые экологические системы и задачи обеспечения жизнедеятельности</p> <p>Понятие ЗЭС. Отличие естественной экологической системы обитания от полузамкнутых. Особенности пребывания человека в условиях изолированного обитаемого помещения. Возможность и попытки создания моделей полностью замкнутой экосистемы.</p>	2	Групповая дискуссия после лекционного материала
1	<p>Системы жизнеобеспечения длительного функционирования</p> <p>Требования, предъявляемые к системам жизнеобеспечения. Понятие физико-химической системы жизнеобеспечения. Принципы ее построения. Системы жизнеобеспечения с одно-, двух- и трехэлементными запасами. Основные критерии выбора типа системы жизнеобеспечения.</p>	2	
2	<p>Влияние состава газовой атмосферы на человека</p> <p>Влияние состава изолированных газовых атмосфер на состояние здоровья человека в замкнутом пространстве. Гиперкапния, гипоксия и гипероксия.</p>	2	
2	<p>Вредные микропримеси в замкнутых экологических системах</p> <p>Влияние вредных микропримесей на состояние человека, их классификация и методы контроля их выделения. Модель и основные типы фильтров систем жизнеобеспечения для съема вредных микропримесей с объекта.</p>	4	ЛПК
3	<p>Подсистема кондиционирования воздуха</p> <p>Классификация систем жизнеобеспечения по назначению. Особенности кабин космических кораблей, батискафов и прочих объектов с малой численностью экипажа. Влияние радиации на состояние здоровья человека. Типы радиационных воздействий. Радиационные пояса планеты. Влияние глубоководных погружений на организм человека. Состав основных газовых смесей, применяемых при глубоководных</p>	2	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	погружения. Объекты с большой численностью экипажа. Особенности организации систем жизнеобеспечения на подводных лодках /обеспечение состава и поддержание атмосферы, водообеспечение, обеспечение санитарно-гигиенических и бытовых потребностей экипажа.		
3	Физико-химические и химические инструментальные методы контроля параметров атмосферы ИОП	2	
4	Системы регулирования содержания диоксида углерода в изолированной атмосфере Достоинства и недостатки схем поглощения диоксида углерода с применением регенеративных продуктов. Требования, предъявляемые к ним. Нерегенеративные поглотители диоксида углерода. Условия работы нерегенеративных поглотителей диоксида углерода в гирляндах с целью обеспечения повышения коэффициента использования поглотительной емкости.	4	ЛПК
5	Системы обеспечения кислородом Методы создания газовых атмосфер. Влияние метода хранения газов /баллонное, криогенное, в химически связанном состоянии/ на коэффициент полезной нагрузки. Особенности и достоинства ТИКов. Создание замкнутых циклов обеспечения кислородом изолированных объектов	2	
5	Регенеративные методы получения кислорода Электрохимические методы: электролиз воды и водных растворов электролитов, электролиз расплавов, электролиз на твердых электролитах. Особенности конструкции электролитической ячейки в зависимости от условий использования. Основные схемы процессов. Достоинства и недостатки регенеративных методов получения кислорода /с использованием расплавов, растворов электролитов, твердых электролитов	2	
6	Методы утилизации диоксида углерода Метод Боша, метод Сабатье. Схемы технологических процессов с использованием данных методов. Достоинства и недостатки методов.	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	Применение основных критериев выбора типа СЖО. 1)Критерии выбора СЖО, их взаимное влияние друг на друга. Выбор СЖО для кабин космического корабля 2)Системы СЖО длительного функционирования. 3)Выбор блок-модулей для космической станции и их компоновка	2	-	
2	Влияние состава газовой атмосферы на человека.	2	-	КрСт
2	Вредные микропримеси. Выбор метода удаления из ИГА и расчет нагрузки на системы кондиционирования ВМП типа CO ₂ , акролеина, аммиака и т.д.	6	3	МГ
3	Классификация систем жизнеобеспечения по назначению. Примеры организации СЖО для ККК, КПБ. Особенности организации систем жизнеобеспечения на подводных лодках /обеспечение состава и поддержание атмосферы, водообеспечение, обеспечение санитарно-гигиенических и бытовых потребностей экипажа.	4	3	ЗК
3	Физико-химические и химические инструментальные методы контроля параметров атмосферы ИОП	2	-	ЗК
4	Ознакомление со схемами поглощения диоксида углерода. Выбор схемы поглощения диоксида углерода. Расчет массы поглотителя,	4	3	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
	необходимого для обеспечения безопасности экипажа определенной численности.			
5	Методы создания газовых атмосфер. Расчет запасов кислорода с учетом длительности автономии и численности экипажа	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	Замкнутые экологические системы и задачи обеспечения жизнедеятельности	4	Устный опрос №1
1	Системы жизнеобеспечения длительного функционирования	4	
2	Влияние состава газовой атмосферы на человека	6	Устный опрос №2
2	Вредные микропримеси в замкнутых экологических системах	10	
3	Подсистема кондиционирования воздуха	10	Устный опрос №3
3	Физико-химические и химические инструментальные методы контроля параметров атмосферы ИОП	14	
4	Системы регулирования содержания диоксида углерода в изолированной атмосфере	10	Устный опрос №4
5	Системы обеспечения кислородом	10	Устный опрос №5
5	Регенеративные методы получения кислорода	10	Устный опрос №6
6	Методы утилизации диоксида углерода	12	Устный опрос №7

4.5 Примеры тем докладов-презентаций и задач

4.5.1 Темы сообщений (докладов-презентаций)

В ходе семинарских занятий студентам предлагается представить сообщения по теме в виде докладов-презентаций типа:

- 1) Системы обеспечения жизнедеятельности изолированного обитаемого

помещения типа «убежище».

4.5.2 Примеры задач

В ходе семинарских занятий студентам предлагается произвести следующие расчеты:

1) Рассчитайте массу химического поглотителя известкового, необходимого для удаления диоксида углерода из кабины герметичного объекта в течение 4 месяцев при численности экипажа 150 человек.

2) Рассчитайте массу надперекиси калия для обеспечения кислородом экипаж численностью 250 человек в течение 180 суток.

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 Понятие замкнутой экосистемы. Отличие замкнутых систем от незамкнутых. Примеры попыток создания замкнутых систем.

2 Произведите расчет запасов кислорода в свободном состоянии, исходя из численности экипажа в 200 человек.

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.

а) печатные издания:

1 Хван, Т.А. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие для вузов / Т.А.Хван, П. А. Хван. - 8-е изд. - Ростов на Дону: Феникс, 2010. - 414 с.- ISBN 978-5-222-16436-5.

2 Техника и технология защиты воздушной среды: учебное пособие/ В.В.Юшин, В.Л.Лапин, В.М.Попов [и др.] - Москва: Высшая школа, 2008. – 399 с. - ISBN 978-5-06-005953-3.

3 Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009): СанПиН 2.6.1.2523-09. Санитарные правила и нормативы / Главный государственный санитарный врач РФ. - Взамен НРБ-99; Введено с 01.09.2009. – Москва: Роспотребнадзор, 2009. - 100 с. - ISBN 978-5-7508-0805-2.

4 Санитарно-эпидемиологическое обеспечение химической безопасности производственной и окружающей среды. Руководство / Федер. мед.-биолог. агентство ; под науч. ред.: М. Ф. Киселева, В. Р. Рембовского, В. В. Романова. - Москва : Федеральное медико-биологическое агентство России, 2012. - 476 с. - ISBN 978-5-94822-054-3

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

б) электронные учебные издания:

1 Химия окружающей среды: учебное пособие для вузов/ Т.И. Хаханина, Н.Г.Никитина, Л.С. Суханина [и др.], Под редакцией Т.И. Хаханиной. - Москва: Юрайт; Москва: Высшее образование, 2010. - 130 с. ISBN 978-5-9916-0291-4 (Юрайт). – ISBN 978-5-9692-0597-0 (Высшее образование) // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 14.03.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2 Григорьева, Л.В. Изучение процесса очистки воздуха от диоксида углерода на цеолитах: учебное пособие / Л.В. Григорьева, В.В. Далидович; 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), 2018.- 38 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 16.03.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3 Кириллов, В.В. Неорганическая химия. Теоретические основы: Учебник / В.В. Кириллов. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 352 с.- ISBN 978-5-8114-4376-5 // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 18.03.2021). - 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 указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Принципы создания систем жизнеобеспечения» 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.

«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 «Принципы создания систем жизнеобеспечения»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-5	Способен подбирать технологии очистки газовых и жидких сред и почв с использованием сорбционных технологий	промежуточный
ПК-6	Готов подбирать технологии получения сорбентов и катализаторов на их основе	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-5.2 Выбор схем систем обеспечения жизнедеятельности с учетом технических особенностей и назначения объекта	Знает: области применения систем обеспечения жизнедеятельности, классификацию, функции, задачи, назначение систем обеспечения жизнедеятельности, основные схемы систем обеспечения жизнедеятельности (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы №1-22 к экзамену	Называет и перечисляет области применения систем обеспечения жизнедеятельности, классификацию, функции, задачи, назначение систем обеспечения жизнедеятельности, основные схемы систем обеспечения жизнедеятельности с ошибками	Называет и перечисляет области применения систем обеспечения жизнедеятельности, классификацию, функции, задачи, назначение систем обеспечения жизнедеятельности, основные схемы систем обеспечения жизнедеятельности без ошибок	Называет и перечисляет области применения систем обеспечения жизнедеятельности, классификацию, функции, задачи, назначение систем обеспечения жизнедеятельности, основные схемы систем обеспечения жизнедеятельности без ошибок и находит взаимосвязь между ними
	Умеет: выбирать тип систем обеспечения жизнедеятельности в соответствии с назначением, техническими, конструктивными и	Правильные ответы на вопросы № 23-24 к экзамену, выполнение заданий на практических	Выбирает тип систем обеспечения жизнедеятельности в соответствии с назначением, без учета технических, конструктивных и	Выбирает тип систем обеспечения жизнедеятельности в соответствии с назначением, с учетом технических, конструктивных и	Анализирует выбор типов систем обеспечения жизнедеятельности в соответствии с назначением, с учетом технических,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	энергетическими особенностями изолированных объектов (У-1)	занятиях	энергетических особенностей изолированных объектов	энергетических особенностей изолированных объектов	конструкционных и энергетических особенностей изолированных объектов, объясняет принцип их работы
	Владеет: навыком рационального выбора и обоснования применения схем систем обеспечения жизнедеятельности с учетом технических особенностей и назначения объекта (Н-1)	Правильные ответы на вопросы № 23-24 к экзамену	Выбирает, но обосновывает с ошибками применение схем обеспечения жизнедеятельности с учетом технических особенностей и назначения объекта.	Выбирает и обосновывает применение схем обеспечения жизнедеятельности с учетом технических особенностей и назначения объекта.	Демонстрирует навыки рационального выбора и обоснования применения схем обеспечения жизнедеятельности с учетом технических особенностей и назначения объекта.
ПК-6.6 Подбор сорбционно-активных материалов и изделий для систем жизнеобеспечения	Знает: области применения сорбционных материалов, катализаторов, твердых источников кислорода в системах жизнеобеспечения; методы запасаения кислорода	Правильные ответы на вопросы №25-27 к экзамену	Перечисляет области применения сорбционных материалов, катализаторов, твердых источников кислорода в системах	Перечисляет области применения сорбционных материалов, катализаторов, твердых источников кислорода в системах	Перечисляет области применения сорбционных материалов, катализаторов, твердых источников кислорода в системах

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	для систем обеспечения жизнедеятельности длительного функционирования, нерегенеративные продукты поглощения диоксида углерода (ЗН-2)		жизнеобеспечения; методы запасаения кислорода для систем обеспечения жизнедеятельности длительного функционирования, нерегенеративные продукты поглощения диоксида углерода с ошибками	жизнеобеспечения; методы запасаения кислорода для систем обеспечения жизнедеятельности длительного функционирования, нерегенеративные продукты поглощения диоксида углерода без ошибок	жизнеобеспечения; методы запасаения кислорода для систем обеспечения жизнедеятельности длительного функционирования, нерегенеративные продукты поглощения диоксида углерода без ошибок, приводит примеры
	Умеет: рекомендовать материалы к применению для заданных условий работы системы жизнеобеспечения, производить расчет запасов кислорода в свободном или связанном состоянии, исходя из численности экипажа, выбирать тип поглотителя и рассчитывать его объем, необходимый для обеспечения безопасности экипажа с определенной	Правильные ответы на вопросы №28-31 к экзамену, выполнение заданий на практических занятиях	Объясняет свои рекомендации по выбору материалов для заданных условий работы систем жизнеобеспечения	Рекомендует материалы к применению для заданных условий работы системы жизнеобеспечения и дает пояснения, производит расчет запасов кислорода в свободном или связанном состоянии, исходя из численности экипажа, выбирает тип поглотителя и	Рекомендует материалы к применению для заданных условий работы системы жизнеобеспечения и дает пояснения, сопоставляет применимость материалов различного вида, производит расчет запасов кислорода в свободном или

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	численностью (У-2)			рассчитывает его объем, необходимый для обеспечения безопасности экипажа с определенной численностью	связанном состоянии, исходя из численности экипажа, выбирает тип поглотителя и рассчитывает его объем, необходимый для обеспечения безопасности экипажа с определенной численностью
	Владеет: способностью обосновывать выбор сорбционно-активного материала для применения в конкретном случае (Н-2)	Правильные ответы на вопросы №28-31 к экзамену, выполнение заданий на практических занятиях	Демонстрирует навык выбора сорбционно-активного материала для применения в конкретном случае.	Демонстрирует навык выбора сорбционно-активного материала для применения в конкретном случае, обосновывает свой выбор.	Демонстрирует навык выбора сорбционно-активного материала для применения в конкретном случае, обосновывает свой выбор, анализирует возможность применения материалов различного типа.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

а) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-5:

1. Понятие замкнутой экосистемы. Отличие замкнутых систем от незамкнутых. Примеры попыток создания замкнутых систем.
2. Определение системы жизнеобеспечения. Классификация систем жизнеобеспечения.
3. Основные подсистемы СЖО.
4. Функции системы жизнеобеспечения.
5. Задачи системы жизнеобеспечения.
6. Понятие физико-химической СЖО.
7. Выбор оптимальных условий пребывания экипажа в изолированном обитаемом помещении.
8. Влияние факторов окружающей среды на работоспособность и жизнедеятельность организма человека и личного состава экипажей.
9. Двугазовые и одногазовые изолированные атмосферы. Достоинства и недостатки.
10. Вторичная радиация и ионизация ИГА.
11. Влияние глубоководных погружений на состояние организма человека. Составы дыхательных смесей.
12. Понятие компрессии и декомпрессии.
13. Регенеративные способы получения кислорода.
14. Регенеративные способы удаления диоксида углерода из ИГА. Классические схемы.
15. Вредные микропримеси в ИОП, их классификация.
16. Влияние микропримесей в ИГА на состояние организма человека.
17. Методы контроля источников выделения микропримесей в различных типах ИОП.
18. Методы и подсистемы регулирования источников выделения микропримесей в ИОП.
19. Схема утилизации диоксида углерода в ИОП с помощью метода Боша. Достоинства и недостатки метода.
20. Схема утилизации диоксида углерода в ИОП с помощью метода Сабатье. Достоинства и недостатки метода.
21. Влияние содержания кислорода и диоксида углерода в изолированной газовой атмосфере (ИГА) на состояние организма человека.
22. Влияние содержания азота в изолированной газовой атмосфере на состояние организма человека.
23. Критерии выбора системы жизнеобеспечения.
24. Классификация СЖО по назначению. Алгоритм выбора схемы СЖО в зависимости от назначения и технических возможностей объекта.

б) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-6:

25. Способы запасаения и хранения кислорода (в баллонах, при сверхкритических условиях, в твердом состоянии, в жидком состоянии, в связанном состоянии, ТИКи).
26. Кондиционирование ИГА по диоксиду углерода. Применяемые поглотители, их достоинства и недостатки.
27. Области применения сорбционных материалов, катализаторов, твердых источников кислорода в системах жизнеобеспечения.

28. Назовите основные критерии рекомендации сорбирующих материалов к применению для заданных условий работы системы жизнеобеспечения. Алгоритм выбора.
29. Произведите расчет запасов кислорода в свободном состоянии, исходя из численности экипажа в 200 человек.
30. Произведите расчет запасов кислорода в связанном состоянии, исходя из численности экипажа в 100 человек.
31. Алгоритм выбора типа поглотителя диоксида углерода и расчета его объема, необходимого для обеспечения безопасности экипажа с определенной численностью.

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

4. Темы заданий

4.1. Темы сообщений (докладов-презентаций)

- 1) Системы жизнеобеспечения космонавтов во время будущих космических полетов.
- 2) Схемы скафандров для выхода в открытый космос.
- 3) Глубоководные погружения. Составы газовых смесей. Батискафы.
- 4) Замкнутый контур регенерации воды в условиях космического корабля.
- 5) Попытки создания замкнутых экосистем в пределах планеты.
- 6) Психологические проблемы экипажей герметичных объектов.
- 7) Системы обеспечения жизнедеятельности изолированного обитаемого помещения типа «убежище».

4.2. Варианты задач для семинарских занятий

- 1) Рассчитайте массу химического поглотителя известкового, необходимого для удаления диоксида углерода из кабины герметичного объекта в течение X месяцев при численности экипажа XXX человек. X, XXX – по выбору преподавателя.
- 2) Рассчитайте массу надперекиси калия для обеспечения кислородом экипажа численностью XXX человек в течение XXX суток. XXX – на усмотрение преподавателя. Какой объем CO_2 при этом будет поглощен?
- 3) Рассчитайте массу гидроксида лития, необходимого для удаления диоксида углерода из кабины герметичного объекта в течение X месяцев при численности экипажа XXX человек. X, XXX – по выбору преподавателя.
- 4) Рассчитайте число стандартных баллонов с кислородом для обеспечения кислородом экипажа численностью X человек в течение XX суток. X, XX – на усмотрение преподавателя.
- 5) Какая масса перхлората натрия потребуется для обеспечения кислородом экипажа численностью X человек в течение XX суток. X, XX – на усмотрение преподавателя. Рассчитайте число свечей, исходя из их стандартного размера.
- 6) Рассчитайте объем перекиси водорода, необходимый для получения кислорода с целью обеспечения экипажа численностью X человек в течение XX суток. X, XX – на усмотрение преподавателя. Какой объем чистой воды будет при этом получен?
- 7) Рассчитайте объем и число сосудов Дюара, заполненных сжиженным кислородом, необходимых для обеспечения кислородом экипажа численностью X человек в течение XX суток. X, XX – на усмотрение преподавателя.

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.