

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
"Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого"  
(ФГБОУ ВО "ТГПУ им. Л.Н. Толстого")

## ХИМИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ Основы токсикологической химии

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	кафедра химии
ОПОП	Направление 04.03.01 Химия направленность (профиль) Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность
Квалификация	Бакалавр
Год начала подготовки	2020
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	3 з.е.

Виды контроля по семестрам:  
зачет 5

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	5(3.1)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	40	40	40	40
Итого ауд.	64	64	64	64
КСР	4	4	4	4
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	40	40	40	40
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Семинары	0	0	0	0
Консультации	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	108	108

Программу составил(и):

*к.х.н., доцент, Ахромушкина И.М.*

Рабочая программа дисциплины

**Основы токсикологической химии**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 671)

составлена на основании учебного плана:

Направление 04.03.01 Химия

направленность (профиль) Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность

утвержденного Учёным советом вуза от 06.02.2020 протокол № 2.

РПД утверждена Учёным советом университета

протокол от 6.2.2020 г. № 2

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотношенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
1.	Аналитическая химия
2.	Общая и неорганическая химия
3.	Аналитическая химия
4.	Неорганический синтез
5.	Общая и неорганическая химия
6.	Строение молекул и основы квантовой химии
7.	ознакомительная практика
8.	Хеометрика
9.	История и методология химии
10.	Основы минералогии и кристаллохимии
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
1.	Биологически активные вещества
2.	Биохимия
3.	Основы медицинской химии
4.	Технохимический контроль качества пищевых продуктов
5.	Анализ объектов окружающей среды
6.	Молекулярная биология
7.	Биологически активные вещества
8.	Биохимия
9.	Неорганические лекарственные вещества
10.	Основы медицинской химии
11.	Практикум по решению задач
12.	Технохимический контроль качества пищевых продуктов
13.	Химическая технология
14.	Химия наночастиц
15.	Анализ объектов окружающей среды
16.	Биотехнология
17.	Органический синтез
18.	технологическая практика
19.	Химия высокомолекулярных соединений
20.	Молекулярная биология
21.	преддипломная практика

### 3. СООТНЕСЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

#### 3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:

ОПК-1: Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	
ОПК-1.1	Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов знает методологию проведения химического эксперимента в токсикологической химии
ОПК-1.2	Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии умеет интерпретировать результаты собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ токсикологической химии
ОПК-1.3	Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности имеет навыки формулирования выводов по результатам анализа литературных данных, собственных

экспериментальных и расчетно-теоретических работ по токсикологической химии	
ОПК-2: Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	
ОПК-2.1	Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности
знает классификации веществ по степени опасности, физиологическому действию на организм человека;	
ОПК-2.3	Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе
умеет проводить стандартные операции для определения токсикантов;	
ОПК-2.4	Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования
имеет опыт проведения исследования свойств веществ с использованием серийного научного оборудования	
ПК-1: Способен применять фундаментальные знания химии для решения профессиональных задач разного уровня	
ПК-1.1	Применяет на практике фундаментальные знания из различных областей химии
знает основы токсикологической химии: классификацию токсикантов, их химико-токсикологические характеристики, основные понятия токсикодинамики, токсикокинетики, токсикометрии, методологию химико-токсикологического анализа	
ПК-1.2	Выбирает методики химического эксперимента для решения профессиональных задач
Умеет выбирать методики проведения химико-токсикологических исследований для решения профессиональных задач	
ПК-1.3	Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием современных представлений о химической природе веществ и явлений
Имеет опыт интерпретации результатов химических наблюдений с использованием современных химико-токсикологических представлений	
ПК-2: Способен проводить НИР и НИОКР, выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	
ПК-2.1	Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР
знает основные стадии проведения химико-токсикологического исследования	
ПК-2.3	Выбирает технические средства реализации и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР
умеет выбирать средства и методы химико-токсикологических исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	
ПК-2.4	Обрабатывает результаты экспериментальных и теоретических исследований
имеет опыт обработки результатов экспериментальных и теоретических химико-токсикологических исследований	
<b>3.2 Результаты обучения по дисциплине:</b>	
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</b>	
<b>Знать:</b>	
3.1	методологию проведения химического эксперимента в токсикологической химии (ОПК-1.1)
3.2	классификации веществ по степени опасности, физиологическому действию на организм человека (ОПК-2.1)
3.3	основные стадии проведения химико-токсикологического исследования (ПК-2.1)
3.4	основы токсикологической химии: классификацию токсикантов, их химико-токсикологические характеристики, основные понятия токсикодинамики, токсикокинетики, токсикометрии, методологию химико-токсикологического анализа (ПК-1.1)
<b>Уметь:</b>	
У.1	интерпретировать результаты собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ токсикологической химии (ОПК-1.2)
У.2	проводить стандартные операции для определения токсикантов (ОПК-2.2)
У.3	выбирать средства и методы химико-токсикологических исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР (ПК-2.3)
У.4	выбирать методики проведения химико-токсикологических исследований для решения профессиональных задач (ПК-1.2)
<b>Владеть:</b>	
В.1	формулирования выводов по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ по токсикологической химии (ОПК-1.3)
В.2	проведения исследования свойств веществ с использованием серийного научного оборудования (ОПК-2.3)
В.3	обработки результатов экспериментальных и теоретических химико-токсикологических исследований (ПК-2.4)
В.4	интерпретации результатов химических наблюдений с использованием современных химико-токсикологических представлений (ПК-1.3)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
	<b>Предмет токсикологической химии. Токсиканты и отравления</b>				
1.1	Предмет токсикологической химии. Классификация токсикантов /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	История возникновения и развития токсикологической химии. Содержание, задачи, основные направления токсикологической химии: клинико-токсикологическое, наркологическое, судебно-медицинское,экотоксикологическое. Классификация токсикантов по основному действию на организм, по патологическим реакциям, вызываемых действием токсичного вещества, по способам изолирования из биологического материала и из других объектов.
1.2	Параметры токсичности. Отравления и детоксикация /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	Параметры токсичности. Типы токсических доз и концентраций Классификация отравлений. Методы детоксикации. Антидоты.
1.3	Классификация токсикантов. Расчёт токсиметрических параметров /Лаб/	5	4	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	Классификация токсикантов по основному действию на организм, по патологическим реакциям, вызываемых действием токсичного вещества, по способам изолирования из биологического материала и из других объектов. Типы токсических доз и концентраций. Построение и анализ кривых «доза - ответ».
1.4	Отравления, детоксикация. Определение адсорбционной способности антидотов /Лаб/	5	4	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	Классификация отравлений. Методы детоксикации. Антидоты. Механизмы действия антидотов различной химической природы.
1.5	Предмет токсикологической химии. Токсиканты и отравления /Ср/	5	10	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	История возникновения и развития токсикологической химии. Организационные структуры различных направлений токсикологической химии. Классификация токсикантов. Классификация отравлений.
	<b>Токсикодинамика и токсикокинетика . Комбинированное действие ксенобиотиков</b>				
2.1	Токсикодинамика /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	Понятие токсикодинамики. Механизмы формирования токсических эффектов. Типы взаимодействий «токсикант-рецептор». Факторы, влияющие на токсичность химических соединений. Физико-химические характеристики токсиканта и биологической среды, влияющие на механизмы токсичности. Видовая чувствительность; возрастные, половые и индивидуальные различия в чувствительности к ядам. Основные этапы взаимодействия токсиканта с организмом. Пути поступления ксенобиотиков в организм человека, транспорт через клеточные мембраны. Абсорбция, распределение, выведение токсикантов в организме человека.

2.2	Биотрансформация токсикантов /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	Фазы биотрансформации. Основные типы химических реакций с участием токсинов и их метаболитов: гидролиз, восстановление, окисление, дезалкилирование, дезаминирование, конъюгирование. Летальный синтез. Пути обезвреживания ядов в организме.
2.3	Токсикокинетика. Комбинированная токсичность /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	Токсикокинетические закономерности процессов абсорбции, распределения, биотрансформации, экскреции ксенобиотиков. Камерные модели. Организм как совокупность отдельных камер. Клиренс ксенобиотиков. Комбинированное действие ксенобиотиков: аддитивное, синергическое, антагонистическое.
2.4	Токсикодинамика, токсикокинетика, биотрансформация ксенобиотиков /Лаб/	5	4	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	Факторы, влияющие на токсичность химических соединений. Этапы взаимодействия токсиканта с организмом. Построение токсикокинетических кривых. Расчёт токсикокинетических характеристик токсикантов: объем распределения, период полувыведения, клиренс. Реакции биотрансформации.
2.5	Токсикодинамика и токсикокинетика. Комбинированное действие токсикантов. /Ср/	5	10	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	Характеристика токсикодинамики и токсикокинетики токсикантов - представителей различных групп. Комбинированное действие токсикантов.
2.6	Коллоквиум /КСР/	5	2		Коллоквиум "Токсиканты и отравления. Токсикодинамика. Токсикокинетика"
	<b>Организация и методология, методы химико-токсикологического анализа</b>				
3.1	Организация и методология химико-токсикологического анализа /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	Основные направления химико-токсикологического анализа: цели, объекты исследования. Особенности анализа при отравлениях, проведении судебно-химической экспертизы. Этапы химико-токсикологического анализа: осмотр и описание объектов, предварительные испытания анализируемой пробы, пробоподготовка, идентификация и количественное определение содержания токсиканта, интерпретация результатов анализа.
3.2	Методы химико-токсикологического анализа /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	Метрологические требования к методам химико-токсикологического анализа: точность, прецизионность, специфичность, предел обнаружения, предел количественного определения. Валидация аналитического метода. Классификация методов качественного и количественного определения токсикантов: химические, физико-химические, биохимические методы. Инструментальные методы, применяемые в химико-токсикологическом анализе: хроматографические, масс-спектрометрические, спектральные, методы атомно-абсорбционной и атомно-эмиссионной спектроскопии, иммунохимические методы.

3.3	Этапы химико-токсикологического анализа /Лаб/	5	4	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	Предварительный испытания, пробоподготовка в химико-токсикологическом анализе. Определение чистоты реактивов для химико-токсикологического анализа.
3.4	Этапы химико-токсикологического анализа /Лаб/	5	4	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	Выбор и использование методов химико-токсикологического анализа. Статистическая обработка результатов анализа.
3.5	Использование методов химико-токсикологического анализа для различных групп токсикантов /Ср/	5	10	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	Индивидуальный учебный проект.
	<b>Химико-токсикологическая характеристика и анализ основных групп токсикантов</b>				
4.1	Химико-токсикологическая характеристика и анализ летучих ядов органической природы /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	Летучие яды (углеводороды и их хлорпроизводные, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, ароматические амины). Методы изолирования и анализа летучих ядов.
4.2	Химико-токсикологическая характеристика и анализ лекарственных средств /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	Общая характеристика отравлений лекарственными средствами. Отравления лекарственными средствами: барбитуратами, бензодиазепинами, антидепрессантами, антигистаминными средствами, сердечными гликозидами. Методы изолирования и анализа лекарственных средств.
4.3	Химико-токсикологическая характеристика и анализ наркотических средств /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	Общая характеристика психоактивных веществ. Классификация наркотических средств (опиатов и опиоидов, каннабиноидов, кокаина, группы амфетаминов, галлюциногенов). Методы изолирования и анализа наркотических средств.
4.4	Химико-токсикологическая характеристика и анализ пестицидов /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	Пестициды (хлор-, фосфор-, нитроорганической природы, пиретроиды). Методы изолирования и анализа пестицидов.
4.5	Химико-токсикологическая характеристика и анализ токсикантов неорганической природы /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	Токсиканты неорганической природы (кислоты, щелочи, металлические яды, нитраты и нитриты, токсичные газы). Методы изолирования и анализа токсикантов неорганической природы.
4.6	Химико-токсикологическая характеристика и анализ летучих ядов органической природы /Лаб/	5	4	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	Летучие яды (углеводороды и их хлорпроизводные, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, ароматические амины). Методы изолирования и анализа летучих ядов.
4.7	Химико-токсикологическая характеристика и анализ лекарственных средств /Лаб/	5	4	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	Барбитураты, бензодиазепины, антидепрессанты, антигистаминные средства, сердечные гликозиды. Методы изолирования и анализа лекарственных средств.
4.8	Химико-токсикологическая характеристика и анализ наркотических средств /Лаб/	5	4	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	Классификация наркотических средств (опиатов и опиоидов, каннабиноидов, кокаина, группы амфетаминов, галлюциногенов). Методы изолирования и анализа наркотических средств

4.9	Химико-токсикологическая характеристика и анализ пестицидов /Лаб/	5	4	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	Пестициды (хлор-, фосфор-, нитроорганической природы, пиретроиды). Методы изолирования и анализа пестицидов.
4.10	Химико-токсикологическая характеристика и анализ токсикантов неорганической природы /Лаб/	5	4	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	Токсиканты неорганической природы (кислоты, щелочи, металлические яды, нитраты и нитриты, токсичные газы). Методы изолирования и анализа токсикантов неорганической природы.
4.11	Использование методов химико-токсикологического анализа для различных групп токсикантов /Ср/	5	10	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	Индивидуальный учебный проект.
4.12	Контрольная работа /КСР/	5	2		Контрольная работа "Химико-токсикологический анализ. Характеристика основных групп токсикантов"

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

Тест "Организация и методология, методы химико-токсикологического анализа"

1. В химико-токсикологическом анализе измельчение биообъекта и изолирование токсикантов называется
  - 1) биотрансформацией
  - 2) пробоподготовкой
  - 3) лиофилизацией
  - 4) гомогенизацией
2. Извлечение токсикантов органическими растворителями называется
  - 1) выщелачиванием
  - 2) экстракцией
  - 3) реэкстракцией
  - 4) высаливанием
3. Основой метода сухого озоления биологического материала является
  - 1) нагревание до высокой температуры на воздухе
  - 2) нагревание до высокой температуры без доступа воздуха
  - 3) воздействие концентрированных серной и азотной кислот
  - 4) сплавление с нитратами
4. Для изолирования соляной кислоты из биоматериала проводят
  - 1) настаивание с водой
  - 2) экстракцию органическими растворителями
  - 3) дистилляцию с водяным паром
  - 4) минерализацию
5. Первичный поиск неизвестного ксенобиотика в биоматериалах называется
  - 1) мониторинг
  - 2) изолирование
  - 3) биотрансформация
  - 4) скрининг
6. Какие из приведённых утверждений верны?
 

А. Систематический ход анализа основан на последовательном выделении из растворов отдельных групп ионов.

Б. Дробный метод анализа является более длительным, чем систематический.

  - 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба утверждения
  - 4) оба утверждения неверны
7. Какие из приведённых утверждений верны?
 

А. ТСХ в химико-токсикологическом анализе используется как предварительный метод.

Б. ГЖХ в химико-токсикологическом анализе используется как подтверждающий метод.

  - 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба утверждения
  - 4) оба утверждения неверны
8. Для идентификации токсиканта в тонкослойной хроматографии определяют
  - 1) время удерживания
  - 2) ширину и площадь пика
  - 3) высоту пика
  - 4) значение R<sub>f</sub>



9. Метод газожидкостной хроматографии не используют на этапе

- 1) предварительных испытаний
- 2) изолирования из биологического материала
- 3) идентификации токсиканта
- 4) количественного определения токсиканта

10. К видимой части спектра относится область длин волн (в нм)

- 1) 0,1-10
- 2) 200-400
- 3) 400-800
- 4) 800-1000

#### Контрольная работа

Вариант 1

1. Сопоставьте определения понятий: «яд», «токсикант», «ксенобиотик».
2. Приведите уравнения реакций конъюгации метаболитов ксенобиотиков.
3. Охарактеризуйте особенности химико-токсикологического анализа.
4. Составьте схему классификации пестицидов.

Вариант 2

1. Охарактеризуйте основные направления токсикологической химии.
2. Приведите уравнения реакций окисления токсикантов в первой фазе биотрансформации.
3. Составьте схему «Этапы химико-токсикологического анализа»
4. Охарактеризуйте токсикологическое действие металлических ядов.

### 5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к зачёту

1. История возникновения и развития токсикологической химии.
2. Предмет токсикологической химии, её основные направления, связь с другими науками.
3. Классификация токсикантов: по происхождению, по способу использования человеком.
4. Классификация токсикантов по токсикологическим признакам, по воздействию на организм.
5. Классификация токсикантов по способам изолирования из биологического материала.
6. Классификация отравлений.
7. Детоксикация при отравлениях. Антидоты.
8. Зависимость токсического действия веществ от их состава и строения.
9. Зависимость токсического действия веществ от их физических и химических свойств.
10. Параметры токсичности веществ.
11. Механизмы формирования токсических эффектов. Типы взаимодействий «токсикант-рецептор».
12. Пути поступления токсикантов в организм, их абсорбция, распределение, выведение.
13. Общая характеристика биотрансформации ксенобиотиков. Фазы биотрансформации.
14. Сравнение токсичности ксенобиотиков, их метаболитов и конъюгатов. Летальный синтез.
15. Основные типы метаболических превращений ксенобиотиков: окисление, восстановление.
16. Основные типы метаболических превращений ксенобиотиков: гидролиз, дезалкилирование, дезаминирование.
17. Основные типы метаболических превращений ксенобиотиков: конъюгирование.
18. Понятие «токсикокинетика». Камерные модели.
19. Токсикокинетические особенности процессов абсорбции, распределения и выведения ксенобиотиков.
20. Объем распределения ксенобиотика, его период полувыведения и клиренс.
21. Комбинированное действие токсикантов.
22. Цели, объекты химико-токсикологического анализа, его особенности при отравлениях, проведении судебно-химической экспертизы.
23. Основные этапы проведения химико-токсикологического анализа.
24. Метрологические требования к проведению химико-токсикологического анализа.
25. Классификация методов химико-токсикологического анализа.
26. Пробоподготовка в химико-токсикологического анализе. Методы изолирования токсикантов из биологического материала.
27. Спектральные методы анализа токсикантов.
28. Атомная спектрометрия и масс-спектрометрия в химико-токсикологического анализе.
29. Хроматографические методы анализа токсикантов.
30. Иммунохимические методы анализа токсикантов.
31. Химико-токсикологическая характеристика и анализ углеводов и их галогенпроизводных.
32. Химико-токсикологическая характеристика и анализ спиртов.
33. Химико-токсикологическая характеристика и анализ фенолов, карбонильных соединений.
34. Химико-токсикологическая характеристика и анализ азотодержащих летучих ядов органической природы.
35. Общая характеристика токсичности лекарственных средств. Классификация лекарственных средств, имеющих токсикологическое значение.
36. Химико-токсикологическая характеристика и анализ барбитуратов.
37. Общая характеристика наркотических средств. Правовые и медико-биологические аспекты в наркологическом

- направлении токсикологической химии. Классификация наркотических средств.
38. Химико-токсикологическая характеристика и анализ опиатов и опиоидов.
39. Химико-токсикологическая характеристика и анализ каннабиноидов.
40. Химико-токсикологическая характеристика и анализ кокаина, амфетамина.
41. Общая характеристика пестицидов. Классификация пестицидов по объектам воздействия, токсичности, химической природе.
42. Химико-токсикологическая характеристика и анализ хлор- и нитроорганических пестицидов.
43. Химико-токсикологическая характеристика и анализ фосфорорганических пестицидов и производных карбаминовых кислот.
44. Химико-токсикологическая характеристика и анализ пиретроидов.
45. Химико-токсикологическая характеристика и анализ металлических ядов.
46. Химико-токсикологическая характеристика и анализ неорганических токсикантов: кислот, щелочей, нитратов и нитритов.
47. Химико-токсикологическая характеристика и анализ газообразных токсикантов неорганической природы.

### 5.3. Перечень видов оценочных средств

Задания для аудиторной и внеаудиторной работы

Тесты

Контрольная работа

Учебный проект

Вопросы к зачёту

### 5.4. Процедура применения оценочных материалов

Балльно-рейтинговая шкала

Посещение и конспектирование лекций (наличие): 12\*0,5=6

Выполнение лабораторных работ, их оформление: 10\*1=10

Защита лабораторных работ: 10\*1=10

Выполнение заданий, устные ответы: 10\*1=10

Тесты: 7\*2=14

Контрольная работа: 1\*20=20

Учебный проект 1\*10=10

В семестре: 80

Зачет 20

Итого: 100

41-100 (на зачёте не менее 10 баллов) - зачтено

менее 41 балла суммарно или менее 10 баллов на зачёте - не зачтено

Промежуточная аттестация может проводиться с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий в соответствии с «Порядком проведения промежуточной аттестации с применением электронного обучения и /или дистанционных образовательных технологий».

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.1	Сальникова Е., Кудрявцева Е., Лебедев С., Скальная М.	Токсикологическая химия: учебное пособие	Оренбург: ОГУ, 2012	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259361">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259361</a>
Л1.2	Плетенева Т. В., Сыроешкин А. В., Максимова Т. В.	Токсикологическая химия: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 060301 "Фармация"	, 2013 (5 шт.)	
Л1.3	Плетенева Т. В.	Токсикологическая химия: Учебник для медицинских вузов	М.: ЭКСМО, 2008 (10 шт.)	

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л2.1	Жуйкова Т. В., Безель В. С.	Экологическая токсикология: Учебник и практикум	, 2020	<a href="https://www.biblio-online.ru/book/ekologicheskaya-toksikologiya-441459">https://www.biblio-online.ru/book/ekologicheskaya-toksikologiya-441459</a>
Л2.2	Кукин П. П., Пономарев Н. Л., Таранцева К. Р.	Основы токсикологии: Учебное пособие для студентов вузов	, 2008 (2 шт.)	
Л2.3	Поспелов Н. В.	Основы общей токсикологии: учебное пособие	, 2012	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=430046&amp;sr=1">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=430046&amp;sr=1</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Основы токсикологической химии
Э2	Основы токсикологической химии

### 6.3. Информационные технологии

#### 6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1.	Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian. Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2.	Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian. Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
3.	Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian. Лицензия №46138962 от 16.11.2009
4.	Файловый архиватор 7z. Свободно распространяемое ПО

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

1.	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» ( <a href="http://www.ict.edu.ru">http://www.ict.edu.ru</a> )
2.	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования ( <a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a> )
3.	Компьютерная информационно-правовая система «Гарант»

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
2-58	Лекционная	доска учебная, интерактивный комплект «SMART Board», ноутбук, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, телевизор	Лек
2-44	Кабинет методики обучения химии	видеомагнитофон, видеофильмы и компьютерные диски со специализированной методической информацией, диафильм, диопозитивы и слайды, доска учебная, компьютеры, модели и коллекции, мойки одинарные, наборы реактивов для проведения качественного и количественного анализа, наборы химической посуды и лабораторного оборудования, приточно-вытяжная вентиляция с вытяжными шкафами, проектор, серия справочных таблиц, наглядных пособий, стол преподавателя, столы аудиторные, столы лабораторные островные, стул преподавателя, стулья ученические, телевизор, электронная справочно-информационная таблица	Лаб
2-41	Компьютерный класс	доска учебная, компьютеры, столы компьютерные	Ср
2-44	Кабинет методики обучения химии	видеомагнитофон, видеофильмы и компьютерные диски со специализированной методической информацией, диафильм, диопозитивы и слайды, доска учебная, компьютеры, модели и коллекции, мойки одинарные, наборы реактивов для проведения качественного и количественного анализа, наборы химической посуды и лабораторного оборудования, приточно-вытяжная вентиляция с вытяжными шкафами, проектор, серия справочных таблиц, наглядных пособий, стол преподавателя, столы аудиторные, столы лабораторные островные, стул преподавателя, стулья ученические, телевизор, электронная справочно-информационная таблица	КСР
2-58	Лекционная	доска учебная, интерактивный комплект «SMART Board», ноутбук, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, телевизор	Лек

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
2-44	Кабинет методики обучения химии	видеомагнитофон, видеофильмы и компьютерные диски со специализированной методической информацией, диафильм, диопозитивы и слайды, доска учебная, компьютеры, модели и коллекции, мойки одинарные, наборы реактивов для проведения качественного и количественного анализа, наборы химической посуды и лабораторного оборудования, приточно-вытяжная вентиляция с вытяжными шкафами, проектор, серия справочных таблиц, наглядных пособий, стол преподавателя, столы аудиторные, столы лабораторные островные, стул преподавателя, стулья ученические, телевизор, электронная справочно-информационная таблица	Лаб
2-41	Компьютерный класс	доска учебная, компьютеры, столы компьютерные	Ср
2-44	Кабинет методики обучения химии	видеомагнитофон, видеофильмы и компьютерные диски со специализированной методической информацией, диафильм, диопозитивы и слайды, доска учебная, компьютеры, модели и коллекции, мойки одинарные, наборы реактивов для проведения качественного и количественного анализа, наборы химической посуды и лабораторного оборудования, приточно-вытяжная вентиляция с вытяжными шкафами, проектор, серия справочных таблиц, наглядных пособий, стол преподавателя, столы аудиторные, столы лабораторные островные, стул преподавателя, стулья ученические, телевизор, электронная справочно-информационная таблица	КСР

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине разработан комплекс учебно-методических материалов в печатном и электронном виде, выполняющий обучающую, информационно-справочную и контролирующие функции и обеспечивающий организацию самостоятельной работы студентов. В комплекс входят следующие учебно-методические материалы: методические рекомендации по самостоятельной работе студентов, краткий курс лекций (в электронном виде), тестовые задания, индивидуальные задания. Оценивание знаний, умений и навыков студентов происходит согласно балльно-рейтинговой системе. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, контрольной работы, тестирования, при защите проекта, на зачёте. При проработке вопросов, вынесенных на зачет, необходимо использовать конспект лекций, а так же учебно-методическую и учебную литературу, рекомендованную преподавателем. Положительный результат промежуточной аттестации по дисциплине может быть достигнут систематической работой с материалом дисциплины в течение всего семестра, включая выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовку к лабораторным работам, их выполнение и защиту, разработку и защиту учебного проекта, подготовку к тестам и контрольной работе, к зачёту. Зачётная работа выполняется в письменном виде, при необходимости проводится собеседование.