

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**  
**ХИМИЯ ТОКСИЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

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
профессор		доцент Подвязников М.Л.
доцент		Спиридонова Е.А.

Рабочая программа дисциплины «Химия токсичных соединений» 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.....	05
3. Объем дисциплины .....	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	06
4.2. Занятия лекционного типа.....	06
4.3. Занятия семинарского типа.....	08
4.3.1. Семинары, практические занятия .....	08
4.3.2. Лабораторные занятия.....	09
4.4. Самостоятельная работа.....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	10
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины .....	11
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	12
10.2. Программное обеспечение.....	12
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	12
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы .....	12
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	12

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)
<b>ПК-2</b> Способен понимать основные физико-химические закономерности сорбционных процессов	<b>ПК-2.5</b> Знание особенностей строения токсикантов различной природы и способы их удаления	<b>Знать:</b> классификацию вредных веществ, классификацию методов очистки газовых и жидких сред (ЗН-1); <b>Уметь:</b> оценивать токсичность адсорбатов и хемосорбатов, обоснованно рекомендовать способ удаления вещества (У-1); <b>Владеть:</b> Владеть: навыками расчета коэффициентов аффинности, пересчета изотерм адсорбции для различных адсорбатов и температур (Н-1).

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Химия токсичных соединений» является факультативной дисциплиной основной образовательной программы бакалавриата (ФТД.02) и изучается на 3 курсе в 5 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Органическая химия», «Основы экологии». Полученные в процессе изучения дисциплины «Химия токсичных соединений» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Принципы создания систем жизнеобеспечения», «Промышленная адсорбция», «Ионообменные материалы и их применение», «Технология средств индивидуальной и коллективной защиты органов дыхания» при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы

## 3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>2/72</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>32</b>
занятия лекционного типа	16
занятия семинарского типа, в т.ч.	16
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	16 (4)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	-
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>40</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	<b>Зачет</b>

#### 4. Содержание дисциплины.

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Введение. Предмет и задачи токсикологии. Экоотоксикология. Токсикант (яд). Токсичность.	4	4	-	10	ПК-2	ПК-2.5
2.	Биосистемы - мишени действия токсикантов. Токсикодинамика. Токсикометрия. Токсикокинетика.	4	4	-	10	ПК-2	ПК-2.5
3.	Модификация сообществ и экосистем при токсическом воздействии. Способы восстановления экосистем. Методы очистки водных и воздушных сред от токсикантов различной природы.	4	4	-	10	ПК-2	ПК-2.5
4.	Методы оценки качества водных и воздушных сред. Нормирование загрязнений	4	4	-	10	ПК-2	ПК-2.5

##### 4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Иновационная форма
1	Введение. Предмет и задачи токсикологии. Водная экоотоксикология. Токсикант (яд). Токсичность. Предмет изучения. Попытка определения. Токсичность. Токсический процесс. Формы проявления токсического процесса на разных уровнях организации жизни. Основные характеристики токсического процесса, выявляемого на уровне целостного организма. Интоксикация. Другие формы токсического процесса. Цель и задачи токсикологии. Структура токсикологии. Экоотоксикология как научная дисциплина.	4	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	<p>Становление научного направления. Предмет экотоксикологии. Связь с другими науками. Методология и принципы исследований.</p> <p>Общая характеристика токсикантов. Краткая характеристика отдельных групп токсикантов. Токсиканты биологического происхождения. Бактериальные токсины. Микотоксины. Токсины высших растений. Токсины животных (зоотоксины). Неорганические соединения естественного происхождения. Органические соединения естественного происхождения. Синтетические токсиканты. Пестициды. Органические растворители. Лекарства, пищевые добавки, косметика.</p>		
2	<p>Биосистемы - мишени действия токсикантов. Токсикодинамика. Токсикометрия. Токсикокинетика.</p> <p>Уровни организации материи. Особенности взаимодействия ксенобиотиков с биосистемами. Термодинамика биосистем. Термодинамические аспекты токсичности. Фундаментальные свойства живых систем. Токсиканты, как модуляторы фундаментальных свойств живых систем. Степени свободы токсического воздействия.</p> <p>Механизмы токсического действия. Действие токсиканта на элементы межклеточного пространства. Действие токсикантов на структурные элементы клеток. Локализация рецепторов. Механизмы цитотоксичности. Действие токсикантов на биологические механизмы регуляции клеточной активности.</p> <p>Зависимость "доза-эффект" в токсикологии. На клеточном уровне и на уровне целостной системы. Зависимость "доза-эффект" в группе. Зависимость "доза-эффект" для одного токсиканта. Определение безопасных доз действия токсикантов. Зависимость "доза-эффект" при комбинированном действии нескольких веществ.</p> <p>Эпидемиологические методы исследования в токсикологии. Основные показатели, используемые при организации эпидемиологических исследований. Оценка риска действия токсиканта</p> <p>Общие закономерности токсикокинетики. Количественные характеристики токсикокинетики. Факторы, влияющие на токсичность. Влияние условий проведения</p>	4	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	эксперимента и качества среды обитания на токсичность. Явления, наблюдаемые при длительном воздействии токсиканта. Коергизм ксенобиотиков. Антидоты (противоядия). Краткая характеристика механизмов антидотного действия. Применение противоядий Метаболизм токсичных элементов и веществ в организме. Молекулярно-клеточные процессы.		
3	Модификация сообществ и экосистем при токсическом воздействии. Способы восстановления экосистем. Методы очистки водных и воздушных сред от токсикантов различной природы. Общая схема развития токсикоза. Фактор изменчивости популяций. Адаптивные перестройки стратегии жизненного цикла. Понятие о стабильности и устойчивости экосистем. Селективность токсичных агентов. Нарушение межвидовых отношений. Общие закономерности изменчивости экосистемы в условиях токсичного стресса. Возможности восстановления экосистемы. Место сорбционных технологий в защите окружающей среды. Классификация способов очистки. Определение эффективности сорбционных методов от природы токсиканта. Определение аффинности токсиканта как адсорбтива и хемосорбтива.	4	Дебаты
4	Методы оценки качества вод и воздушных сред. Нормирование загрязнений Концепция нормирования. Понятие качества воды и воздушной среды. Методы оценки качества воды и воздушной среды: система ПДК, биотестирование, биоиндикация, экотоксикологическая диагностика	4	

### 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	Введение. Предмет и задачи токсикологии. Экотоксикология.	4	-	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
	Токсикант (яд). Токсичность. Классификация токсикантов. Определение их токсичности.			
2	Биосистемы - мишени действия токсикантов. Токсикодинамика. Токсикометрия. Токсикокинетика. Понятие «доза», расчет и определение. Особенности токсикокинетики и динамики различных классов токсикантов.	4	-	
3	Модификация сообществ и экосистем при токсическом воздействии. Способы восстановления экосистем. Методы очистки водных и воздушных сред от токсикантов различной природы. Оценка токсиканта с позиции его способности к адсорбции и хемосорбции. Расчет коэффициентов аффинности. Определение метода очистки газовой или водной среды с учетом ее качественного и количественного состава.	4	-	подготовка письменных аналитических работ
4	Методы оценки качества газовых и водных сред. Нормирование загрязнений. Базовые нормативные документы. Основные понятия в экосистеме на примере гидросферы. Биоиндикация. Область применения. Основные критерии применимости биоиндикаторов. Биоиндикаторы на примере микроорганизмов. Биоиндикаторы на примере растений. Биоиндикаторы на примере животных.	4	4	метод малых групп

#### 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	Токсикология. Исторические этапы развития и становления науки. Основные задачи токсикологии. Объекты токсикологии. Классификация токсических веществ	10	
2	Токсо-доза. Правила определения и расчета.	10	
3	Экологические катастрофы. Примеры. Пути решения.	10	Устный опрос
4	Бенчмаркинг. Нормативные документы для оценки показателей качества воды и воздуха.	10	

#### 4.5 Задания для инновационных форм проведения занятий

Тема для работы в малых группах – Биоиндикаторы – животные

**Письменная аналитическая работа** – Привести методику расчета методики по расчету выделений (выбросов) от различных производств в соответствии с методическим пособием по расчету, нормированию и контролю выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух: тепловозы

#### 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 зачета.

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 экзамене:

Вариант № 1
1 Понятие токсикант. Классификация токсикантов.
2. Механизмы взаимодействия "токсикант - организм"

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».

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

### **а) печатные издания:**

1. Основы токсикологии: Учебное пособие для вузов / П. П. Кукин, Н. Л. Пономарев, К. Р. Таранцева и др. - Москва : Высшая школа, 2008. - 279 с. – ISBN 978-5-06-005717-1
2. 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. - М. : ФМБА России, 2012. - 476 с. - ISBN 978-5-94822-054-3
3. Батян, А.Н. Основы общей и экологической токсикологии : Учебное пособие для вузов / А. Н. Батян, Г. Т. Фрумин, В. Н. Базылев. - СПб. : СпецЛит, 2009. - 351 с. - ISBN 978-5-299-00410-6
4. 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. Биотестирование : Учебное пособие / Д. О. Виноходов [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра молекулярной биотехнологии. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2012.-80 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. Извекова, Т.В. Основы токсикологии : Учебное пособие для вузов / Т. В. Извекова, А. А. Гущин, Н. А. Кобелева ; Под общей редакцией В. И. Гриневича. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2020. - 152 с. - ISBN 978-5-8114-4242-3 : // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 05.04.2020). - Режим доступа: по подписке
3. 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.
4. Волков, В. А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы : учебник / В. А. Волков. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 672 с. - ISBN 978-5-8114-1819-0. // 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 указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Все виды занятий по дисциплине «Химия токсичных соединений» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;  
серьезное отношение к изучению материала;  
постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея знания по уже изученному материалу.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

### **10.1. Информационные технологии.**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;  
взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

### **10.2. Программное обеспечение.**

Стандартные программные продукты пакета «Apache\_OpenOffice»

### **10.3. Базы данных и информационные справочные системы.**

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

## **11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.**

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.

Самостоятельная работа студентов осуществляется с использованием сети интернет, а также в Фундаментальной библиотеке СПбГТИ(ТУ). В Фундаментальной библиотеке для студентов открыт доступ к отечественным и зарубежным электронным ресурсам

## **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 «Химия токсичных соединений»**

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

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-2	Способен понимать основные физико-химические закономерности сорбционных процессов	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)	
			«зачет» (пороговый)	«незачет» (ниже порогового)
ПК-2.5 Знание особенностей строения токсикантов различной природы и способы их удаления	<b>Знать:</b> классификацию вредных веществ, классификацию методов очистки газовых и жидких сред (ЗН-1);	Правильные ответы на вопросы к зачету №1-14, 24-34	Дает определение понятия токсикология, токсичность; приводит классификацию вредных веществ по разным признакам; знает общие методы очистки газовых и жидких сред; рассказывает о влиянии вредных веществ на организм и популяцию. Называет способы распространения токсикантов. Перечисляет основные факторы, влияющие на токсичность вещества и скорость его распространения. Рассказывает общие требования к биоиндикации, приводит примеры биоиндикаторов. Перечисляет базовые нормативные документы. Рассказывает общие сведения о нормировании качества воздуха и воды.	Не дает определение понятия токсикология, токсичность. Не может привести любой классификации вредных веществ; не способен перечислить различные методы очистки газовых и жидких сред; не имеет представления о влиянии вредных веществ на организм, популяцию. Не способен перечислить факторы, влияющие на токсичность вещества и скорость его распространения, не имеет представлений о биоиндикаторах и области их применения. Не имеет представления о нормировании качества воды и воздуха и соответствующих нормативных документах.
	<b>Уметь:</b> оценивать токсичность адсорбатов и хемосорбатов, обоснованно рекомендовать способ удаления вещества (У-1);	Правильные ответы на вопросы к зачету №14-23, выполнение письменное аналитической работы	Анализирует зависимости токсичности вещества от его строения, от внешних факторов; объясняет принципы выбора метода удаления токсикантов, формулирует их преимущества и недостатки	Не способен провести анализ графических зависимостей даже с подсказками преподавателя; не может рекомендовать способ удаления токсикантов.
	<b>Владеть:</b> навыками расчета коэффициентов аффинности, пересчета изотерм адсорбции для различных адсорбатов и температур	Выполнение письменное аналитической работы	Рассчитывает коэффициенты аффинности, осуществляет пересчет изотерм адсорбции, решает задачи в области нормирования показателей качества воды и воздуха	Не способен провести расчет различных параметров токсикантов для оценки эффективности его удаления сорбционными методами, не решает задачи по определению

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)	
			«зачет» (пороговый)	«незачет» (ниже порогового)
	(Н-1).			нормативных показателей качества воды и воздуха.

### **3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации**

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

1. Предмет изучения токсикологии.
2. Токсичность. Токсический процесс.
3. Формы проявления токсического процесса на разных уровнях организации жизни.
4. Основные характеристики токсического процесса, выявляемого на уровне целостного организма.
5. Водная экотоксикология как научная дисциплина. Становление научного направления.
6. Предмет экотоксикологии. Связь с другими науками. Методология и принципы исследований.
7. Общая характеристика токсикантов. Краткая характеристика отдельных групп токсикантов.
8. Токсиканты биологического происхождения. Бактериальные токсины. Микотоксины. Токсины высших растений. Токсины животных (зоотоксины).
9. Неорганические соединения естественного происхождения. Органические соединения естественного происхождения.
10. Синтетические токсиканты. Пестициды. Органические растворители. Лекарства, пищевые добавки, косметика.
11. Уровни организации материи. Особенности взаимодействия ксенобиотиков с биосистемами.
12. Термодинамика биосистем. Термодинамические аспекты токсичности.
13. Фундаментальные свойства живых систем. Токсиканты, как модуляторы фундаментальных свойств живых систем. Степени свободы токсического воздействия.
14. Механизмы токсического действия. Действие токсиканта на элементы межклеточного пространства.
15. Действие токсикантов на структурные элементы клеток. Локализация рецепторов.
16. Механизмы цитотоксичности. Действие токсикантов на биологические механизмы регуляции клеточной активности.
17. Зависимость "доза-эффект" в токсикологии. На клеточном уровне и на уровне целостной системы. Зависимость "доза-эффект" в группе.
18. Зависимость "доза-эффект" для одного токсиканта. Определение безопасных доз действия токсикантов.
19. Зависимость "доза-эффект" при комбинированном действии нескольких веществ.
20. Эпидемиологические методы исследования в токсикологии. Основные показатели, используемые при организации эпидемиологических исследований. Оценка риска действия токсиканта
21. Общие закономерности токсикокинетики. Количественные характеристики токсикокинетики.
22. Факторы, влияющие на токсичность. Влияние условий проведения эксперимента и качества среды обитания на токсичность.
23. Явления, наблюдаемые при длительном воздействии токсиканта. Коергизм ксенобиотиков.
24. Антидоты (противоядия). Краткая характеристика механизмов антидотного действия. Применение противоядий
25. Метаболизм токсичных элементов и веществ в организме. Молекулярно-клеточные процессы.
26. Общая схема развития токсикоза.

27. Фактор изменчивости популяций. Адаптивные перестройки стратегии жизненного цикла. Понятие о стабильности и устойчивости экосистем.
28. Селективность токсичных агентов.
29. Нарушение межвидовых отношений. Общие закономерности изменчивости экосистемы в условиях токсичного стресса. Возможности восстановления экосистемы.
30. Концепция нормирования. Понятие качества воды и воздуха.
31. Методы оценки качества воды и воздуха: система ПДК.
32. Биотестирование.
33. Биоиндикация.
34. Экотоксикологическая диагностика.

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

#### **4. Темы заданий для текущей аттестации:**

1. Тема для работы в малых группах
  - 1) Биоиндикация. Преимущества и недостатки по сравнению с аналитическими методами.
  - 2) Биоиндикаторы – животные
  - 3) Биоиндикаторы – растения
  - 4) Биоиндикаторы - микроорганизмы
2. Письменная аналитическая работа
  - 1) Оценить возможность удаления вещества А из газовой фазы сорбционным методом на основании уравнения Дубинина-Радушкевича. Обосновать выбор сорбента. Определить эффективность сорбента на основании изотермы сорбции по стандартному веществу...  
Вещество А – задается преподавателем.
  - 2) Привести методику расчета выбросов (выбросов) от различных производств в соответствии с методическим пособием по расчету, нормированию и контролю выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух:
    1. Тепловозы
    2. Автотранспорт и дорожная техника
    3. Резервуары и АЗС
    4. Сжигание попутного нефтяного газа
    5. Хранение и перегрузка сыпучих материалов
    6. Нанесение лакокрасочных покрытий
    7. Механическая обработка материалов
    8. Производство металлопокрытий гальваническим способом
    9. Асфальто-бетонные заводы
    10. Стационарные дизельные установки
    11. Сварочные работы

#### **5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, 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 зачёта.

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