



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)  
ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

(подпись)

Соколова Л. И.

(Ф.И.О.)

« 21 » октября 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор департамента

(подпись)

Капустина А. А.

(Ф.И.О.)

« 21 » октября 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Основы химической токсикологии  
Направление подготовки 04.04.01 «Химия»  
Аналитическая химия и химическая экспертиза  
Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3  
лекции 14 час.  
практические занятия 00 час.  
лабораторные работы 36 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 50 час.  
самостоятельная работа 94 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 27 час  
зачет 3 семестр  
экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **04.04.01 «Химия»** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 13 июля 2017 г. № 655

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента ядерных технологий Институт наукоемких технологий и передовых материалов  
протокол № 3 от « 19 » декабря 2021 г.

Директор Департамента химии и материалов Капустина А.А.

Составитель (ли): к.х.н., Патрушева О.В.



**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании *департамента*:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_ Капустина А.А.  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании *департамента*:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании *департамента*:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании *департамента*:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## I. Цели и задачи освоения дисциплины:

**Цель:** формирование понимания связи всех разделов токсикологии, рассмотрение применимости знаний о токсических процессах в организме к правильной организации химических производств.

### Задачи:

- формирование знаний о видах и токсических свойствах органических и неорганических веществ;
- формирование понимания взаимосвязи структуры органического вещества с его токсическими свойствами;
- формирование понимания закономерностей токсического действия веществ на организм.
- нормативы организации химических производств в области охраны труда.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-3.1 Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными
	ПК-3.2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1 Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	Знает классификацию токсикантов, характеристики усиления токсичности вещества в зависимости от химической структуры органических и неорганических соединений
	Умеет определять токсический эффект, содержание токсичных веществ в объекте
	Владеет методиками анализа токсичных веществ, навыками определения сравнительной токсичности соединения
ПК-3.2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Знает виды токсического действия вредных веществ на организм человека, способы детоксикации организма, основные нормы техники безопасности при работе в лабораторных условиях; способы защиты персонала от возможных последствий химических аварий в лабораторных условиях; основы взаимодействия и безопасности жизнедеятельности в системе «человек – окружающая среда»

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Умеет оценивать последствия токсического воздействия на человека химических веществ; применять средства защиты персонала от поражающих факторов; разрабатывать мероприятия по охране труда на вредных химических производствах; оценивать ущербы для здоровья и жизни человека, выбрать методы детоксикации организма
	Владеет навыками оценки токсичности химических реактивов для соблюдения норм техники безопасности и требований охраны труда в лабораторных и производственных условиях; методами оценки опасности химического производства; методами защиты персонала; методами минимизации и ликвидации негативных последствий для человека

## II. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц (144 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семес	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося	Формы промежуточной аттестации

			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел I. Введение. Токсичность неорганических и ор-ганических веществ	1	8	22			32	27	
2	Раздел II. Патологические процессы, возникающие в организме, методы детоксикации	1	6	8			20		
3	Раздел III. Охрана труда в лаборатории и на химическом производстве		2	4			15		
	Итого:		16	36			67		зачет

### **III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

#### **Лекционные занятия (14 час.)**

**Раздел I. Введение. Токсичность биогенных, неорганических и органических веществ (8 час.)**

**Тема 1. Предмет и задачи токсикологии. Общие понятия. Основные принципы классификации токсических соединений (2 час.)**

Определение токсикологии как науки. История токсикологии и связь ее с другими отраслями науки. Основные понятия токсикологии. Токсичность и токсикант. Ксенобиотики. Факторы риска. Типы классификаций токсических соединений. Токсикодинамика, токсикокинетика. Параметры и основные закономерности токсикометрии.

**Тема 2. Токсичность соединений белковой и липидной природы (1 час.)**

Токсичные белки и пептиды. Токсины белковой природы. Белковое отравление. Перекисное окисление липидов клеточных мембран как фактор внутренней интоксикации.

**Тема 3. Токсичность углеводов и вторичных метаболитов (2 час.)**

Многообразие и особенности токсического действия вторичных метаболитов. Алкалоиды, микотоксины, афлатоксины, фикотоксины. Углеводы – как слаботоксичные вещества. Толерантность и факторы на нее влияющие.

**Тема 4. Наиболее опасные токсиканты неорганической природы (1 час.)**

Токсические свойства соединений серы (оксиды серы, серная кислота); азота (нитраты, нитриты), хлора (хлор, хлорная кислота, соляная кислота, гипохлорит натрия) углерода (оксиды углерода, сажа. Токсичность соединений переходных элементов (тяжелые металлы). Токсичность ртути и ее соединений. Асбест и другие минеральные волокна.

#### **Тема 5. Синтетические и природные (абиотические) органические соединения (2 час.)**

Алифатические спирты, ароматические и полиароматические соединения. Хлорорганические пестициды. Нефтяные углеводороды. Стойкие органические загрязнители.

### **Раздел II. Патологические процессы, возникающие в организме (6 час.)**

#### **Тема 1. Радиоактивность, перекисное окисление, действие эндо- и экзотоксикантов (1 час.)**

Основы токсикокинетики. Понятия эндо- и экзо- интоксикации. Формирование и развитие токсических процессов. Специфика и механизм токсического действия вредных веществ. Общая схема и отличительные особенности. Специфика воздействия радиоактивного излучения.

#### **Тема 2. Мутагенез и канцерогенез. Взаимное влияние токсикантов (2 час.)**

Воздействие химических веществ на популяции и экосистемы. Генетический аппарат клетки – как мишень для эндо- и экзо- токсикантов. Синергизм и антагонизм. Другие формы взаимодействия токсикантов. Понятие «Коергизм».

#### **Тема 3. Пути миграции. Закономерности накопления токсикантов в организме (1 час.)**

Биоаккумуляция и биомагнификация. Биотрансформация и детоксикация.

#### **Тема 4. Современные методы анализа микроколичеств вещества. Основы токсикометрии (2 час.)**

Химический анализ. Биологическое тестирование и биоиндикация. Оценка токсического эффекта. Зависимость доза-эффект. Эмпирические и нормативные характеристики токсичности и опасности веществ. Расчетные методы определения токсикологических характеристик веществ.

### **Раздел III. Охрана труда в лаборатории и на химическом производстве (2 час.)**

## **Тема 1. Нормы безопасности и охраны труда в лаборатории и на химическом производстве (2 час.)**

Вредные факторы работы в химической лаборатории и химическом производстве. Охрана труда при работе в химической лаборатории. Нормативы на производстве. Определение токсикологических характеристик; санитарно-гигиеническое нормирование; предельно допустимые и временно допустимые концентрации. ПДК рабочей зоны. Гигиенические нормативы.

## **IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

### **Лабораторные работы (36 час.)**

**Лабораторная работа №1-2. Техника безопасности. Определение содержания нитратов в овощах (4 час.)**

**Лабораторная работа № 3-4. Определение содержания нитритов в колбасных изделиях (4 час.)**

**Лабораторная работа № 5-8. Определение содержания ртути в пищевых продуктах (8 час.)**

**Лабораторная работа № 9-10. Определение содержания нитритов в колбасных изделиях (4 час.)**

**Лабораторная работа № 11-12. Определение аэрозолей серной кислоты (4 час.)**

**Лабораторная работа № 11-12. Определение запыленности рабочей зоны (4 час.)**

**Лабораторная работа № 13-15. Расчет токсикологических характеристик химических веществ (6 час.)**

**Лабораторная работа № 16-18. Разработка требований к условиям труда на химическом производстве в зависимости от вредных факторов (6 час.)**

### **Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа выполняется в рамках подготовки отчетов по лабораторным работам.



## **V. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
1	Подготовка к лабораторным работам	2-16 неделя	16	Устный опрос (УО-1)
2	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2-17 неделя	24	Устный опрос (УО-1) Отчет по лаб работе
3	Подготовка отчета по заданиям самостоятельной работы индивидуального задания	6 неделя / 3 недели	10	Отчет
4	Подготовка отчета по заданиям самостоятельной работы индивидуального задания		10	Отчет
5	Подготовка к итоговой работе	14 неделя / 2 недели	17	Тест (ПР-1)
6	Подготовка к экзамену		27	Экзамен

### **Подготовка к лабораторным работам**

Лабораторные работы в группах проводятся в соответствии с расписанием учебных занятий в университете в течение определенного времени. Для выполнения лабораторных работ студент должен руководствоваться следующими положениями:

- 1) предварительно ознакомиться с графиком выполнения лабораторных работ;
- 2) внимательно ознакомиться с описанием соответствующей лабораторной работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы;
- 3) по лекционному курсу и соответствующим литературным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной лабораторной работе;
- 4) неподготовленные к работе студенты к выполнению лабораторной работы не допускаются.
- 5) успешное выполнение лабораторных работ может быть достигнуто в том случае, если экспериментатор отчетливо представляет себе

цель эксперимента и ожидаемые результаты, поэтому важным условием обстоятельности проводимых исследований является тщательная подготовка к лабораторной работе.

### **Подготовка отчета по лабораторной работе.**

По каждой выполненной работе в рабочей тетради составляют отчет, руководствуясь следующими положениями:

- 1) указать название и порядковый номер лабораторной работы;
- 2) схемы, графики и таблицы чертить с соблюдением принятых стандартных условий обозначений;
- 3) отчет по каждой лабораторной работе должен содержать краткое изложение теории, цель работы, используемое оборудование и реактивы, основные выводы.

Основной формой учета (контроля) успеваемости и знаний студентов является экзамен. Экзамен предусматривает следующую цель: оценить знания студента по предмету, их прочность, развитие творческого мышления, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их на практике и т.п. Готовиться к экзамену необходимо в течение всего учебного времени, т.е. с первого дня очередного семестра: вся работа студента на лабораторных работах - это этапы подготовки студента к экзамену. На итоговом занятии проводится тестирование. Экзамен выставляется по результатам выполнения лабораторных работ и теста на основании, утвержденного рейтинг-плана.

### **Требования к представлению и оформлению отчетов по лабораторным работам**

Подготовка к лабораторным работам оценивается в ходе устного опроса по пятибалльной системе.

Отчеты по лабораторным работам составляются студентами индивидуально и защищаются устно, оцениваются по пятибалльной системе.

По теме для самостоятельного изучения студенты опрашиваются устно на консультациях согласно графику, оцениваются по пятибалльной системе.

#### *Критерии оценки выполнения самостоятельной работы по подготовке к сдаче отчетов по лабораторным работам*

Оценка «Отлично» – если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать

аргументированные ответы, приводить примеры; логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

Оценка «*Хорошо*» – ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; логичность и последовательность ответа.

Однако допускается одна – две неточности в ответе.

Оценка «*Удовлетворительно*» - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры.

Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

Оценка «*Неудовлетворительно*» - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Токсичность неорганических и органических веществ	ПК-3.1 Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	Знает	Устный опрос (УО-1) Лабор. Работа (ПР-6)	Тест (ПР-1)
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-3.2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Знает	Устный опрос (УО-1) Лабор. Работа (ПР-6) самостоятельная работа (ПР-2)	Тест (ПР-1)
			Умеет		
			Владеет		
2	Раздел II. Патологические процессы, возникающие в организме, методы детоксикации	ПК-3.1 Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	Знает	Устный опрос (УО-1)	Тест (ПР-1)
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-3.2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Знает	Устный опрос (УО-1) самостоятельная работа (ПР-2)	Тест (ПР-1)
			Умеет		
			Владеет навыками		
3	Раздел III. Охрана труда в лаборатории и на химическом производстве	ПК-3.2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Знает	Устный опрос (УО-1) Лабор. Работа (ПР-6) самостоятельная работа (ПР-2)	самостоятельная работа (ПР-2)
			Умеет		
			Владеет навыками		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие результаты обучения, представлены в Приложении

## **VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Извекова, Т. В. Основы токсикологии : учебное пособие для вузов / Т. В. Извекова, А. А. Гущин, Н. А. Кобелева ; Под общей редакцией д. х. н. [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-9829-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200405>
2. Кролевец, А. А. Токсикологическая химия : учебное пособие для вузов / А. А. Кролевец, Ю. А. Тырсин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 316 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14753-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/481691>
3. Лыков, И. Н. Экологическая токсикология : учебник для студентов высших учебных заведений / И. Н. Лыков, Г. А. Шестакова. — Калуга : Издатель Захаров С.И. («СерНа»), 2013. — 256 с. — ISBN 978-5-905849-12-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/32849.html>.

### **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Пурыгин, П.П. Основы химической токсикологии: учебное пособие. / П.П. Пурыгин, З.П. Белоусова. — Самара: Изд-во Самарский университет, 2003. — 51 с. — URL: <http://repo.ssau.ru/handle/Uchebnye-izdaniya/Osnovy-himicheskoi-toksikologii-Elektronnyi-resurs-ucheb-posobie-76569>
2. Сотникова, Е. В. Техносферная токсикология : учебное пособие / Е. В. Сотникова, В. П. Дмитренко. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1329-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212033>
3. Аварийно химически опасные вещества в [учебное пособие] [Электронный ресурс] / М. В. Жерновой, А. В. Гришанов, Т. М. Агапова [и др.] ; Дальневосточный государственный университет. ; Дальневосточный государственный университет (Владивосток). - Владивосток : Изд-во

Дальневосточного университета, 2002. - 46 с. — URL: <https://library.dvfu.ru/lib/document/EK/F6E1DDB6-38D3-4192-99AF-71FEEB366D5C/>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Российская академия наук URL: <https://www.ras.ru/>
2. Библиотека академии наук. Сайт библиотеки академии наук: [URL: https://www.rasl.ru/](https://www.rasl.ru/)
3. Новая электронная библиотека. : URL: <http://www.elibrary.ru/>
4. Информационно-справочные системы «Кодекс», «Консультант» и «Гарант».

### **Перечень программного обеспечения**

Для освоения дисциплины задействуется следующее программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, Power Point), Adobe Photoshop, Corel Draw, ChemOffice.

## **VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение курса «Токсические свойства органических и неорганических веществ» должно вестись систематически и сопровождаться составлением конспекта лекций и конспекта материалов для самостоятельной проработки. Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попробуйте найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендованную литературу. Регулярно отводите время для самостоятельной проработки материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

При подготовке индивидуальных заданий лучше выбирать тематику, приближенную к теме научно-исследовательской работы.

## **IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться в следующих помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением, расположенных по адресу 690022, г. Владивосток, о.Русский, п. Аякс, 10:

**Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы <sup>1</sup>	Оснащенность специальных помещений и помещений для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий:		
L607, L608, L561a, L566	Лекционная аудитория оборудована маркерной доской, Мультимедийное оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA - 1 шт. Парты и стулья	
L560, L632, L633	Мультимедийная аудитория: экран проекционный SENSSCREEN ES-431150 150* настенно-потолочный моторизованный, покрытие Matte White, 4:3, размер рабочей поверхности 305*229, проектор BenQ MW 526 E	
L763	аквадистиллятор; весы электронные, аналитические A&D HR-300; весы электронные, лабораторные MW-2 CAS; весы технические A&D EW-1500 Япония; встряхивающее устройство с подогревом ЛАБ-ПУ-01 (8 кг); колбагреватель ЛАБ-КН-500 LOIP – 3 шт.; колбагреватель ЛАБ-КН-250 LOIP – 2 шт.; передвижная лаборатория для анализа воды Drell/2800 Nach Germany; рН-метр-милливольтметр 150М; спектрофотометр UNICO 1200/1201; муфельная печь, УФ-спектрофотометр	
Помещения для самостоятельной работы:		
A1042 аудитория для самостоятельной работы студентов	Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт.; Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox; Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C; Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS Оборудование для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: Дисплей Брайля Focus-40 Blue – 3 шт.; Дисплей Брайля Focus-80 Blue; Рабочая станция Lenovo ThinkCentre E73z – 3 шт.; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой; Устройство портативное для чтения плоскочечатных текстов PEarl; Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей SARA; Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт.; Принтер Брайля Everest - D V4; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Видео увеличитель Topaz 24" XL стационарный электронный; Обучающая	Microsoft Windows 7 Pro MAGic 12.0 Pro, Jaws for Windows 15.0 Pro, Open book 9.0, Duxbury BrailleTranslator, Dolphin Guide (контракт № А238-14/2); Неисключительные права на использование ПО Microsoft рабочих станций пользователей (контракт ЭА-261-18 от 02.08.2018): - лицензия на клиентскую операционную систему; - лицензия на пакет офисных продуктов для работы с документами включая формат.docx , .xlsx , .vsd , .ptt.; - лицензия па право подключения пользователя к серверным операционным системам , используемым в ДВФУ : Microsoft Windows Server 2008/2012; - лицензия на право подключения к серверу Microsoft Exchange Server Enterprise; - лицензия па право

<sup>1</sup> В соответствии с п.4.3. ФГОС

	<p>система для детей тактильно-речевая, либо для людей с ограниченными возможностями здоровья; Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2 шт.; Экран Samsung S23C200B; Маркер-диктофон Touch Мемо цифровой.</p>	<p>подключения к внутренней информационной системе документооборота и порталу с возможностью поиска информации во множестве удаленных и локальных хранилищах, ресурсах, библиотеках информации, включая порталные хранилища, используемой в ДВФУ: Microsoft SharePoint; - лицензия на право подключения к системе централизованного управления рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center.</p>
--	--	--

## **Х. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Фонды оценочных средств представлены в приложении.





МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Основы химической токсикологии»  
Направление подготовки 04.04.01 Химия  
магистерская программа «Аналитическая химия и химическая экспертиза»  
Форма подготовки очная

Владивосток  
2022

**Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Токсичность неорганических и органических веществ	ПК-3.1 Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	Знает	Устный опрос (УО-1) Лабор. Работа (ПР-6)	Тест (ПР-1)
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-3.2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Знает	Устный опрос (УО-1) Лабор. Работа (ПР-6) самостоятельная работа (ПР-2)	Тест (ПР-1)
			Умеет		
			Владеет		
2	Раздел II. Патологические процессы, возникающие в организме, методы детоксикации	ПК-3.1 Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	Знает	Устный опрос (УО-1)	Тест (ПР-1)
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-3.2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Знает	Устный опрос (УО-1) самостоятельная работа (ПР-2)	Тест (ПР-1)
			Умеет		
			Владеет навыками		
3	Раздел III. Охрана труда в лаборатории и на химическом производстве	ПК-3.2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Знает	Устный опрос (УО-1) Лабор. Работа (ПР-6) самостоятельная работа (ПР-2)	самостоятельная работа (ПР-2)
			Умеет		
			Владеет навыками		

## **Оценочные средства для текущего контроля**

Текущая аттестация выполняется по результату оценки устного опроса (УО-1) по темам лабораторных занятий, выполнения лабораторной работы (ПР-6), сдачи отчетов, выполнения индивидуального задания.

### **Примерный список вопросов к устному опросу к лабораторным работам**

1. Токсические свойства используемых неорганических веществ.
2. Токсические свойства используемых неорганических веществ
3. Классификация токсических свойств.
4. Токсическое действие на организм.
5. Доза-эффект действия вещества.

### **Критерии оценки устного опроса**

5 баллов (отлично), выставляется студенту, если студент по теме доклада точно определил его содержание и составляющие; ответы характеризуется смысловой целостностью, связностью и логичностью изложения; приведены литературные данные, статистические сведения; студент владеет приемами анализа и выбора примеров по теме доклада; фактических ошибок, связанных с пониманием и раскрытием темы нет.

4 балла (хорошо) выставляется, если студент по теме доклада достаточно точно определил его содержание и составляющие; ответы характеризуется смысловой целостностью, связностью и логичностью изложения; приведены литературные данные, статистические сведения; студент владеет приемами анализа и выбора примеров по теме доклада; фактических ошибок, связанных с пониманием и раскрытием ответа на вопрос нет.

3 балла (удовлетворительно) выставляется, если студент по теме доклада определил основное его содержание и составляющие; ответы характеризуется смысловой целостностью, понимает основные базовые теоретические основы темы доклада, не может привести примеры со ссылкой на статистические сведения, на литературные данные, имеются незначительные фактические ошибки, связанные с пониманием и раскрытием ответа на вопрос.

1-2 балла (неудовлетворительно) выставляется, если при ответе на вопрос отсутствуют понимание темы; отсутствует логическая последовательность в структуре ответа на вопрос.

## Промежуточная аттестация

### Оценочные средства для промежуточной аттестации

Оценка виды оценочных средств	«не зачтено»	«зачтено»
<b>Знания</b>	Отсутствие знаний, искажает смысл текста, фрагментарные знания, допускает серьезные ошибки в ответе	Сформированные систематические, широкие знания предмета, либо общие, но не структурированные знания
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, или не систематическое умение применить полученные знания на практике, влияющее на результат ответа	Успешное и систематическое умение применить полученные знания на практике или в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применить полученные знания на практике (допускает неточности не принципиального характера)
<b>Навыки (владения, опыт деятельности)</b>	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Сформированные навыки применяемые при решении задач или в целом, сформированные навыки, но используемые не в активной форме при решении задач

### Вопросы к экзамену

1. Предмет и задачи токсикологии. Токсичность и токсикант. Ксенобиотики.
2. Факторы риска. Типы классификаций токсических соединений.
3. Токсикодинамика, токсикокинетика, токсикометрия.
4. Активные формы кислорода. Токсическое действие
5. Боевые отравляющие вещества
6. Глобальные экологические проблемы, вызванные химическим загрязнением биосферы
7. Диоксины. Токсические свойства, источники попадания в окружающую среду, накопление, пути миграции
8. Токсичность соединений азота, серы. Оксиды углерода
9. Канцерогенность и канцерогенез.
10. Приоритетные загрязнители и особо опасные экотоксиканты
11. Методы определения тяжелых металлов в природных объектах

12. Накопление токсических веществ в организме растений, животных и человека.
13. Нефтяные углеводороды. Пути попадания в окружающую среду. Распространение. Токсичность
14. Основные классы пестицидов. Токсические свойства, источники попадания в окружающую среду, накопление, пути миграции
15. Поверхностно активные вещества. Токсические свойства, источники попадания в окружающую среду, накопление, пути миграции
16. Полихлорированные бифенилы. Токсические свойства, источники попадания в окружающую среду, накопление, пути миграции
17. Полициклические углеводороды. Токсические свойства, источники попадания в окружающую среду, накопление, пути миграции
18. Природа радиационного воздействия. Типы излучений. Радионуклиды: искусственные и естественные
19. Пути поступления токсикантов в организм. Закономерности концентрирования токсических веществ в живых организмах.
20. Свободно-радикальные реакции в тканях животных, вызываемые ионизирующей радиацией
21. Токсические свойства алифатических спиртов (этанол, метанол)
22. Токсические свойства белковых соединений
23. Токсические свойства вторичных метаболитов. Алкалоиды, микотоксины
24. Токсические свойства соединений липидной природы
25. Трансформация токсических веществ в экосистемах. Миграция токсических веществ по трофическим цепям
26. Тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий, хром, мышьяк и др.): источники поступления, токсичность, накопление и распространение в окружающей среде
27. Формы взаимодействия двух компонентов при биологическом действии
28. Методы детоксикации организма.
29. Предельно допустимые концентрации химических соединений в рабочей зоне. Методы разработки и контроля. Санитарно-гигиенические нормы.
30. Контроль содержания токсикантов в жилых и рабочих помещениях, продуктах питания, пищевых добавках и лекарственных средствах.
31. Физико-химические методы анализа токсикантов органической и неорганической природы.
32. Заболевания людей, вызываемые экотоксикантами. Охрана внутренней среды человека.

33. Оценка токсического эффекта. Зависимость доза-эффект.
34. Определение токсикологических характеристик.
35. Санитарно-гигиеническое нормирование; предельно допустимые и временно допустимые концентрации.

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время промежуточной аттестации определяется оценками «зачтено», «не зачтено» по следующим *критериям*:

*Оценка «зачтено»* ставится, если:

- полно раскрыто содержание материала;
- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;
- продемонстрировано знание программного материала;
- точно используется терминология;
- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
- продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов,
- ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;
- продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;
- продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;
- допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.

*Оценка «не зачтено»* ставится, если:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала;
- усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
- при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.

## Примеры вопросов теста для итоговой аттестации

1.	Яд – это	а) – токсичное вещество, б) – комплекс токсикантов, в) – комплекс токсинов
2.	Токсичность – это	а) – токсическое воздействие б) – механическое воздействие в) – немеханическое воздействие
3.	Ксенобиотик не участвует в	а) – пластическом обмене, б) – энергетическом обмене, в) – нейрохимическом обмене
4.	Токсин – это	а) – биологический яд б) – биологический токсикант в) – ксенобиотик
5.	Тяжелые металлы – это	а) – металлы с большой плотностью б) – переходные элементы в) – цинк, кадмий, цезий г) – свинец, ртуть, полоний д) – хром, ванадий, платина
6.	Цианид ион действует на	а) – нервную систему б) – гемоглобин крови в) – дыхательные системы г) – сердечную мышцу
7.	Особенность токсического действия соединений ртути заключается в	а) – свободном проникновении через мембрану б) – комплексообразовании в) – алкилировании азотистых оснований ДНК г) – ингибировании дыхательных процессов
8.	Оксид углерода (II) действует на	а) – гемоглобин крови в) – эритроциты г) – тромбоциты д) – печень
9.	Метиловый спирт токсичен за счет	а) – растворения клеточных мембран б) – разрушения белков в) – образования муравьиной кислоты г) – образования формальдегида
10.	Синергизм это	а) – взаимоусиление б) – взаимоослабление в) – суммарное действие
11.	К пестицидам относятся	а) - диоксины, ДДТ, гексахлорциклогексан б) – дибензофураны, пентахлорфенол, 2,4-дихлорфенокси уксусная кислота в) – дихлофос, хлорофос, полихлорированные бифенилы
12.	Мутагенез приводит к образованию (возникновению)	а) – клеток-мутантов б) – нефункциональных клеток в) – организмов-мутантов
13.	Биоаккумуляция – это	а) – накопление при поступлении из окружающей среды б) – накопление при поступлении по трофической цепи в) – накопление при образовании во внутренней среде
14.	К наркотикам относятся:	а) - кокаин, никотин б) - морфин, тетрагидроканнабинол в) - лизергиновая кислота, диэтиловый эфир г) - этанол, эфедрин

15	Повышение чувствительности организма к одному веществу под действием другого вещества – это	а) – интоксикация, б) – адаптация, в) сенсibilизация, в) – иммунизация
----	---	--

### *Критерии оценки теста*

Отлично – выставляется студенту, если выполнено более 85 % заданий.

Хорошо - выставляется студенту, если выполнено от 76 до 85 % заданий.

Удовлетворительно – выставляется студенту, если выполнено от 61 до 75 % заданий.

Неудовлетворительно – выставляется студенту, если выполнено менее 85 % заданий.

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

#### **Примеры индивидуальных заданий**

1. Определить какое химическое вещество обладает большим токсическим действием: дифенил, хлорбензол, диоксин.

2. Привести схему механизма токсического действия метанола, методы детоксикации организма.

3. Привести схему механизма токсического действия паров ртути, методы детоксикации организма и окружающей среды.

4. Привести пути миграции в окружающей среде полициклических углеводородов, токсические свойства, методы детоксикации организма, эффект накопления.

### *Критерии оценки письменной работы*

50-44 баллов – выставляется студенту, если ответ показывает глубокое и полное знание всего материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса в сравнении с учебной литературой; студент демонстрирует отчетливое владение понятийным аппаратом и терминологией; логически корректное изложение ответа.

42 -36 баллов - выставляется студенту, если показано знание основных определений; в целом ответ отражает сущность понятия и вопроса; в целом логически корректное, но не всегда точное изложение ответа.



35-26 баллов – выставляется студенту, если показаны фрагментарные, поверхностные знания материала раздела, частичные затруднения с формулировками; стремление логически определенно изложить ответ.

25-0 баллов – выставляется студенту, если показано незнание, либо отрывочное представление о понятиях и теме вопроса, отсутствие логической связи в ответе.