

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 16.11.2023 13:20:12
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
« 28 » июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
ПРОМЫШЛЕННЫЕ И МЕДИЦИНСКИЕ СИСТЕМЫ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность программы бакалавриата
Обращение с отходами производства и потребления

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Факультет **инженерно-технологический**

Кафедра **инженерной защиты окружающей среды**

Санкт-Петербург

2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Заведующий кафедрой		Профессор Г.К.Ивахнюк

Рабочая программа дисциплины «Промышленные и медицинские системы жизнеобеспечения» обсуждена на заседании кафедры инженерной защиты окружающей среды протокол от «21» 06 2021 № 16
Заведующий кафедрой

Г.К. Ивахнюк

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета протокол от «24» 06 2021 № 9

Председатель

А.П.Сула

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Техносферная безопасность»		Т.В. Украинцева
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н.Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	06
3. Объем дисциплины	06
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	07
4.2. Занятия лекционного типа.....	07
4.3. Занятия семинарского типа.....	08
4.3.1. Семинары, практические занятия	08
4.3.2. Лабораторные занятия.....	08
4.4. Самостоятельная работа.....	09
4.5 Контрольные работы.....	12
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	14
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	14
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	14
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	16
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	17
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	17
10.1. Информационные технологии.....	17
10.2. Программное обеспечение.....	17
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	17
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы	18
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	18

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-2 Способен оценивать результаты деятельности по обращению с отходами производства и потребления на закрепленной территории и определение пути ее совершенствования</p>	<p>ПК-2.4 Использование технологий обезвреживания и рециркуляции для обеспечения функционирования систем жизнеобеспечения</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы действия и построения индивидуальных и коллективных, технических и медицинских систем жизнеобеспечения (ЗН-1); - определения ПДК, МДК, ПДВ, ПДС, ХПК, БПК (ЗН-2); - физико-химические механизмы и характеристики защитного действия активных компонентов, составляющих основу современных средств защиты человека от опасных техногенных и природных факторов (ЗН-3); - технологии очистки газов, сточных вод и обезвреживания твердых отходов в системах жизнеобеспечения (ЗН-4); - современную методологию организации эффективного применения и номенклатуру СЗОД для персонала, работающего в природных и техногенных средах, представляющих угрозу для жизни и здоровья, а также при выполнении работ в зонах природных катастроф и техногенных аварий (ЗН-5); - современные системы отопления, вентиляции, водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий (ЗН-6); - технологию эксплуатации инженерных систем промышленных зданий и сооружений (ЗН-7); <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать понятия ПДК, МДК, ПДВ, ПДС, ХПК, БПК для оценки техногенного воздействия на человека, биосферу (У-1); - использовать специальную аппаратуру и методы тестирования работоспособности СЗОД (У-2); - выбирать системы отопления, вентиляции, водоснабжения и водоотведения определенных производств и предприятий (У-3); <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками расчета и измерения параметров, необходимых при проектировании инженерных систем жизнеобеспечения (Н-1);

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
		<ul style="list-style-type: none">- методами очистки газов, сточных вод и обезвреживания твердых отходов (Н-2);- навыками расчета систем отопления и вентиляции, водоснабжения и водоотведения (Н-3);- методикой расчета времени действия СЗОД (Н-4).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата (Б1.В.17) и изучается на 4 и 5 курсе.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Основы экологии», «Общая и неорганическая химия», «Теоретические основы технологических процессов обращения с твердыми отходами производства и потребления», «Органическая химия», «Физическая химия», «Безопасность жизнедеятельности».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Промышленные и медицинские системы жизнеобеспечения» знания, умения и навыки могут быть использованы при прохождении производственной практики, при выполнении выпускной квалификационной работы, а также в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и профессиональной переподготовки).

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5/180
Контактная работа с преподавателем:	16
занятия лекционного типа	6
занятия семинарского типа, в т.ч.	10
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	4(2)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	6(3)
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	-
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	155
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	3 Кр
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен(9)

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.	Главные компоненты промышленного производства и бытового потребления	0,25	-	-	10	ПК-2	ПК-2.4
2.	Основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	1,25	2	3	35	ПК-2	ПК-2.4
3.	Основы водоснабжения и канализации	1,25	2	1	35	ПК-2	ПК-2.4
4.	Переработка и утилизация твердых отходов	1,25	-	1	20	ПК-2	ПК-2.4
5.	Основы энергоснабжения	1	-	-	15	ПК-2	ПК-2.4
6.	Медицинские, промышленные системы жизнеобеспечения, СИ-ЗОД, СЗОД	1	-	1	40	ПК-2	ПК-2.4

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	Введение. Воздух, вода и энергия - главные компоненты промышленного производства и бытового потребления. Инженерное оборудование зданий как комплекс технических устройств. Современные системы жизнеобеспечения. Системы водоснабжения и канализации, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, газоснабжения, электроснабжения.	0,25	Лекция-визуализация (ЛВ)
2	Назначение и применение вентиляции и кондиционирования. Общая классификация систем вентиляции и их применение. Система кондиционирования воздуха. Тепловой баланс помещения и здания	1,25	ЛВ
3	Классификация систем водоснабжения. Основные схемы и состав сооружений водоснабжения. Источники водоснабжения. Классификация, основные элементы систем канализации	1,25	ЛВ
4	Биохимическая переработка твердых отходов	1,25	

5	Энергоснабжение зданий традиционными источниками энергии. Энергоснабжение зданий альтернативными источниками энергии.	1	
6	Медицинские, промышленные системы жизнеобеспечения. Терминология и классификация СИЗОД и СЗОД. Назначение и номенклатура СИЗОД	1	

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*	
2	Расчет теплопотерь помещения. Расчет теплового баланса помещения. Аэродинамический расчет вентиляционной системы	2	1	Регламентированная дискуссия (РД)
3	Расчет установки осветления воды фильтрацией	1	0,5	РД
3	Расчет локальных очистных сооружений	1	0,5	РД

4.3.2. Лабораторные работы

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечание
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
2	Каталитическое окисление паров толуола	1	0,5	ЛЗ с исследовательским подходом
2	Определение растворимости газов в воде	1	0,5	ЛЗ с исследовательским подходом
2	Снятие изотермы адсорбции стандартного пара бензола	1	0,5	ЛЗ с исследовательским подходом
3	Определение скорости седиментации взвешенных частиц	1	0,5	ЛЗ с исследовательским подходом
4	Изучение процесса ультрафильтрации	1	0,5	ЛЗ с исследовательским подходом
6	Определение времени защитного действия для заданного сорбента. Уравнение Шилова. Расчет адсорбера по лабораторным данным.	1	0,5	ЛЗ с исследовательским подходом

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Введение. Воздух, вода и энергия - главные компоненты промышленного производства и бытового потребления. Инженерное оборудование зданий как комплекс технических устройств. Состав инженерных систем жизнеобеспечения зданий и сооружений, их классификация и назначение. Современные системы жизнеобеспечения. Системы водоснабжения и канализации, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, газоснабжения, электроснабжения. Тенденции развития систем жизнеобеспечения. Гигиенические и технологические задачи систем жизнеобеспечения.	10	-
2	Назначение и применение вентиляции и кондиционирования. Общая классификация систем вентиляции и их применение. Естественная вентиляция. Классификация. Достоинства и недостатки. Системы механической вентиляции. Основные элементы систем вентиляции. Венткамеры. Воздуховоды. Утилизаторы тепла, газоуловители, аварийная вентиляция. Система кондиционирования воздуха. Выбор конструктивных элементов систем. Формирование технического решения системы.	7	-
2	Физико-химические основы обезвреживания газовых выбросов. Физическая и химическая абсорбция. Абсорбционно-окислительные методы очистки газов. Типы абсорберов: поверхностные, барботажные, аэрозольные. Подбор абсорбентов. Циклические процессы. Циклические аппараты. Основные закономерности горения сильнозабалластированных газов. Сжигание подогретых газоздушных смесей. Огневое обезвреживание сероводородных газов, газов, содержащих органические растворители. Современные методы огневого обезвреживания вентиляционных выбросов.	20	КР№1
2	Тепловой и влажностный режим производственных помещений. Теплотери и тепловыделения помещения. Тепловой баланс помещения и здания. Расчет теплотерия помещения. Расчет теплового баланса помещения. Назначение и классификация систем отопления. Системы водяного отопления. Их сравнительные характеристики. Основы гидравлического расчета систем водяного отопления. Системы парового отопления, их классификация и характеристики. Достоинства и недостатки. Системы воздушного отопления. Другие виды отопления.	8	
3	Классификация систем водоснабжения. Основные схемы и состав сооружений водоснабжения. Источники водоснабжения. Принципы проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения. Основы размещения санитарно-технических приборов. Требования	12	

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
	<p>ния к качеству воды. Определение расхода воды для производственных нужд. Противопожарные водопроводы. Горячее водоснабжение. Классификация, основные элементы систем канализации. Устройство и оборудование наружной канализационной сети. Устройство внутренней канализации зданий. Ливневая канализация</p>		
3	<p>Методы очистки воды. Выбор места расположения очистных сооружений. очистка сточных вод. Состав сточных вод. Выбор места очистки сточных вод. Физико-химические методы осветления сточных вод. Кинетика осветления воды фильтрованием через зернистую загрузку. Влияние геометрической структуры пористой среды на процесс. Основы расчета загрузки фильтров. Химические методы обезвреживания сточных вод. Фторирование и обесфторирование воды. Классификация методов дегазации воды, теоретические основы процесса. Физические методы дегазации. Физико-химические методы очистки сточных вод. Области эффективного применения экстракции для очистки промышленных сточных вод. Выбор растворителя для экстракции органических соединений из сточных вод. Коэффициенты распределения веществ между экстрагентом и водой. Проблемы загрязнения воды экстрагентами. Биохимические методы очистки сточных вод. Биореакторы, биоадсорберы, биотенки, технологические параметры и области применения. Создание специфической микрофлоры активного ила. Технологические схемы биологической очистки. Обработка осадков сточных вод</p>	23	Кр№2
4	<p>Системы и способы мусороудаления. Биохимическая переработка твердых отходов. Компостирование. Анаэробная ферментация. Гидрогенизация. Ферментативный гидролиз. Принципиальные технологические схемы.</p>	20	
5	<p>Энергоснабжение зданий традиционными источниками энергии. Энергоснабжение зданий альтернативными источниками энергии. Использование тепла бытовых отходов для нужд теплоснабжения. Использование энергии солнца. Использование низкопотенциальных источников энергии и энергии ветра.</p>	15	
6	<p>История развития средств защиты. Средства индивидуальной и коллективной защиты. Средства защиты органов дыхания человека и системы жизнеобеспечения. Изолирующие костюмы и скафандры. Медицинские и специальные системы жизнеобеспечения. Основные физико-химические процессы, используемые в технике защиты органов дыхания и жизнеобеспечения. Средства индивидуальной защиты: термины и определения.</p>	40	Кр№3

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
	<p>Основы классификации средств индивидуальной защиты от физических и химических факторов окружающей производственной среды. Классификация средств защиты по составу токсичных компонентов воздуха, назначению, конструктивным особенностям, габаритам. Унификация и универсализация фильтрующе-сорбирующих элементов СИЗОД. Терминология и классификация СИЗОД и СЗОД. Назначение и номенклатура СИЗОД. Унификация и универсализация. Жизнеобеспечение во враждебных для человека средах (космос и гидрокосмос). Изолирующие и фильтрующие СИЗОД. Практическое применение СИЗОД при ЧС. Влажность воздуха и шихты, низкие концентрации, наличие смеси токсичных компонентов, температура, режим дыхания. Влияние внешних факторов в специальных условиях работы СЗОД. Номенклатура показателей качества средств индивидуальной защиты органов дыхания. Защитные и гигиенические требования к индивидуальным средствам защиты органов дыхания. Защитный ресурс, сопротивление дыханию, вредное пространство, подсос и качество лицевой части. Эргономические характеристики. Рекомендуемые режимы физической работы при использовании СИЗОД. Локальные и рециркуляционные системы очистки атмосферы изолированных обитаемых объектов. Основные инженерные методы оценки и расчета адсорбционной ёмкости поглотителей и времени защитного действия сорбирующих элементов СИЗОД. Хемосорбционные процессы в средствах защиты органов дыхания человека. Каталитические процессы в средствах защиты органов дыхания человека. Составы универсальных поглотителей токсичных химических соединений. Процессы фильтрации и фильтрующие материалы в средствах защиты органов дыхания. Влияние основных параметров шихты в устройствах защиты органов дыхания человека и параметров загрязненной воздушной среды на характеристики защитной мощности. Продукты сгорания природных и синтетических полимеров как далекодействующие поражающие факторы при пожарах (дым, газы и пары). Самоспасатели. Массообмен и энергообмен человека с замкнутой искусственной окружающей средой и основной состав систем жизнеобеспечения (СЖО). Медицинские системы жизнеобеспечения (Медгаз, системы подачи медицинских газов Ж-КР01 - 1.1д). Космические системы жизнеобеспечения (СОГС, СВО, СРТ). Промышленные системы очистки, вентиляции, кондиционирования воздуха. Фильтрующие материалы, основные типы фильтров очистки воздуха.</p>		

4.5 Контрольные работы

Контрольная работа № 1

- 1) Предельно допустимый сброс (вывод уравнения).
- 2) Коагуляция и флокуляция.
- 3) Флотация.
- 4) Адсорбция.
- 5) Ионный обмен.
- 6) Экстракция.
- 7) Обратный осмос и ультрафильтрация.
- 8) Десорбция, дезодорация и дегазация.
- 9) Теоретические основы электрохимических методов очистки сточных вод.
- 10) Биохимические методы очистки сточных вод.
- 11) Термоокислительные методы обезвреживания сточных вод.

Контрольная работа № 2

А. Расчет разбавления сточных вод для глубинного сосредоточенного выпуска в проточный водоем.

Пример:

Найти разбавление сточных вод для глубинного сосредоточенного выпуска в проточный водоем, если скорость течения в водоеме $V_n = 0,021$ м/с, средняя глубина в месте установленного выпуска сточных вод $H=30$ м, расчетный расход сточных вод $Q= 0,33$ м³/с. Водоем относится к водным объектам рыбохозяйственного водопользования второй категории, то есть расчетный створ расположен не далее 500 м от места выпуска.

Задание.

Определить разбавление сточных вод для глубинного сосредоточенного выпуска в проточный водоем.

Расчетный створ водопользования расположен на расстоянии 500 м. параметры сброса сточных вод и водоема указаны по вариантам в таблице ниже.

Варианты заданий для расчета необходимой эффективности очистки сточных вод по взвешенным веществам.

Номер варианта	V_0 , м/с	H, м	Q_0 , м ³ /с
1	0,01	30	0,4
2	0,01	30	0,4
3	0,01	30	0,4
4	0,01	30	0,4
5	0,01	30	0,4
6	0,015	35	0,5
7	0,015	35	0,5
8	0,015	35	0,5
9	0,015	35	0,5
10	0,015	35	0,5

Номер варианта	V_0 , м/с	H, м	Q_0 , м ³ /с
11	0,02	37	0,8
12	0,02	37	0,8
13	0,02	37	0,8
14	0,02	37	0,8
15	0,02	37	0,8
16	0,025	30	0,45
17	0,025	30	0,45
18	0,025	30	0,45
19	0,025	30	0,45
20	0,025	30	0,45

Б. Расчет необходимой эффективности очистки сточных вод по взвешенным веществам

Пример.

Водоток с расходом $Q = 35$ м³/с после очистных сооружений сбрасываются очищенные сточные воды с расходом $q = 0,6$ м³/с. Концентрация взвешенных веществ в сточной воде,

поступающей на очистные сооружения $C_{ст} = 250$ мг/л.

Участок водного объекта, куда сбрасываются сточные воды, относится ко второй категории рыбохозяйственного водопользования.

Фоновая концентрация взвешенных веществ в воде водного объекта до места сброса $C_{ф} = 3$ мг/л.

Коэффициент смешения для данного случая: $\gamma = 0,71$.

Найти требуемую эффективность очистки.

Задание.

Определить концентрацию взвешенных веществ в сточной воде, разрешенной к сбросу в водоток после очистных сооружений и необходимую эффективность очистки сточной воды по вариантам для условий, аналогичных предыдущему примеру (см. таблицу ниже)

Варианты заданий для расчета эффективности очистки сточной воды.

№ Варианта	$Q, \text{м}^3/\text{с}$	$q, \text{м}^3/\text{с}$	$C_{ст}, \text{мг/л}$	$C_{ф}, \text{мг/л}$	γ	Категория водопользования водного объекта.
1	15	0,5	200	3	0,67	Рыбохозяйственная первой категории
2	15	0,5	200	3	0,67	
3	15	0,5	200	4	0,67	
4	15	0,5	200	4	0,67	
5	15	0,5	200	2	0,67	
6	30	0,8	250	6	0,67	Рыбохозяйственная второй категории
7	30	0,8	250	6	0,67	
8	30	0,8	250	5	0,67	
9	30	0,8	250	5	0,67	
10	30	0,8	250	7	0,67	Хозяйственно-
11	40	1,2	190	5	0,67	
12	40	1,2	190	5	0,67	
13	40	1,2	190	5	0,67	питьевые нужды населения
14	40	1,2	170	4	0,67	
15	40	1,2	175	4	0,67	
16	45	1,5	160	3	0,67	Культурно-бытовые нужды населения
17	45	1,7	165	3	0,67	
18	45	1,75	180	4	0,67	
19	45	1,8	115	2	0,67	
20	45	2,0	130	2	0,67	

Контрольная работа № 3

- 1) История развития средств защиты.
- 2) Средства индивидуальной и коллективной защиты. Средства защиты органов дыхания человека и системы жизнеобеспечения.
- 3) Изолирующие костюмы и скафандры.
- 4) Медицинские и специальные системы жизнеобеспечения.
- 5) Основные физико-химические процессы, используемые в технике защиты органов дыхания и жизнеобеспечения.
- 6) Средства индивидуальной защиты: термины и определения.
- 7) Основы классификации средств индивидуальной защиты от физических и химических факторов окружающей производственной среды
- 8) Классификация средств защиты по составу токсичных компонентов воздуха, назначению, конструктивным особенностям, габаритам.

- 9) Унификация и универсализация фильтрующе-сорбирующих элементов СИЗОД. Факторы влияющие на защитные свойства фильтрующе-сорбирующих элементов
- 10) Номенклатура показателей качества средств индивидуальной защиты органов дыхания.
- 11) Защитные и гигиенические требования к индивидуальным средствам защиты органов дыхания.
- 12) Защитный ресурс, сопротивление дыханию, вредное пространство, подсос и качество лицевой части.
- 13) Эргономические характеристики. Рекомендуемые режимы физической работы при использовании СИЗОД
- 14) Адсорбционные процессы в средствах защиты органов дыхания человека.

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.

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. Состав инженерных систем жизнеобеспечения зданий и сооружений, их классификация и назначение.
2. Фторирование и обесфторирование воды.
3. Изолирующие костюмы и скафандры.

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 «удовлетворительно».

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1. Акинин, Н. И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения : Учебное пособие для вузов по спец. 280200 "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов / Н. И. Акинин ; РХТУ им. Д. И. Менделеева. - М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2010. - 292 с. - ISBN 978-5-7237-0819-8

2. Андреева, Н. А. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / Н. А. Андреева, О. Э. Бабкин, Ю. П. Удалов ; СПбГТИ(ТУ). Каф. общ. хим. технологии и катализа. - СПб. : [б. и.], 2018. Ч. 2. - 2018. - 101 с.

3. Безопасность жизнедеятельности. Теоретические основы и практические расчеты : учебное пособие / Н. А. Андреева [и др.] ; СПбГТИ(ТУ). Каф. общ. хим. технологии и катализа. - СПб. : [б. и.], 2018. - 68 с.

4. Безопасность жизнедеятельности : Учебник для вузов / С. В. Белов, В. А. Девисилов, А. В. Ильницкая и др.; под общ. ред. С. В. Белова. - 8-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2009. - 616 с. - ISBN 978-5-06-006176-5
5. Вентиляция : Учебное пособие для вузов по направлению "Строительство" / В. И. Полушкин [и др.]. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2011. - 414 с. - ISBN 978-5-7695-8484-8
6. Ветошкин, А. Г. Теоретические основы защиты окружающей среды : Учебное пособие для вузов по спец. "Инженерная защита окружающей среды" направления подготовки "Защита окружающей среды" / А. Г. Ветошкин. - М. : Высш. шк., 2008. - 397 с. - ISBN 978-5-06-005764-5
7. Гогина, Е. С. Ресурсосберегающие технологии промышленного водоснабжения и водоотведения : [Справочное пособие] / Е. С. Гогина, А. Д. Гуринович, Е. А. Урецкий. - М. : Изд-во Ассоц. строит. вузов, 2012. - 312 с. - ISBN 978-5-93093-871-5
8. Григорьева, Л. В. Изучение процесса очистки воздуха от диоксида углерода на цеолитах : учебное пособие / Л. В. Григорьева, В. В. Далидович ; СПбГТИ(ТУ). Каф. химии и технологии материалов и изделий сорбц. техники. - СПб. : [б. и.], 2018. - 38 с.
9. Дячек, П. И. Насосы, вентиляторы, компрессоры : учебное пособие для студентов по направлению 270100 "Строительство" / П. И. Дячек. - М. : АСВ, 2013. - 432 с. - ISBN 978-5-93093-784-8
10. Занько, Н. Г. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности : Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов по направлениям 553500 "Защита окружающей среды" и 656500 "Безопасность жизнедеятельности" / Н. Г. Занько, В. М. Ретнев. - М. : Academia, 2005. - 250 с. - ISBN 5-7695-2260-7
11. Инженерные системы зданий и сооружений : [учебное пособие] для учреждений высшего профессионального образования / [И. И. Полосин и др.]. - М. : Академия, 2012. - 299 с. - ISBN 978-5-7695-7478-8
12. Кокорин, О. Я. Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, кондиционирования / О. Я. Кокорин. - М. : АСВ, 2013. - 256 с. - ISBN 978-5-93093-922-4
13. Лямаев, Б. Ф. Системы водоснабжения и водоотведения зданий : учебное пособие для вузов по направлению 270100 "Строительство" / Б. Ф. Лямаев, В. И. Кириленко, В. А. Нелюбов. - СПб. : Политехника, 2012. - 303 с. - ISBN 978-5-7325-1006-5
14. Основы физиологии дыхания / В. В. Семенов [и др.]; Под ред. Г. К. Ивахнюка. - СПб. : Менделеев, 2014. - 89 с. - ISBN 978-5-94922-032-0
15. Павлинова, И. И. Водоснабжение и водоотведение : учебник для бакалавров : учебник для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 472 с. - ISBN 978-5-9916-2615-6
16. Ресурсосберегающие технологии переработки твердых отходов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивающие безопасность жизнедеятельности мегаполиса / В. С. Артамонов, Г. К. Ивахнюк, В. В. Журкович и др. - СПб. : Гуманистика, 2008. - 191 с. - ISBN 5-86050-305-9
17. Теплогазоснабжение и вентиляция : учебник для вузов по направлению "Строительство" / [Е. М. Авдолимов и др.]. - 2-е изд., перераб. - М. : Академия, 2013. - 400 с. - ISBN 978-5-7695-9305-5
18. Фаррахов, А. Г. Энерго- и ресурсосбережение в строительстве и городском хозяйстве : учебное пособие по спец. 08.05.02 "Экономика и управление на предприятии городского хозяйства" / А. Г. Фаррахов. - М. : АСВ, 2016. - 168 с. - ISBN 978-5-4323-0142-0
19. Шумилов, Р. Н. Проектирование систем вентиляции и отопления : учебное пособие / Р. Н. Шумилов, Ю. И. Толстова, А. Н. Бояршинова. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2014. - 336 с. - ISBN 978-5-8114-1700-1
20. Юркевич, А. А. Технологические основы производства химических компонентов систем жизнеобеспечения / А. А. Юркевич, Г. К. Ивахнюк, Н. Ф. Федоров ; под ред. Г. К. Ивахнюка. - СПб. : Менделеев, 2014. - 274 с. - ISBN 978-5-94922-038-2

21. Яблокова, М. А. Водоснабжение населенных пунктов и промышленных предприятий (с основами гидравлики) : Учебное пособие / М. А. Яблокова, Е. А. Пономаренко ; СПбГТИ(ТУ). Каф. инженерного проектирования. - СПб. : [б. и.], 2016. - 171 с.

б) электронные учебные издания

1. Зайцева, И. С. Контроль качества воды: лабораторный практикум : учебное пособие / И. С. Зайцева, Н. А. Зайцева. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2011. — 80 с. — ISBN 978-5-89070-809-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6629> (дата обращения: 11.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Зыкин, А. А. Оценка социально-экономического ущерба от чрезвычайных ситуаций : учебное пособие / А. А. Зыкин. — Киров : Вятская ГСХА, 2016. — 70 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129632> (дата обращения: 11.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Спектральные методы анализа. Практическое руководство : учебное пособие / В. И. Васильева, О. Ф. Стоянова, И. В. Шкутина, С. И. Карпов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1638-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168677> (дата обращения: 11.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Теоретические основы энерго- и ресурсосберегающих процессов : учебное пособие / составитель А. Т. Исаханова. — Махачкала : ДГУ, 2017. — 36 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158457> (дата обращения: 11.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. Учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>;

2. Электронная библиотека СПбГТИ(ТУ) (на базе ЭБС «БиблиоТех») Принадлежность – собственная СПбГТИ(ТУ).

Договор на передачу права (простой неисключительной лицензии) на использования результата интеллектуальной деятельности ООО «БиблиоТех»

ГК№0372100046511000114_135922 от 30.08.2011

Адрес сайта – <http://bibl.lti-gti.ru/>

Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как www.yandex.ru, www.google.ru, www.rambler.ru, www.yahoo.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

С компьютеров института открыт доступ к:

www.elibrary.ru - eLIBRARY - научная электронная библиотека периодических изданий;

<http://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система издательства «Лань», коллекции «Химия» (книги издательств «Лань», «Бином», «НОТ»), «Нанотехнологии» (книги издательства «Бином. Лаборатория знаний»);

www.consultant.ru - КонсультантПлюс - база законодательных документов по РФ и Санкт-Петербургу;

www.scopus.com - База данных рефератов и цитирования Scopus издательства Elsevier;

<http://webofknowledge.com> - Универсальная реферативная база данных научных публикаций Web of Science компании Thomson Reuters;

<http://iopscience.iop.org/journals?type=archive>, <http://iopscience.iop.org/page/subjects> - Издательство IOP (Великобритания);

www.oxfordjournals.org - Архив научных журналов издательства Oxford University Press;

<http://www.sciencemag.org/> - Полнотекстовый доступ к журналу Science (The American Association for the Advancement of Science (AAAS));

<http://www.nature.com> - Доступ к журналу Nature (Nature Publishing Group);

<http://pubs.acs.org> - Доступ к коллекции журналов Core + издательства American Chemical Society;

<http://journals.cambridge.org> - Полнотекстовый доступ к коллекции журналов Cambridge University Press.

<http://www.technocont.ru> - Сайт «НПО Техноконт»

www.adastra.ru; www.foit.ru; www.metso.ru; www.siemens.ru; - сайты фирм разработчиков АСУТП: электронно-библиотечные системы:

<https://technolog.bibliotech.ru/> - «Электронный читальный зал – БиблиоТех»

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Промышленные и медицинские системы 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.

СТО СПбГТИ(ТУ) 020-2011/ЭБ Виды учебных занятий. Лабораторные работы. Общие требования к организации и проведению занятий

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. 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 являются:

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.

Для проведения занятий имеются персональные компьютеры с программным обеспечением:

- Windows,
- OpenOffice.
- Microsoft Office;

10.3 Базы данных и информационные справочные системы.

1. Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс»;

2. 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 25 посадочных мест.

Для проведения практических занятий используется компьютерный класс, оборудованный персональными компьютерами, объединенными в сеть.

Для потоковых лекционных занятий (свыше 100 человек) используется платформа ZOOM.

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 «Промышленные и медицинские системы жизнеобеспечения»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-2	Способен оценивать результаты деятельности по обращению с отходами производства и потребления на закрепленной территории и определение пути ее совершенствования	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)	«хорошо» (средний)
ПК-2.4 Использование технологий обезвреживания и рециркуляции для обеспечения функционирования систем жизнеобеспечения	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы действия и построения индивидуальных и коллективных, технических и медицинских систем жизнеобеспечения (ЗН-1); - определения ПДК, МДК, ПДВ, ПДС, ХПК, БПК (ЗН-2); - физико-химические механизмы и характеристики защитного действия активных компонентов, составляющих основу современных средств защиты человека от опасных техногенных и природных факторов (ЗН-3); - технологии очистки газов, сточных вод и обезвреживания твердых отходов в системах жизнеобеспечения (ЗН-4); - современную методологию организации 	Правильные ответы на вопросы №1-126, Кр, Пр, Лр	<p>Путается в описании принципов действия и построении индивидуальных и коллективных, технических и медицинских систем жизнеобеспечения</p> <p>Путается в определениях ПДК, МДК, ПДВ, ПДС, ХПК, БПК</p> <p>Допускает ошибки в описании физико-химических механизмов и характеристик защитного действия активных компонентов, составляющих основу современных средств защиты человека от опасных техногенных и природных факторов</p>	<p>Допускает незначительные ошибки в описании принципов действия и построении индивидуальных и коллективных, технических и медицинских систем жизнеобеспечения</p> <p>Дает определения ПДК, МДК, ПДВ, ПДС, ХПК, БПК при помощи наводящих вопросов</p> <p>Рассказывает о физико-химических механизмах и характеристиках защитного действия активных компонентов, составляющих основу современных средств защиты человека от опасных техногенных и природных факторов с неболь-</p>	<p>Уверенно и безошибочно описывает принципы действия и построения индивидуальных и коллективных, технических и медицинских систем жизнеобеспечения</p> <p>Самостоятельно верно дает определения ПДК, МДК, ПДВ, ПДС, ХПК, БПК</p> <p>Самостоятельно и безошибочно рассказывает о физико-химических механизмах и характеристиках защитного действия активных компонентов, составляющих основу современных средств защиты человека, приводит фактиче-</p>

	<p>эффективного применения и номенклатуру СЗОД для персонала, работающего в природных и техногенных средах, представляющих угрозу для жизни и здоровья, а также при выполнении работ в зонах природных катастроф и техногенных аварий (ЗН-5);</p> <p>- современные системы отопления, вентиляции, водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий (ЗН-6);</p> <p>- технологию эксплуатации инженерных систем промышленных зданий и сооружений (ЗН-7);</p>		<p>Поверхностно описывает технологии очистки газов, сточных вод и обезвреживания твердых отходов в системах жизнеобеспечения</p> <p>Путается в методологии организации эффективного применения и номенклатуру СЗОД для персонала</p> <p>Перечисляет устаревшие системы отопления, вентиляции, водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий</p> <p>Слабо владеет технологией эксплуатации инженерных систем промышленных зданий и сооружений</p>	<p>шими подсказками преподавателя</p> <p>Описывает технологии очистки газов, сточных вод и обезвреживания твердых отходов в системах жизнеобеспечения при помощи наводящих вопросов</p> <p>Излагает современную методологию организации эффективного применения и номенклатуру СЗОД для персонала, работающего в природных и техногенных средах, представляющих угрозу для жизни и здоровья</p> <p>Перечисляет современные системы отопления, вентиляции, водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий при помощи наводящих вопросов</p> <p>Объясняет техноло-</p>	<p>ские примеры</p> <p>Уверенно описывает технологии очистки газов, сточных вод и обезвреживания твердых отходов в системах жизнеобеспечения, приводит фактические примеры</p> <p>Всеобъемлюще излагает современную методологию организации эффективного применения и номенклатуру СЗОД для персонала, работающего в природных и техногенных средах, представляющих угрозу для жизни и здоровья, а также при выполнении работ в зонах природных катастроф и техногенных аварий</p> <p>Перечисляет современные системы отопления, вентиляции, водоснабжения и водоотведения</p>
--	--	--	---	--	--

				гию эксплуатации инженерных систем промышленных зданий и сооружений, допуская 1-2 ошибки	промышленных предприятий, называет некоторые перспективные системы Уверенно объясняет технологию эксплуатации инженерных систем промышленных зданий и сооружений
	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать понятия ПДК, МДК, ПДВ, ПДС, ХПК, БПК для оценки техногенного воздействия на человека, биосферу (У-1); - использовать специальную аппаратуру и методы тестирования работоспособности СЗОД (У-2); - выбирать системы отопления, вентиляции, водоснабжения и водоотведения определенных производств и предприятий (У-3); 	Правильные ответы на вопросы №15-77, Кр, Пр, Лр	<p>Путается в причинно-следственных связях понятий ПДК, МДК, ПДВ, ПДС, ХПК, БПК и оценки техногенного воздействия на человека, биосферу</p> <p>Неуверенно использует специальную аппаратуру и методы тестирования работоспособности СЗОД</p> <p>Выбирает с ошибками системы отопления, вентиляции, водоснабжения и водоотведения определенных производств и предприятий</p>	<p>Оценивает техногенное воздействие на человека, биосферу при помощи ПДК, МДК, ПДВ, ПДС, ХПК, БПК недостаточно полно</p> <p>Хорошо использует специальную аппаратуру и методы тестирования работоспособности СЗОД</p> <p>Выбирает системы отопления, вентиляции, водоснабжения и водоотведения определенных производств и предприятий при помощи наводящих вопросов</p>	<p>Уверенно и всесторонне использует понятия ПДК, МДК, ПДВ, ПДС, ХПК, БПК для оценки техногенного воздействия на человека, биосферу</p> <p>Отлично использует специальную аппаратуру и методы тестирования работоспособности СЗОД</p> <p>Правильно выбирает системы отопления, вентиляции, водоснабжения и водоотведения определенных производств и предприятий, срав-</p>

					нивает и анализирует
	<p>Владеет: - методиками расчета и измерения параметров, необходимых при проектировании инженерных систем жизнеобеспечения (Н-1); - методами очистки газов, сточных вод и обезвреживания твердых отходов (Н-2); - навыками расчета систем отопления и вентиляции, водоснабжения и водоотведения (Н-3); - методикой расчета времени действия СЗОД (Н-4).</p>	<p>Правильные ответы на вопросы №32-115, Кр, Пр, Лр</p>	<p>Слабо владеет методиками расчета и измерения параметров, необходимых при проектировании инженерных систем жизнеобеспечения</p> <p>Слабо владеет методами очистки газов, сточных вод и обезвреживания твердых отходов</p> <p>С ошибками решает задачи по расчету систем отопления и вентиляции, водоснабжения и водоотведения</p> <p>Слабо владеет методикой расчета времени действия СЗОД</p>	<p>Владеет методиками расчета и измерения параметров, необходимых при проектировании инженерных систем жизнеобеспечения, но допускает 1-2 ошибки</p> <p>Владеет методами очистки газов, сточных вод и обезвреживания твердых отходов, но допускает 1-2 ошибки</p> <p>Решает задачи по расчету систем отопления и вентиляции, водоснабжения и водоотведения при небольшой помощи преподавателя</p> <p>Владеет методикой расчета времени действия СЗОД, допускает незначительные ошибки</p>	<p>Уверенно владеет методиками расчета и измерения параметров, необходимых при проектировании инженерных систем жизнеобеспечения</p> <p>Уверенно владеет методами очистки газов, сточных вод и обезвреживания твердых отходов</p> <p>Самостоятельно и безошибочно решает задачи по расчету систем отопления и вентиляции, водоснабжения и водоотведения</p> <p>Уверенно владеет методикой расчета времени действия СЗОД</p>

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

1. Главные компоненты промышленного производства и бытового потребления.
2. Инженерное оборудование зданий как комплекс технических устройств.
3. Состав инженерных систем жизнеобеспечения зданий и сооружений, их классификация и назначение.
4. Современные системы жизнеобеспечения.
5. Системы водоснабжения и канализации.
6. Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
7. Системы газоснабжения, электроснабжения.
8. Тенденции развития систем жизнеобеспечения.
9. Гигиенические и технологические задачи систем жизнеобеспечения.
10. Назначение и применение вентиляции и кондиционирования.
11. Общая классификация систем вентиляции и их применение.
12. Естественная вентиляция. Классификация. Достоинства и недостатки.
13. Системы механической вентиляции. Классификация. Достоинства и недостатки.
14. Основные элементы систем вентиляции. Венткамеры. Воздухопроводы.
15. Утилизаторы тепла, газоуловители, аварийная вентиляция.
16. Система кондиционирования воздуха. Выбор конструктивных элементов систем.
17. Система кондиционирования воздуха. Формирование технического решения системы.
18. Физико-химические основы обезвреживания газовых выбросов.
19. Физическая и химическая абсорбция.
20. Абсорбционно-окислительные методы очистки газов. Типы абсорберов: поверхностные, барботажные, аэрозольные.
21. Подбор абсорбентов.
22. Циклические процессы. Циклические аппараты.
23. Основные закономерности горения сильнозабаластированных газов.
24. Сжигание подогретых газоздушных смесей.
25. Огневое обезвреживание сероводородных газов, газов, содержащих органические растворители.
26. Современные методы огневого обезвреживания вентиляционных выбросов
27. Фугитивность и коэффициент фугитивности реальных газов.
28. Нормирование концентрации загрязняющих веществ в воздухе (ПДКр.з., ПДКм.р., ПДКс.с.).
29. Тепловой и влажностный режим производственных помещений.
30. Теплопотери и тепловыделения помещения.
31. Тепловой баланс помещения и здания.
32. Расчет теплопотерь помещения. Расчет теплового баланса помещения.
33. Назначение и классификация систем отопления.
34. Системы водяного отопления. Их сравнительные характеристики.
35. Основы гидравлического расчета систем водяного отопления.
36. Системы парового отопления, их классификация и характеристики.
37. Системы парового отопления. Достоинства и недостатки.
38. Системы воздушного отопления.
39. Классификация систем водоснабжения.
40. Основные схемы и состав сооружений водоснабжения.
41. Источники водоснабжения.
42. Принципы проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения.

43. Основы размещения санитарно-технических приборов.
44. Требования к качеству воды.
45. Определение расхода воды для производственных нужд. Противопожарные водопроводы.
46. Горячее водоснабжение.
47. Классификация, основные элементы систем канализации.
48. Устройство и оборудование наружной канализационной сети.
49. Устройство внутренней канализации зданий.
50. Ливневая канализация.
51. Методы очистки воды.
52. Выбор места расположения очистных сооружений.
53. Состав сточных вод.
54. Выбор места очистки сточных вод.
55. Физико-химические методы осветления сточных вод.
56. Кинетика осветления воды фильтрованием через зернистую загрузку.
57. Влияние геометрической структуры пористой среды на процесс.
58. Основы расчета загрузки фильтров.
59. Химические методы обезвреживания сточных вод.
60. Фторирование и обесфторирование воды.
61. Классификация методов дегазации воды, теоретические основы процесса.
62. Физические методы дегазации.
63. Физико-химические методы очистки сточных вод.
64. Области эффективного применения экстракции для очистки промышленных сточных вод.
65. Выбор растворителя для экстракции органических соединений из сточных вод.
66. Коэффициенты распределения веществ между экстрагентом и водой.
67. Проблемы загрязнения воды экстрагентами.
68. Биохимические методы очистки сточных вод.
69. Биореакторы, биоадсорберы, биотенки, технологические параметры и области применения.
70. Создание специфической микрофлоры активного ила.
71. Технологические схемы биологической очистки.
72. Обработка осадков сточных вод
73. Требования к качеству природных вод. ХПК и БПК.
74. Методологические принципы разработки санитарно-гигиенических ПДК для водных объектов. Лимитирующий признак вредности.
75. Осмотическое давление растворов.
76. Предельно допустимый выброс. ВСВ.
77. Предельно допустимый сброс (вывод уравнения).
78. Коагуляция и флокуляция.
79. Флотация.
80. Адсорбция.
81. Ионный обмен.
82. Экстракция.
83. Обратный осмос и ультрафильтрация.
84. Десорбция, дезодорация и дегазация.
85. Теоретические основы электрохимических методов очистки сточных вод.
86. Термоокислительные методы обезвреживания сточных вод.
87. Системы и способы мусороудаления.
88. Биохимическая переработка твердых отходов.
89. Компостирование.
90. Анаэробная ферментация.

91. Гидрогенизация.
92. Ферментативный гидролиз.
93. Энергоснабжение зданий традиционными источниками энергии.
94. Энергоснабжение зданий альтернативными источниками энергии.
95. Использование тепла бытовых отходов для нужд теплоснабжения.
96. Использование энергии солнца.
97. Использование низкопотенциальных источников энергии и энергии ветра.
98. История развития средств защиты.
99. Средства индивидуальной и коллективной защиты. Назначение, классификация, основные технические характеристики.
100. Средства защиты органов дыхания человека.
101. Изолирующие костюмы и скафандры.
102. Медицинские и специальные системы жизнеобеспечения.
103. Основные физико-химические процессы, используемые в технике защиты органов дыхания и жизнеобеспечения.
104. Средства индивидуальной защиты: термины и определения.
105. Основы классификации средств индивидуальной защиты от физических и химических факторов окружающей производственной среды
106. Классификация средств защиты по составу токсичных компонентов воздуха, назначению, конструктивным особенностям, габаритам.
107. Унификация и универсализация фильтрующе-сорбирующих элементов СИЗОД.
108. Факторы, влияющие на защитные свойства фильтрующе-сорбирующих элементов
109. Номенклатура показателей качества средств индивидуальной защиты органов дыхания.
110. Защитные и гигиенические требования к индивидуальным средствам защиты органов дыхания.
111. Защитный ресурс, сопротивление дыханию, вредное пространство, подсос и качество лицевой части.
112. Эргономические характеристики. Рекомендуемые режимы физической работы при использовании СИЗОД
113. Адсорбционные процессы в средствах защиты органов дыхания человека.
114. Основные характеристики пористой структуры и адсорбционной способности адсорбентов, применяемых в сорбирующих элементах СИЗОД.
115. Основные инженерные методы оценки и расчета адсорбционной ёмкости поглотителей и времени защитного действия сорбирующих элементов СИЗОД
116. Хемосорбционные процессы в средствах защиты органов дыхания человека.
117. Каталитические процессы в средствах защиты органов дыхания человека. Составы универсальных поглотителей токсичных химических соединений.
118. Процессы фильтрации и фильтрующие материалы в средствах защиты органов дыхания.
119. Влияние основных параметров шихты в устройствах защиты органов дыхания человека и параметров загрязненной воздушной среды на характеристики защитной мощности.
120. Продукты сгорания природных и синтетических полимеров как дальнедействующие поражающие факторы при пожарах (дым, газы и пары).
121. Самоспасатели.
122. Массообмен и энергообмен человека с замкнутой искусственной окружающей средой и основной состав систем жизнеобеспечения (СЖО).
123. Медицинские системы жизнеобеспечения (Медгаз, системы подачи медицинских газов Ж-КР01 - 1.1д)

124. Космические системы жизнеобеспечения (СОГС, СВО, СРТ).
125. Промышленные системы очистки, вентиляции, кондиционирования воздуха.
126. Фильтрующие материалы, основные типы фильтров очистки воздуха.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП 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 «удовлетворительно» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.