

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.03.01.**

(индекс дисциплины)

**Основы токсикологии**

(Наименование дисциплины)

Кафедра:

**31**

Код

Охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов

(Наименование кафедры)

Направление подготовки:

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль подготовки:

Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

Уровень образования:

Бакалавриат

### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	<b>144</b>		<b>144</b>
	Аудиторные занятия	<b>54</b>		<b>12</b>
	Лекции	36		4
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	18		8
	Самостоятельная работа	<b>90</b>		<b>128</b>
	Промежуточная аттестация			<b>4</b>
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	3		6
	Контрольная работа			6
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>4</b>		<b>4</b>

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная			<b>4</b>							
Очно-заочная										
Заочная						<b>4</b>				

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.02 Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

На основании учебных планов № b180302-123\_20  
z180302-123\_20

Кафедра-разработчик: Охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов

Заведующий кафедрой: Шанова О.А.

### **СОГЛАСОВАНИЕ:**

Выпускающая кафедра: Охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов

Заведующий кафедрой: Шанова О.А.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области промышленной и экологической токсикологии для использования этих знаний в регламентации вредных веществ в биосфере и организме человека.

## 1.3. Задачи дисциплины

- Связать знания о токсичности вредных веществ с особенностями воздействия и поступления их в организм человека и окружающую среду;
- Дать представление об особенностях санитарно-гигиенического нормирования вредных веществ в различных средах;
- Раскрыть принципы использования токсикологических характеристик вредных веществ, образующихся в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии для обоснования критериев их опасности.

## 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК- 3	Способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	2
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) Связь законов экологии и санитарно-гигиенического нормирования вредных веществ в окружающей среде Уметь: 1) прогнозировать и определять вероятность опасности действия вредных веществ на организм человека и окружающую среду Владеть: 1) методами определения потенциальной опасности загрязняющих веществ		
ПК-4	Способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий	1
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) последовательность этапов получения показателей токсикометрии и санитарно-гигиенических нормативов веществ в различных средах 2) основные нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий Уметь: 1) использовать нормативные документы при определении классов опасности вредных веществ Владеть: 1) методиками расчета опасности вредных веществ		

## 1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Общая и неорганическая химия (ОПК-3)
- Физика (ОПК-3)
- Экология (ОПК-3)

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Особенности воздействия и количественная оценка опасного влияния вредных веществ промышленности на организм человека и окружающую среду</b>			
<b>Тема 1. Предмет, задачи и методы промышленной токсикологии</b> Современное химическое загрязнение окружающей среды и здоровье населения. Токсикология – наука, изучающая взаимодействие организма и яда. Понятие яда (токсиканта), относительность понятия яда. Задачи различных разделов токсикологии. Специфические и неспецифические методы промышленной токсикологии. Различия в терминах: вредное вещество, загрязняющее вещество, ксенобиотик, поллютант, экотоксикант, суперэкотоксикант.	14		12
<b>Тема 2. Поведение токсикантов в окружающей среде и воздействие на популяции и экосистемы</b> Основные процессы в окружающей среде, влияющие на деградацию токсикантов: фотолиз, гидролиз, окисление, биопревращения. Ксенобиотический профиль среды. Биоаккумуляция, биомагнификация и биоконцентрирование. Коэффициент биоконцентрирования. Особенности влияния токсикантов на биоту: изменение численности, нарушение физиологических реакций, поведения и размножения и др. Показатели оценки популяционного стресса. Биоиндикация и биотестирование, использование для оценки качества среды и опасности загрязнений. Биоиндикация промышленных загрязнителей атмосферного воздуха на примере продуцентов и лишайников. Возможные последствия влияния химических продуктов на экосистемы.	11		11
<b>Тема 3. Классификации и токсикометрические характеристики промышленных вредных веществ</b> Классификации по химическому составу, классам опасности, агрегатному состоянию, степени токсичности, характеру действия на организм. Классификация по принципу «мишени воздействия». Примеры и особенности действия на организм тератогенов, канцерогенов, аллергенов, гепатропных ядов, цитокининов и др. Токсикометрические характеристики: экспериментальные и расчетные. Острые, подострые и хронические отравления. Различия между среднесмертельной дозой и концентрацией вещества. Порог токсичности и физиологический порог. Виды кумуляции и их количественное выражение. Токсикометрия летучих веществ.	13		11
<b>Тема 4. Действие промышленных вредных веществ на организм</b> Общие закономерности воздействия вредных веществ на организменном уровне: кривая «доза-эффект». Местное и общее действие яда. Интоксикация и детоксикация. Теории токсичности: рецепторная и оккупационная теория Кларка. Механизм действия токсиканта на клеточном уровне. Адаптация и привыкание к воздействию токсиканта. Факторы, влияющие на резорбцию токсиканта в организме. Комбинированное, комплексное, аддитивное действие токсикантов. Понятие синергизма вредных веществ. Поступление вредных веществ в организм человека: дыхательные пути, желудочно-кишечный тракт, проникновение через кожу, их транспортировка в организме. Распределение и превращение вредных веществ в организме. Связь физико-химических характеристик веществ с биологической активностью. Метаболизм, конъюгация токсикантов. Действие промышленных вредных веществ на изменения в нервной системе, органы дыхания, сердечно-сосудистую систему, органы пищеварения, эндокринную систему, костную систему и кожу. Выделение химических веществ и их метаболитов из организма. Понятие и виды антидотов.	13		13
<b>Тема 5. Основы токсикокинетики, как раздела общей токсикологии, изучающей кинетику прохождения ядов через организм</b>	12		11

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Уравнения кинетики диффузионных процессов действия токсиканта на организм. Физический смысл токсикокинетических констант. Практическое применение токсикокинетики.			
<b>Текущий контроль 1 - Устный опрос №1</b>	1		
<b>Учебный модуль 2. Токсические свойства химических элементов и их неорганических и органических соединений</b>			
<b>Тема 6. Токсикология s, p, d, f -элементов ПСЭ и их неорганических соединений</b> Фундаментальный закон, определяющий связь между электронным строением атомов элементов, физико-химическими свойствами соединений и их токсическими характеристиками – Периодический закон Д.И. Менделеева. Токсикологические свойства s-элементов ПСЭ и их неорганических соединений, особенно лития, цезия, стронция, бериллия. Токсикологические свойства p-элементов ПСЭ и их неорганических соединений, особенно алюминия, олова, свинца, мышьяка, сурьмы, селена, хлора, йода. Токсикологические свойства d-элементов ПСЭ и их неорганических соединений, особенно меди, цинка, кадмия, ртути, ванадия, хрома, молибдена, марганца, кобальта, никеля. Токсикологические свойства f-элементов ПСЭ и их неорганических соединений. Понятие радионуклидов. Воздействие ионизирующего излучения на организм. Внешнее и внутреннее облучение, единицы измерения.	11		13
<b>Тема 7. Токсические свойства промышленных органических соединений</b> Зависимость токсического действия органических соединений от их состава, строения и свойств. Правило разветвленных цепей. Правило Ричардсона для характеристики наркотического действия углеводов. Характеристика особенностей токсического действия некоторых представителей групп углеводов, спиртов, аренов, альдегидов, эфиров, кетонов, особенно формальдегида, ацетона, метанола, этанола, фенола, бензола, толуола и др. Особенности токсического действия галогенопроизводных углеводов. Токсикологическая характеристика нефти и нефтепродуктов. Определение и характеристика суперэкоотоксикантов: ТХДД, ПХБ, ТХДФ, бензопиренов и др.	13		12
<b>Текущий контроль 2 - Устный опрос №2</b>	1		
<b>Учебный модуль 3. Токсикология и установление допустимых нормативов вредных воздействий химических веществ</b>			
<b>Тема 8. Принципы санитарно-гигиенического нормирования токсикантов</b> Изменение качества окружающей среды в результате антропогенного воздействия и необходимость его ограничения и регулирования. Понятие предельно допустимой концентрации с экологических позиций. Принцип порога воздействия. Порядок разработки и утверждения нормативов ПДК. Основные положения санитарно-гигиенического нормирования. Основные нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий	11		11
<b>Тема 9. Раздельное нормирование токсикантов в атмосферном воздухе</b> Определения видов ПДК токсикантов атмосферного воздуха и уравнения связи между ними. Понятие рефлекторного действия токсикантов. Уравнения расчета ВДК <sub>ав.</sub> - временных критериев качества атмосферного воздуха. Понятие предельно допустимого выброса загрязняющих веществ в атмосферу. Эффект суммации токсикантов в воздухе. Учет ПДК <sub>рз</sub> при обосновании класса опасности летучего токсического вещества.	13		12
<b>Тема 10. Раздельное нормирование вредных веществ в воде водоемов</b> Понятие ПДК веществ в воде водоемов. Показатели вредности для нормирования химических веществ в воде водоемов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения и рыбо-хозяйственных водных объектах. Органолептические свойства питьевой воды и их определение. Этапы нормирования ПДК в зависимости от класса	13		9

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
опасности химических веществ. Максимально недействующая подпороговая доза вещества.			
<b>Тема 11. Санитарно-гигиеническое нормирование веществ в почве, продуктах питания. Классы опасности отходов</b> Гигиеническая регламентация уровня загрязнения почвы. Понятие ПДК вещества в почве и его регламентирование. Пример расчета ПДК тяжелых металлов в почве с учетом путей миграции из нее в окружающую среду. Допустимые остаточные концентрации и максимально допустимые уровни химических веществ в пищевых продуктах. Понятия допустимой суточной дозы и допустимого суточного потребления. Экспериментальный и расчетный способы определения класса опасности отходов по существующим методикам. Классификация отходов по их агрегатному состоянию и опасности воздействия на окружающую среду.	13		9
<b>Текущий контроль 3 - Письменный опрос</b>	1		
<b>Контрольная работа</b>			16
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине. Зачет</b>	<b>4</b>		<b>4</b>
<b>ВСЕГО:</b>	<b>144</b>		<b>144</b>

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	3	2				
2	3	2				
3	3	2			6	0,5
4	3	4				
5	3	2			6	0,5
6	3	6			6	0,5
7	3	6			6	0,5
8	3	2			6	0,5
9	3	3			6	0,5
10	3	3			6	0,5
11	3	4			6	0,5
<b>ВСЕГО:</b>		<b>36</b>				<b>4</b>

#### 3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
3	Пр.р.№1 «Определение классов опасности и классов токсичности по токсикологическим характеристикам вредных веществ»	3	4			6	2
4	Пр.р.№2 Оценка потенциальной опасности химических веществ	3	2			6	2
7	Пр.р. №3 «Зависимость токсического действия органических соединений от их	3	2				

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	состава, структуры и свойств»						
8	Пр.р.№4. Установление ПДК веществ расчетными методами	3	2			6	4
9	Пр.р.№5. Установление ПДК веществ расчетными методами в атмосферном воздухе	3	2				
10	Пр.р.№6. Установление ПДК веществ расчетными методами в водных объектах	3	2				
11	Пр.р.№7. Санитарно-гигиеническая оценка загрязнения почвы	3	2				
11	Пр.р.№8 «Расчет класса опасности отходов»	3	2				
<b>ВСЕГО:</b>			<b>18</b>				<b>8</b>

### 3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено

## 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1, 2	Устный опрос	3	2				
3	Письменный опрос	3	1				
1-3	Контрольная работа					6	1

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	3	36			6	52
Подготовка к практическим и семинарским занятиям	3	50			6	60
Выполнение домашних заданий					6	16
Подготовка к зачету	3	4			6	4
<b>ВСЕГО:</b>		<b>90</b>				<b>132</b>

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрено

### 7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

#### а) основная учебная литература

1. Каштанова, Е.В. Основы общей и экологической токсикологии [Электрон. ресурс]: Учебное пособие/ Е.В. Каштанова. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. – 52 с. («ЭБС IPRbooks»: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44681>)
2. Жилияков Е.В. Основы токсикологии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к выполнению практических работ / Жилияков Е.В., Скипин Л.Н., Латенков В.П..— Тюмень: ЭБС АСВ, 2015.— 172 с. (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57818>)
3. Стадницкий Г.В. Экология [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Г.В. Стадницкий.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 296 с. (ЭБС «IPRbooks»: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22548>)

#### б) дополнительная учебная литература

4. Баширов В.Д. Практикум по промышленной токсикологии [Электронный ресурс]/ Баширов В.Д., Быстрых В.В.— Оренбург, ЭБС АСВ, 2013.— 106 с. (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30120>)
5. Лыков, И.Н. Экологическая токсикология [Электронный ресурс]: учебник для студентов высших учебных заведений/ И.Н.Лыков, Г.А. Шестакова. - Калуга: Издатель Захаров С.И. («СерНа»), 2013.— 256 с. («ЭБС IPRbooks»: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/32849>)
6. Основы токсикологии [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения контрольных работ / сост. Е.Н. Волкова, И.А. Крашенинникова – СПб, СПбГТУРП. - 2009 - 29 с. (НИЦ ВШТЭ Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/osnovytoksikologii.htm>)

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

1. Вредные вещества в окружающей среде. Справочное издание в 11 томах.-СПб., НПО «Профессионал», 2004, 2006, 2010, 2015.
2. Малышева А.Г., Рахманин Ю.А. Физико-химические исследования и методы контроля веществ в гигиене окружающей среды.-СПб, НПО «Профессионал».-720 с.
3. Приказ Росприроднадзора №445 «Об утверждении федерального классификационного каталога отходов (с изменениями на 16 августа 2016 года)».
4. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 04.12.2014 № 536 «Об утверждении Критериев отнесения отходов к I-V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду»
4. СанПиН 2.1.6.575-96. Гигиенические требования к охране атмосферного воздуха населенных пунктов. Санитарные правила и нормы.
5. СанПиН 6229-91. Перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно-допустимых количеств (ОДК) химических веществ в почве.
6. ГН 2.1.6.695-98 Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.
7. ГН 2.2.5.686-98. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны.
8. СП 2.1.7.1386-03. Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления.
9. Карпенков, С.Х. Экология [Электрон. ресурс]: учебник/ С.Х. Карпенков. - М.: Логос, 2014. - 399с. («КнигаФонд»: Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/178174>)
10. Химия в интересах устойчивого развития [Электрон. ресурс]: научный журнал. - Издательство СО РАН («ЭБС IPRbooks»: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34045>)
11. Другов, Ю.С. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов [Электронный ресурс]: практическое руководство/ Ю.С. Другов, А.А. Родин. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 470 с. (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4581>)

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/>
2. Информация о токсических свойствах соединений» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.xumuk.ru>

### 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Информационно – правовой портал ГАРАНТ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.garant.ru>,



2. Компьютерная справочно-правовая система КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru>,
3. Библиографическая и реферативная база данных Scopus [Электронный ресурс]. URL: <http://www.scopus.com>
4. Microsoft Windows 8.1
5. Microsoft Office Professional 2013

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом
2. Компьютерный класс с установленным программным обеспечением

### 8.6. Иные сведения и (или) материалы

Демонстрационные и раздаточные материалы

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Знакомство с рабочей программой, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Уточнение терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Работа с теоретическим материалом: найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии и др.</p>
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с электронными источниками, решение задач по алгоритму и др.
Самостоятельная работа	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в темах лекций и практических занятий.</p> <p>Составление аннотаций к прочитанным источникам литературы в ЭБС, подготовка аналитического обзора ресурса информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (<a href="http://www.knigafund.ru/">http://www.knigafund.ru/</a>).</p> <p>Выполнение по вариантам контрольных работ.</p> <p>При подготовке к зачету необходимо проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу и т.д.</p>

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК- 3 (2)	Способен связывать санитарно-гигиеническое нормирование токсикантов, поступающих в организм человека различными путями с экологическим законом толерантности	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов к зачету (15 вопросов)  Практические задания

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	Производит оценку потенциальной опасности химических элементов на основании знаний об особенностях их расположения в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева и реакционной способности  Воспроизводит на практике формулы для определения основных токсикометрических показателей	Практическое задание	(20 заданий)
ПК-4 (1)	Делает выводы о возможном негативном влиянии химических элементов и их соединений на организм человека на основе обобщения сведений об их токсикологических свойствах  Владеет методами расчета санитарно-гигиенических показателей с использованием справочно-нормативных источников информации	Вопросы для устного собеседования  Практическое задание	Перечень вопросов к зачету (14 вопросов)  Практические задания (20 заданий)

### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

#### Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Практическое задание
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных закономерностей, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой.	Правильно подобрал алгоритм решения предлагаемой задачи, провел необходимые вычисления, корректно интерпретировал результаты.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные закономерности дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	Не смог решить предложенную задачу, не может воспользоваться предложенными формулами, не в состоянии устранить помарки даже под руководством преподавателя

### 10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

#### 10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1.	Специфические и неспецифические методы оценки опасности веществ в промышленной токсикологии.	1
2.	Ксенобиотический профиль среды. Биоаккумуляция, биомагнификация и биоконцентрирование загрязняющих веществ.	2
3.	Биоиндикация биотестирование как способы оценки качества среды и опасности загрязнений.	2
4.	Токсикометрические характеристики веществ: экспериментальные и расчетные	3
5.	Острые, подострые и хронические отравления.	3
6.	Виды кумуляции вредных веществ, их количественное выражение и примеры.	3
7.	Классификация токсикантов по принципу «мишени воздействия».	3
8.	Примеры и особенности действия на организм тератогенов, канцерогенов, аллергенов,	3

	гепатропных ядов, цитокининов и др	
9.	Общие закономерности воздействия вредных веществ на организменном уровне: кривая «доза-эффект».	4
10.	Комбинированное, комплексное, аддитивное действие токсикантов на организм человека.	4
11.	Понятие синергизма вредных веществ, его количественная оценка и примеры веществ.	4
12.	Особенности поступления вредных веществ в организм человека: дыхательные пути, желудочно-кишечный тракт, проникновение через кожу, их транспортировка в организме.	4
13.	Связь физико-химических характеристик веществ с биологической активностью и потенциальной опасностью для организма.	4
14.	Уравнения кинетики диффузионных процессов действия токсиканта на организм.	5
15.	Физический смысл токсикокинетических констант. Практическое применение токсикокинетики	5
16.	Токсикологические свойства s-элементов ПСЭ и их неорганических соединений	6
17.	Токсикологические свойства p-элементов ПСЭ и их неорганических соединений	6
18.	Токсикологические свойства d-элементов ПСЭ и их неорганических соединений	6
19.	Токсикологические свойства f-элементов ПСЭ и их неорганических соединений	6
20.	Зависимость токсического действия органических соединений от их состава, строения и свойств.	7
21.	Характеристика особенностей токсического действия некоторых представителей групп углеводов,	7
22.	Понятие предельно допустимой концентрации с экологических позиций. Принцип порога воздействия.	8
23.	Основные положения санитарно-гигиенического нормирования веществ.	8
24.	Определения видов ПДК токсикантов атмосферного воздуха и уравнения связи между ними.	9
25.	Порядок расчета ВДК <sub>ав.</sub> - временных критериев качества атмосферного воздуха.	9
26.	Показатели вредности для нормирования химических веществ в воде водоемов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового на значения и рыбохозяйственных водных объектах.	10
27.	Этапы нормирования ПДК в. в зависимости от класса опасности химических веществ.	10
28.	Понятие ПДК вещества в почве и его регламентирование. Расчет ПДК тяжелых металлов в почве с учетом путей миграции из нее в окружающую среду.	11
29.	Экспериментальный и расчетный способы определения класса опасности отходов по существующим методикам	11

#### 10.2.2. Вариант типовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых заданий	Ответ
1.	В воздухе рабочей зоны одновременно присутствуют три вредных вещества одностороннего действия – сульфаты меди, кобальта и никеля. Даны фактические концентрации (С1 и С2) двух из этих веществ – 0,3 мг/м <sup>3</sup> и 0,002 мг/м <sup>3</sup> . Известны ПДК всех трех веществ: 1,0, 0,5 и 0,05 мг/м <sup>3</sup> соответственно. Определить, какой должна быть фактическая концентрация третьего вещества, чтобы соблюдались условия безопасности.	Концентрация сульфата никеля не должна превышать 0,0348 мг/м <sup>3</sup> .
2.	Рассчитать значения ВДК а.в. для загрязняющего вещества – хлорида хрома. ПДК р.з. = 0,01 мг/м <sup>3</sup> . Ответ привести до двух значащих цифр с учетом округления.	ВДК а.в. = 0,00098 мг/м <sup>3</sup> .
3.	Оценить степень (категорию) загрязнения почвы химическим веществом. Тип почвы – дерново-подзолистая, рН 5,6. Дана концентрация Mn=85 мг/кг, фоновую концентрацию принять равной «0». ПДК Mn = 80 мг/кг.	Ko=1,06; K max = 1000. Категория загрязнения почвы-средняя.
4.	Оценить степень (категорию) загрязнения почв населенных пунктов химическими веществами по суммарному показателю загрязнения. Тип почвы – черноземная. Концентрация свинца в почве -360 мг/кг, Cr – 312 мг/кг, Ni– 28 мг/кг.	Zc=21,36 Категория загрязнения – умеренно опасная.
5.	Оцените токсичность элементов VIIA подгруппы в связи с их	K подгруппе относятся

	расположением в ПСЭ Д.И.Менделеева.	галогены. В живых организмах находятся в ионной форме и способны образовывать комплексы с металлами. Обладают высокой реакционной способностью и биохимической активностью. При превышении ПДК проявляются характерные симптомы интоксикации.
6.	Свяжите токсичность углеводородов с расположением в гомологическом ряду, химическим составом и строением, приведите примеры.	В гомологических рядах токсичность возрастает с увеличением числа метиленовых групп в молекуле соединения и степени ненасыщенности соединения; токсичность зависит от элементного состава соединения: большинство производных токсичнее исходных углеводородов.

**10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций**

**10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности**

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на Ученом совете университета)

**10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная

**10.3.3. Особенности проведения зачета**

На подготовку дается не более 25 минут.

Преподаватель, для уточнения глубины овладения материалом, вправе задать дополнительный вопрос по пройденному за семестр курсу.

При решении практических заданий разрешается пользоваться справочными таблицами, предложенными преподавателем.