

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

ФАКУЛЬТЕТ АГРОНОМИИ И ЭКОЛОГИИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета агрономии
и экологии, К.С.-Х.Н., доцент

А.А. Макаренко

«22» мая 2023 г.



Рабочая программа дисциплины

Экологическая токсикология

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Направленность
«Экология и природопользование»


Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
очная

Краснодар
2023


Рабочая программа дисциплины «Экологическая токсикология» разработана на основе ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 894 (в ред. от 26.11.2020).

Автор:
к.с.-х.н., доцент кафедры
прикладной экологии

 И. В. Хмара

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры прикладной экологии от 10.05.2023 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой,
к.б.н., профессор

 Н. В. Чернышева

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрономии и экологии, протокол от 15.05.2023 г., протокол № 5.

Председатель
методической комиссии,
ст. преподаватель кафедры общего
и орошаемого земледелия

 Е. С. Бойко

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы,
к.б.н., профессор

 Н. В. Чернышева

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Экологическая токсикология» является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах экологической токсикологии и умения применять их в будущей профессиональной деятельности, а также в повседневных жизненных ситуациях.

Задачи дисциплины:

- сформировать понимание учащимися основ экологической токсикологии
- дать представление об организационных, научных и методических основах идентификации и оценки природных и антропогенных факторах опасности для здоровья человека
- сформировать навыки поиска и использования информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач в области экологической токсикологии.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПК-12 – способен производить оценку антропогенных и природных факторов опасности для окружающей среды и здоровья населения.

ПК-12.1 Оценивает антропогенные и природные факторы опасности для окружающей среды и здоровья населения

ПК-12.3 Производит оценку антропогенных и природных факторов опасности для здоровья человека.

В результате изучения дисциплины «Экологическая токсикология» обучающийся готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий:

Профессиональный стандарт «Специалист в области экологических биотехнологий» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 16 сентября 2022 № 561н).

ОТФ: Мониторинг состояния окружающей среды в целях применения природоохранных биотехнологий.

ТФ: проведение экологической оценки состояния территорий (А/01.6).

ТД: обеспечение проведения токсикологических исследований природных образцов.

ТФ: определение маркерных систем территории и характеристик, необходимых для протоколов проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов (А/03.6).

ТД: разработка систем маркеров для диагностики и идентификации потенциально опасных биологических объектов.

ТД: составление протоколов проведения мониторинга в связи с появлением новых форм потенциально опасных биообъектов (вирусов, бактерий, грибов, инвазионных видов растений и животных).

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Экологическая токсикология» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, направленность «Экология и природопользование» (программа бакалавриата)

4 Объем дисциплины (108 часа, 3 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	51	—
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	48	—
— лекции	24	—
— практические	24	—
— лабораторные	—	—
— внеаудиторная	3	—
— зачет	—	—
— экзамен	3	—
— защита курсовых работ (проектов)	—	—
Самостоятельная работа	57	—
в том числе:		
— курсовая работа (проект)	—	—
— прочие виды самостоятельной работы	57	—
Итого по дисциплине	108	—
в том числе в форме практической подготовки	—	—

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 6 семестре по учебному плану очной формы обучения.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				лекции	в том числе в форме практической подготовки	практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	самостоятельная работа
1	Введение в курс дисциплины «Экологическая	ПК-12	6	4	-	-	-	4	-	8

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				лекции	в том числе в форме практической подготовки	практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	самостоятельная работа

	токсикология» Предмет изучения и задачи классической и экологической токсикологии, история становления, структура и место в системе наук. Основные термины и понятия									
2	Основные классы токсических веществ Классификация токсических веществ. Основные экотоксиканты. Понятие о суперэкотоксикантах.	ПК-12	6	4	-	-	-	6	-	12
3	Свойства токсиканта, определяющие его токсичность Факторы влияющие на интенсивность взаимодействия токсиканта и биосистемы. Типы химических связей между токсикантами и молекулами-мишенями организма	ПК-12	6	2	-	-	-	2	-	6
4	Частная экотоксикология металлов Источники свинцового загрязнения ОС. Миграция, магнификация и токсическое воздействие свинца, кадмия, ртути. Последствия воздействия метилртути. Краткая экотоксикологическая характеристика мышьяка	ПК-12	6	4	-	-	-	4	-	6

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				лекции	в том числе в форме практической подготовки	практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	самостоятельная работа

5	Экотоксикология минеральных волокон Общая характеристика минеральных волокон, их хозяйственное значение. Пути поступления асбестов в экосистемы. Токсичность асбестов для животных и человека. Токсикодинамика асбестов	ПК-12	6	2	-	-	-	-	-	6
6	Полициклические ароматические углеводороды и диоксины Общая характеристика ПАУ и Диоксинов, Пути их поступления в экосистемы. Токсичность ПАУ и диоксинов для животных и человека. Токсикодинамика ПАУ и диоксинов	ПК-12	6	2	-	-	-	2	-	10
7	Экотоксикометрия, экотоксикодинамика, экотоксикокинетика Общая методология. Оценка экологического риска. Острая и хроническая экотоксичность. Механизмы экотоксичности. Формирование ксенобиотического профиля. Персистирование. Трансформация.	ПК-12	6	2	-	-	-	2	-	6
8	Биологические методы анализа экотоксикан-	ПК-12	6	2	-	-	-	4		3

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				лекции	в том числе в форме практической подготовки	практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	самостоятельная работа
	тов Молекулярный уровень организации биоиндикации и биотестирования. Клеточный и тканевой уровни биологического мониторинга. Организменный уровень биомониторинга. Изменения на уровне популяции, сообщества, экосистемы.									
9	Инкапситанты, токсинное оружие и диверсионные агенты. Основные положения конвенция о запрещении разработки, производства и накопления запасов биологического (бактериологического) и токсинного оружия и об их уничтожении. Химическое, биологическое и токсинное оружие. Ирританты, психотомиметики, физиканты, эметики	ПК-12	6	2	-	-	-	-	-	-
Итого				24	-	-	-	24	-	57

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Стрельников В.В. Экологическая токсикология: учебник / В.В. Стрельников, И.В. Хмара, Н.В. Чернышева. – Краснодар: Издательский Дом – Юг, 2015. – 252 с. – Режим доступа: Библ. КубГАУ (25 экз.).

2. Каштанова, Е. В. Основы общей и экологической токсикологии : учебное пособие / Е. В. Каштанова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 52 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44681.html>

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. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/32849.html>

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
-----------------	---

ПК-12 – способен производить оценку антропогенных и природных факторов опасности для окружающей среды и здоровья населения.

2	Аналитическая химия
2	Экология животных
2	Основы биоразнообразия (Ф)
2, 4	Ознакомительная практика
3	Экология микроорганизмов
4	Экология растений
4	Основы биобезопасности
5	Биоиндикация
5	Биомониторинг
5	Экология человека
6	Биоразнообразие
6	Экологическая токсикология
7	Экологическая эпидемиология
8	Преддипломная практика
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

ПК-12 – способен производить оценку антропогенных и природных факторов опасности для окружающей среды и здоровья населения

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

ПК-12.1 Оценивает антропогенные и природные факторы опасности для окружающей среды и здоровья населения ПК-12.3 Производит оценку антропогенных и природных факторов опасности для здоровья человека	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с небольшими недочетами, продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач	Устный опрос, Тест Доклад Вопросы и задания к экзамену
---	---	---	--	---	---

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Компетенция: способен производить оценку антропогенных и природных факторов опасности для окружающей среды и здоровья населения (ПК-12)

7.3.1 Для текущего контроля

7.3.1.1 Вопросы для устного опроса

Пример по теме 1

- 1 Дайте определение следующим понятиям: доза, концентрация, экспозиция, токсический эффект
- 2 Перечислите основные принципы диагностики отравлений
- 3 Дайте определение следующим понятиям: загрязнение окружающей среды, токсикант, поллютант, магнификация, пороговый уровень, допустимая нагрузка

Пример по теме 2

- 1 Назовите основные виды отравляющих веществ, параметры их терминологии и токсикометрии
- 2 Дайте краткую характеристику известных вам групп современных пестицидов и их отдельным представителям
- 3 Опишите известные вам экотоксикологические механизмы воздействия и последствия загрязнения окружающей среды нефтью и нефтепродуктами. Назовите известные вам способы рекультивации загрязненной нефтепродуктами почвы

Пример по теме 3

- 1 Степени свободы токсического действия
- 2 Растворимость, стабильность и ионизация токсикантов как фактор обуславливающий их биологическую активность
- 3 Что вы понимаете под абиотической трансформацией экотоксикантов? Какими процессами она обусловлена

Пример по теме 4

- 1 Назовите факторы, влияющие на подвижность тяжелых металлов в почве. Приведите примеры
- 2 Опишите известные вам способы снижения экологического риска связанного с загрязнением почвы тяжелыми металлами. Приведите примеры
- 3 Синдромы свинцового отравления. Субклиническое проявление свинцовой интоксикации у человека

Пример по теме 5

- 1 Общая характеристика минеральных волокон, их хозяйственное значение.
- 2 Токсичность асбеста и др. минеральных волокон.
- 3 Канцерогенность асбеста и др. минеральных волокон.

Пример по теме 6

- 1 Приведите примеры известных вам проявлений токсических процессов на организменном и популяционном уровнях, вызванных загрязнением окружающей среды полициклическими ароматическими углеводородами
- 2 Приведите примеры известных вам проявлений токсических процессов на организменном и популяционном уровнях, вызванных загрязнением окружающей среды бенз(а)перенами
- 3 Транслокация и трансформация ПАУ в окружающей среде

Пример по теме 7

- 1 Что вы понимаете под стандартом качества окружающей среды и критериями оценки её состояния? Дайте обоснование наиболее важным из них.

- 2 На основании каких показателей осуществляется нормирование загрязнений атмосферного воздуха, водных объектов и почвы
- 3 Что вы понимаете под абиотической трансформацией экотоксикантов? Какими процессами она обусловлена

Пример по теме 8

- 1 Перечислите основные принципы выбора индикаторного или тестового организма. Ответ обоснуйте примерами.
- 2 Опишите влияние экотоксикантов на систему фотосинтеза. Какие «отклики» растений можно использовать для биотестирования?
- 3 Что вы знаете об «отклике» ихтиофауны на экотоксиканты? Приведите примеры регистрации поведенческой реакции гидробионтов.

7.3.1.2 Тесты

Пример по теме 1

1. Основоположником научной токсикологии считается... .
Лазарев
Бонавентура
Косаротов
Парацельс
2. Основоположником отечественной токсикологии считается... .
Саванеев
Менделеев
Ломоносов
Косаротов
3. Раздел токсикологии изучающий количественные характеристики причинно-следственных связей между фактом воздействия химических веществ и развитием токсического процесса называется... .
токсикокинетика
токсикодинамика
токсикометрия
классическая токсикология
4. Токсическим действием называется... . + действие веществ, приводящее к нарушению функций биологических систем
действие веществ, приводящее к нарушению здоровья живых существ
действие веществ, приводящее к нарушению здоровья и работоспособности биологических объектов
действие веществ, приводящее к нарушению целостности биологических систем
5. Автором следующего высказывания: «Все есть яд, ничто не лишено ядовитости и только доза отличает яд от лекарства» является... .
Лазарев
Косаротов
Парацельс
Гиппократ

Пример по теме 2

1. Полная классификации токсикантов возможна только... .
по химическому строению
по физическим свойствам
по степени биологической активности
по происхождению

2. Какие морские животные содержат тетрадотоксин?
сигуатоксическая рыба
рыбы семейства четырехзубообразные
мидии
песчаная ракушка

3. Какие фитотоксины оказывают избирательное влияние на сердечную мышцу?
дигитоксин
кофеин
галантамин
строфантин

4. Наиболее токсичными из продуктов метаболизма высших грибов являются... .
аманитины
фаллоидины
гиромитрин
псилоцибины

5. Бактериальные токсины в большинстве случаев представляют собой... .
высокомолекулярные соединения, белковой, полипептидной или липополисахарид-
ной природы
низкомолекулярные соединения, белковой, полипептидной или липополисахарид-
ной природы
высокомолекулярные соединения небелковой природы
низкомолекулярные соединения, обладающие антигенными свойствами

Пример по теме 3

1. Какие факторы влияют на токсичность токсиканта?
характер и прочность связи, образующейся между токсикантом и структурой-мише-
нью
растворимость
строение биологической системы
значение мишени для поддержания гомеостаза в организме

2. Какие свойства токсиканта влияют на его токсичность?
характер и прочность связи, образующейся между токсикантом и структурой-мише-
нью
свойства биосистемы
размер молекулы
растворимость

3. С увеличением молекулярной массы токсиканта... .
затрудняется процесс его поступления и распределения в органах и тканях орга-
низма

ускоряется процесс его поступления и распределения в органах и тканях организма
замедляется скорость его выведения из организма
увеличивается скорость его выведения из организма

4. С увеличением молекулярной массы токсиканта... .
возрастает специфичность действия
действие становится более обширным
связь, формирующаяся с мишенью, становится прочнее
связь, формирующаяся с мишенью, становится слабее

5. Практически необратимый характер присоединения токсиканта к структуре-мишени характерный для иприта и ФОСов обусловлен... .
ковалентной связью
донорно-акцепторной связью
водородной связью
ионной связью

Пример по теме 4

1. К группе тяжелых металлов, за исключением благородных и редких, относят те плотность которых... .
более 5 тыс. кг/куб.м
более 8 тыс. кг/куб.м
более 10 тыс. кг/куб.м
более 12 тыс. кг/куб.м

2. Если токсичность иона натрия принять за 1, то токсичность иона ртути будет выше
в 2300 раз
в 50 раз
в 4200 раз
в 150 раз

3. К какой группе по степени токсичность можно отнести такие металлы как: германий, кальций, магний, рубидий?
высокотоксичные
малотоксичные
умеренно токсичные
особо токсичные

4. Какому процессу подвергается ртуть со стороны микроорганизмов при её попадании в водоем?
блокирование
бромирование
метилование
концентрирование

5. Механизм токсического действия ртути обусловлен... .
нарушением окислительного фосфорилирования в митохондриях почек и печени
блокадой активных групп молекул белка
ингибированием ферментов детоксикации ксенобиотиков
всем перечисленным

Пример по теме 5

1. Ряд природных волокнистых минералов относящихся к амфиболам и серпентинам, обладающих канцерогенным действием называют... .

амозиты
крокидолиты
асбест
аппатит

2. Основные представители амфиболов... .

крокидалит и амфибол
асбест и кризотил
крокидалит и амозит
асбест и амфибол

3. Кризотил относится к группе... .

крокидалитов
серпентинов
нейротоксинов
кумаринов

4. Ингаляция каких токсикантов вызывает развитие фиброзов?

метилртути
тетраэтилсвинец
кризотил
хлор

5. В каком случае канцерогенная активность асбестовидных волокон будет выражена максимально?

волокна длиной менее 5 мкм и диаметром менее 1 мкм
волокна длиной менее 1 мкм и диаметром менее 0,5 мкм
волокна длиной более 5 мкм и диаметром менее 1,5 мкм
нет правильного ответа

Пример по теме 6

1. К органическим токсикантам естественного происхождения относят... .

полициклические ароматические углеводороды
алифатические углеводороды
хлорорганические соединения
фосфорорганические соединения

2. Ароматические, гетероциклические и алкильные радикалы ксенобиотиков образуют прочный комплекс токсикант-биомишень с неполярными участками молекул аминокислот обусловленный... .

ковалентной связью
ионной связью
силами Ван-дер-Ваальса
гидрофобной связью

3. К какому классу ядов относятся диоксины?

яды, обладающие удушающим и нейротропным действием

нейротропные яды
метаболические яды
яды с преимущественно удушающим действием

4. К сильнодействующим ядовитым веществам относят...
вещества способные вызвать массовые отравления людей и животных
вещества способные в малых дозах вызывать гибель организма
высокотоксичные вещества, используемые в народном хозяйстве, способные вызывать массовые отравления людей и животных, а также загрязнять окружающую среду
высокотоксичные вещества, загрязняющие окружающую среду, способные вызвать массовые отравления людей и животных

Пример по теме 7

1. К повседневным факторам риска поступления алюминия в организм человека относят... .

чай
губную помаду
зубную пасту
рыбу и морепродукты

2. К первой группе канцерогенного риска относят... .

ртуть
алюминий
хром
натрий

3. Естественная эмиссия мышьяка в среднем составляет... .

более 4500 тонн в год
более 7000 тонн в год
более 11000 тонн в год
более 20000 тонн в год

4. Характерной особенностью металлов как загрязнителей является их способность к

накоплению
перераспределению
биodeградации
магнификации

5. Для какого металла характерна наибольшая антропогенная эмиссия в атмосферу... .

ртуть
свинец
кадмий
алюминий

Пример по теме 8

1. Наиболее восприимчивыми к токсическим эффектам хрома являются... .

мышь
форель

осетровые
пчелы и другие насекомые

2. Наибольшие количества (в пересчете на сухой вес) алюминия обнаруживают...
в бактериях
в грибах
в водорослях и моллюсках
в мясе и мозговом веществе млекопитающих

3. Отравление каким металлом проявляется астеническим синдромом, поражением зрительных анализаторов и изменениями со стороны ЖКТ?
кадмий
цезий
свинец
ванадий

4. Устойчивыми к токсическому действию соединений свинца являются...
крысы и мыши
лошади и собаки
утки и гуси
муравьи и тараканы

5. Повышенной чувствительностью к токсическому действию соединений свинца являются...
лошади и собаки
муравьи и тараканы
лягушки и рыбы
свиньи и верблюды

Пример по теме 9

1. К сильнодействующим ядовитым веществам относят...
вещества способные вызвать массовые отравления людей и животных
вещества способные в малых дозах вызывать гибель организма
высокотоксичные вещества, используемые в народном хозяйстве, способные вызвать массовые отравления людей и животных, а также загрязнять окружающую среду
высокотоксичные вещества, загрязняющие окружающую среду, способные вызвать массовые отравления людей и животных

2. СДЯВ классифицируют...
по токсичности
по механизму действия
по происхождению
по скорости воздействия

3. Территория, в пределах которой в результате воздействия СДЯВ произошли массовые поражения людей, животных и растений, называется...
эпицентр загрязнения
эпицентр поражения
очаг поражения
очаг заражения

4. Зоной заражения СДЯВ называется... .
территория, в пределах которой произошли массовые поражения людей, животных и растений.

территория, в пределах которой произошло оседание и накопление СДЯВ
территория, в пределах которой облако СДЯВ обладает поражающей концентрацией
территория, в пределах которой пороговая токсодоза вызывает начальные симптомы поражения

территория, за пределами которой пороговая токсодоза вызывает начальные симптомы поражения

5. Очаг поражения нестойкими быстродействующими веществами, образуется при заражении территории... .

синильной кислотой

аммиаком

фосгеном

хлорпикрином

7.3.1.3 Темы докладов

Пример по теме 1

1. Практическое значение и актуальность экотоксикологических исследований.
2. Техника безопасности и охрана труда при работе в токсикологическом отделе лаборатории.

Пример по теме 2

1. Понятие о суперэкотоксикантах.
2. Токсичность лекарственных средств, пищевые добавок, косметики.

Пример по теме 3

1. Типы химических связей, образующихся между токсикантами и молекулами-мишенями организма
2. степени свободы токсического действия

Пример по теме 4

1. Группы повышенного риска воздействия свинца среди населения.
- 2 Миграция, магнификация и токсическое воздействие кадмия

Пример по теме 5

1. Токсичность асбестов для животных и человека
2. Токсикодинамика асбестов

Пример по теме 6

1. Формирование ксенобиотического профиля.
2. Персистирование и трансформация токсикантов в окружающей среде

Пример по теме 7

1. Формирование ксенобиотического профиля.
2. Персистирование и трансформация токсикантов в окружающей среде

Пример по теме 8

1. Организменный уровень биологического мониторинга.
2. Система Харрингтона в экотоксикологическом мониторинге

Пример по теме 9

1. СДЯВы и их использование в военных целях
- 2 Ирританты, психотомиметики, физиканты, эметики

7.3.2 Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля (экзамена)

Вопросы к экзамену:

- 1 Экотоксикология. Задачи и объекты изучения
- 2 Экотоксикология. История становления и развития
- 3 Объект изучения экотоксикологии. Основные компоненты экотоксикологического исследования
- 4 Основные разделы современной токсикологии и предметы их изучения. Приоритетные направления экотоксикологических исследований
- 5 Понятие о токсичности, дозе, токсическом процессе
- 6 Проявления токсического процесса на разных уровнях организации живого
- 7 Виды интоксикаций и их характерные черты
- 8 Закономерности организации живой материи обуславливающие проявление токсичности. Влияние токсикантов на фундаментальные свойства живых систем
- 9 Классификация токсикантов
- 10 Классификация ядов по характеру воздействия на организм человека
- 11 Взаимосвязь понятий «токсикант», «ксенобиотик» «экоксикант» «суперэкоксикантам» «магнификация». Приведите примеры
- 12 Основные экоксиканты. Понятие о суперэкоксикантах. Кумуляция токсических веществ
- 13 Локальные, региональные и глобальные типы загрязнения. Кумуляция токсических веществ
- 14 Пути поступления ядов в организм. Формы протекания отравлений
- 15 Основные стадии взаимодействия вредного вещества с биологическим объектом. Распределение, превращение и выделение ядов из организма
- 16 Аддитивность, синергизм и антагонизм при совместном действии вредных веществ. Примеры практического использования сведений об этих качествах
- 17 Отдаленные последствия влияния ядов на организм. Соматические и гаметические мутации
- 18 Классификация опасности химических веществ. Классы опасности. Перечень учитываемых токсикологических характеристик
- 19 Недостатки токсикологического подхода в решении проблемы охраны окружающей среды. Необходимость развития экотоксикологического подхода
- 20 Типы нарушений, вызываемых антропогенными стрессорами на уровне растительного и животного организмов
- 21 Виды нарушений в популяциях под влиянием антропогенных стрессоров
- 22 Накопление экоксикантов в различных звеньях трофических цепей. Коэффициент биоаккумуляции
- 23 Токсикология хлорорганических соединений
- 24 «Тяжелые металлы» краткая экотоксикологическая характеристика, основные «мишени» воздействия
- 25 Биотрансформация неорганических экоксикантов
- 26 Биотрансформация органических экоксикантов

- 27 Классификация токсикантов по происхождению. Бактериальные токсины
- 28 Классификация токсикантов по происхождению. Микотоксины
- 29 Фитотоксины, их роль, классификация, свойства
- 30 Токсины животного происхождения, их химическая природа и «мишени» воздействия
- 31 Свойства и механизм повреждающего действия сакситоксина, тетрадотоксина и буфотенина
- 32 Токсичные неорганические соединения естественного происхождения
- 33 Токсичность органических соединений естественного происхождения
- 34 Основные группы органических растворителей, их токсикологические свойства
- 35 Факторы влияющие на интенсивность взаимодействия токсиканта и биосистемы. Влияние размеров молекулы токсиканта на его биологическую активность
- 36 Основные закономерности, определяющие влияние изомерии на биологическую активность токсиканта. Влияние геометрии молекулы токсиканта на его биологическую активность
- 37 Растворимость, стабильность и ионизация токсикантов как фактор обуславливающий их биологическую активность
- 38 Формы присутствия тяжелых металлов в окружающей среде, факторы влияющие на их концентрацию в различных средах жизни
- 39 Типы взаимовлияния тяжелых металлов (приведите примеры), Механизм деинтоксикации ионов свинца, кадмия и ртути у приматов
- 40 Источники поступления ртути в окружающую среду, формы присутствия ртути в средах обитания живых организмов?
- 41 Круговорот ртути. Источники поступления метилртути и (или) диметилртути в водоемы
- 42 Пути поступления диметилртути в организм животных и человека, последствия воздействия метилртути на биологические объекты
- 43 Механизм токсического действия ртути, токсические эффекты воздействия ртути на позвоночных
- 44 Воздействие ртути на организм человека
- 45 Источники поступления свинца в окружающую среду, пути поступления в организм животных и человека
- 46 Механизм токсического действия свинца, токсические эффекты воздействия свинца на позвоночных
- 47 Синдромы свинцового отравления. Субклиническое проявление свинцовой интоксикации у человека
- 48 Источники поступления кадмия в окружающую среду. Механизм токсического действия кадмия
- 49 Пути поступления кадмия в организм животных и человека, токсические эффекты воздействия кадмия на позвоночных
- 50 Алюминий как экотоксикант
- 51 Хром как экотоксикант
- 52 Пути поступления мышьяка в организм животных и человека, метаболизм мышьяка
- 53 Механизмы биологического действия мышьяка. Основные поражения, вызываемые мышьяком у людей
- 54 Общая характеристика минеральных волокон, их хозяйственное значение
- 55 Токсичность асбеста и др. минеральных волокон. Токсикодинамика асбестов
- 56 Канцерогенность асбеста и др. минеральных волокон. Токсикодинамика асбестов
- 57 Общая характеристика ПАУ, пути их поступления в экосистемы и организмы. Транслокация и трансформация ПАУ в окружающей среде

- 58 Токсические эффекты воздействия ПАУ. Токсикодинамика и канцерогенность ПАУ
- 59 Общая характеристика диоксинов, пути их поступления в экосистемы и в организмы. Токсические эффекты воздействия диоксинов
- 60 От чего зависит токсичность диоксинов? Механизмы биологического действия диоксинов
- 61 Влияние диоксинов на организм человека
- 62 Вторичные эффекты влияния диоксинов
- 63 Методы биологического анализа качества объектов окружающей среды. Причины, стимулировавшие развитие этого направления
- 64 Перспективные методы биотестирования, рекомендуемые для первоочередного применения
- 65 Принципы выбора индикаторного организма. Требования, предъявляемые к тест-объектам и биоиндикаторам
- 66 Молекулярный уровень организации биоиндикации и биотестирования
- 67 Клеточный и тканевой уровни биологического мониторинга
- 68 Использование микроорганизмов в качестве тест-объектов и индикаторных организмов
- 69 Использование беспозвоночных в качестве индикаторных организмов
- 70 Использование позвоночных животных в качестве индикаторов токсичности
- 71 Популяционно-динамические изменения как форма биоиндикации
- 72 Биоиндикация на уровне сообщества и экосистемы
- 73 Биологические системы оповещения о токсичности
- 74 Понятие о ксенобиотическом профиле окружающей среды
- 75 Экотоксикометрия, критерии оценки токсичность экополлютантов, определение экотоксического потенциала вещества
- 76 Оценка экологического риска
- 77 Экотоксикодинамика, действие ксенобиотического профиля на элементы среды обитания и их последствия
- 78 Понятие экотоксичности, ее формы, примеры, механизмы экотоксического действия
- 79 Экотоксикокинетика, формирование ксенобиотического профиля, источники поступления поллютантов в среду
- 80 Экотоксикокинетика, трансформация токсикантов в окружающей среде
- 81 Экотоксикокинетика, процессы элиминации экотоксикантов, не связанные с их разрушением

Задания для проведения экзамена

Задание 1: Постройте график, отражающий изменения численности особей в популяции животных при увеличении дозы воздействия токсического фактора. Объясните, что отражает дозовая зависимость, дайте ее общую характеристику.

Задание 2. Постройте график, отражающий изменения численности особей в популяции животных при увеличении экспозиции воздействия токсического фактора. Объясните, что отражает полученная зависимость, дайте ее общую характеристику.

Задание 3. Рассчитайте гибель 1000 молодых крыс, которым однократно орально ввели метанол в концентрациях LD50, LD5, LD95. Предположите, будет ли различаться количество погибших в выборках из молодых и взрослых особей?

Задание 4. Изобразите графически градированный и альтернативный характер зависимости токсических эффектов от уровня токсической нагрузки. Выскажите возможность спрогнозировать наличие или отсутствие поражения в биологической системе в первом и втором случаях.

Задание 5. Объясните, почему критическое значение концентрации экотоксиканта, вызывающего нарушения в сообществах, выше, чем его концентрация, вызывающая нарушения в популяциях.

Задание 6. Металлургическим предприятием, расположенным около соснового леса, осуществлен выброс полиметаллической пыли и оксидов серы, в несколько десятков раз превышающий допустимые нормативы. Сделайте прогноз возможных изменений на популяционном и биоценотическом уровнях, основываясь на поливариантности исходных ситуаций.

Задание 7. Объясните, почему нельзя однозначно экстраполировать результаты лабораторных токсикологических экспериментов на природные популяции и биоценозы, которые подвержены токсическому воздействию.

Задание 8. На участке фоновой зоны у растений подорожника большая доля фертильной пыльцы в среднем составляет $91,2 \pm 1,3$ %. Определитель диапазон нормально развитой пыльцы у данного вида, если дано $M \pm S_m$, где M — среднее арифметическое, S_m — стандартное отклонение. Какой процент фертильной пыльцы будет выступать в качестве критического уровня, при котором будут диагностироваться нарушения генеративной функции у данного вида?

Задание 9. Под действием токсического фактора в фитоценозе произошло изменение структуры доминирования видов в проективном покрытии. Означает ли это выход системы за пределы нормального функционирования?

Задание 10. Изучен уровень флуктуирующей асимметрии листовой пластинки у 20 деревьев березы повислой, произрастающей на фоновой и техногенно нарушенной территориях. В фоновой зоне показатель равен: 0,059; 0,094; 0,037; 0,072; 0,068; 0,087; 0,035; 0,055; 0,061; 0,103; 0,046; 0,078; 0,036; 0,066; 0,066; 0,061; 0,061; 0,069; 0,093; 0,038. В загрязненной: 0,090; 0,101; 0,104; 0,111; 0,084; 0,092; 0,097; 0,116; 0,122; 0,057; 0,077; 0,126; 0,121; 0,067; 0,080; 0,110; 0,064; 0,122; 0,097; 0,151. Определите долю растений березы повислой на техногенно нарушенной территории, имеющей уровень флуктуирующей асимметрии выше критического. Сделайте вывод о влиянии техногенного воздействия на исследуемый показатель в частности и на древесное сообщество в целом. Спрогнозируйте дальнейшую судьбу данного сообщества.

Задание 11. Изучено загрязнение полиметаллической пылью в районе действия двух промышленных предприятий — металлургического и медеплавильного. В районе действия металлургического комбината расположен также цементный завод. На какой территории экологические системы испытывают большее воздействие? Ответ обоснуйте.

Задание 12. Определите уровень токсической нагрузки, если фоновые содержания Zn^{2+} , Cu^{2+} , Cd^{2+} , Pb^{2+} в почве равны соответственно (мкг/г): 17,51; 12,56; 0,15; 8,10. Содержание соответствующих элементов в почве загрязненного участка: 850,40; 194,60; 2,82; 193,85 мкг/г.

Задание 13. Можно ли утверждать, что ингибирование тяжелыми металлами азотфиксирующей способности микрофлоры почвы и связанное с этим снижение продуктивности биогеоценоза не скажется на толерантности растений по отношению к одновременному действию такого типичного фитотоксиканта, как фтористый водород?

Задание 14. Объясните, что опаснее: систематические выбросы промышленным предприятием экотоксикантов в небольших концентрациях или разовый выброс, в котором концентрация этих же веществ в десятки раз превышает норму?

Задание 15. Предложите возможный сценарий развития последствий от вдыхания паров бензина при концентрации их в воздухе более 50 000 мг/м³ в течение нескольких минут.

Задание 16. Спрогнозируйте последствия для человека и популяций животных, обитающих на одной загрязненной территории, от длительного контакта с веществом, которое относится ко второму классу опасности.

Задание 17. В результате аварии на танкере произошел разлив триэтильного производного олова. Какова судьба гидробионтов этого моря?

Задание 18. Какие изменения могут произойти в состоянии здоровья населения, проживающего недалеко от промышленных отвалов, содержащих шестивалентный хром?

Задание 19. В результате аварии на металлургическом предприятии произошел выброс, в составе которого была полиметаллическая пыль. Местные жители обратились с жалобой в прокуратуру. В ходе двух недельных разбирательств представители экологических служб сделали замеры воздуха в данном населенном пункте. Удастся ли экологической службе доказать наличие загрязнения атмосферы полиметаллической пылью и будут ли наложены взыскания на предприятие-загрязнитель?

Задание 20. Определение ртути и ее соединений в природных средах и биологических материалах (ткани животных и растений) приобрело важное значение в связи с тем, что стали известны случаи отравления, объясняемые присутствием ртути-содержащих органических соединений в воде и пищевых продуктах. С помощью каких методов можно обнаружить ртуть, например, в рыбе и в растениях? В форме каких соединений (органических, неорганических) она находится в животных и в растительных тканях? Какие соединения по токсичности наиболее опасны?

Задание 21. При изучении кадмия в кислых и щелочных почвах установлено примерно равное его содержание. Объясните, будут ли наблюдаться различия в реакции биоты на загрязнение почв кадмием в этих районах и какие видимые симптомы у растений могут быть зарегистрированы.

Задание 22. В результате аварийного сброса неочищенных производственных стоков в водоем попали неорганические соединения ртути. Представляет ли это опасность для рыб-фитофагов, птиц-рыболовов и человека? Обоснуйте свой ответ.

Задание 23. Определите коэффициент накопления цинка (коэффициент концентрирования) в растительных и животных организмах, если его содержание в почве равно 343 мкг/г, в корнях растений 156 мкг/г, в печени животных 46 мкг/г? О чем говорит этот показатель?

Задание 24. Объясните, что произойдет с содержанием ртути в организмах рака, хищных рыб (щука, окунь), хищных млекопитающих (выдра) по мере снижения рН в воде озер и по мере увеличения рН в этих озерах.

Задание 25. На двух территориях, расположенных около промышленных предприятий, установлено сходное содержание в почве тяжелых металлов. При изучении агро-химических показателей этих почв выявлено, что на первой территории содержание N — 29,13 мг / 100 г почвы, P205— 158,05 мг/100 г и K20 — 230,95 мг/100 г. На второй территории содержание соответствующих элементов следующее, мг / 100 г почвы: N — 30,10; P205— 60,05 и K20 — 210,05. Существуют ли различия в токсичности среды для биоты, обитающей на этих территориях? Ответ обоснуйте.

Задание 26. 2 июля 2017 г. ракета-носитель «Протон-М» с тремя спутниками Глонасс разбилась через минуту после взлета с космодрома Байконур. На борту ракеты находилось 600 т топлива. Какое топливо могло находиться на борту ракеты? Какие последствия для биоты прилегающих к космодрому территорий наиболее вероятны?

Задание 27. Объясните, почему у растений в условиях загрязнения наблюдается уменьшение числа устьиц на единицу площади поверхности листовой пластинки. Какие функциональные изменения в растительном организме это может вызвать?

Задание 28. У животных, обитающих в условиях хронического загрязнения среды токсикантами, отмечен повышенный метаболизм. Какова судьба этой популяции животных?

Задание 29. Объясните, почему у животных, обитающих вблизи источников техногенных выбросов, изменяются размеры жизненно важных органов. Существует ли половая дифференциация размерных параметров этих органов?

Задание 30. Содержание свинца, цинка и меди в беспозвоночных фитофагах, обитающих на импактной территории, равно соответственно 24,0; 314,5; 88,9 мкг/г сухого веса. В беспозвоночных хищниках, питающихся этими фитофагами, концентрации соответствующих металлов следующие: 29,0; 367,4; 108,6 мкг/г сухого веса. Рассчитайте коэффициенты биоаккумуляции исследуемых тяжелых металлов хищниками и сделайте вывод о распределении химических элементов по данным трофическим уровням. Предположите, как изменится содержание данных металлов у насекомоядных птиц (консументов III порядка), которые питаются беспозвоночными зоофагами.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

Оценивание знаний, умений, навыков осуществляется в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

7.4.1 Критерии оценки знаний при проведении устного опроса

Оценка «отлично» выставляется за полный ответ на поставленный вопрос с включением в содержание ответа лекции, материалов учебников, дополнительной литературы без наводящих вопросов.

Оценка «хорошо» выставляется за полный ответ на поставленный вопрос в объеме лекции с включением в содержание ответа материалов учебников с четкими положительными ответами на наводящие вопросы преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется за ответ, в котором озвучено более половины требуемого материала, с положительным ответом на большую часть наводящих вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за ответ, в котором озвучено менее половины требуемого материала или не озвучено главное в содержании вопроса с отрицательными ответами на наводящие вопросы или студент отказался от ответа без предварительного объяснения уважительных причин.

7.4.2 Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

7.4.3 Критериями оценки при выступлении с докладом является сумма баллов по ряду учитываемых показателей.

Показатель	Градация	Баллы
Соответствие доклада заявленной теме, цели и задачам проекта	соответствует полностью	2
	есть несоответствия (отступления)	1
	в основном не соответствует	0
Структурированность (организация) доклада, которая обеспечивает понимание его содержания	структурировано, обеспечивает	2
	структурировано, не обеспечивает	1
	не структурировано, не обеспечивает	0
Культура выступления – чтение с листа или рассказ, обращённый к аудитории	рассказ без обращения к тексту	2
	рассказ с обращением к тексту	1
	чтение с листа	0
Доступность доклада о содержании проекта, его целях, задачах, методах и результатах	доступно без уточняющих вопросов	2
	доступно с уточняющими вопросами	1
	недоступно с уточняющими вопросами	0
Целесообразность, инструментальность наглядности, уровень её использования	целесообразна	2
	целесообразность сомнительна	1
	не целесообразна	0
Соблюдение временного регламента доклада (не более 7 минут)	соблюдён (не превышен)	2
	превышение без замечания	1
	превышение с замечанием	0
Чёткость и полнота ответов на дополнительные вопросы по существу доклада	все ответы чёткие, полные	2
	некоторые ответы нечёткие	1
	все ответы нечёткие/неполные	0
Владение специальной терминологией по теме проекта, использованной в докладе	владеет свободно	2
	иногда был неточен, ошибался	1
	не владеет	0

Культура дискуссии – умение понять собеседника и аргументировано ответить на его вопросы	ответил на все вопросы	2
	ответил на бóльшую часть вопросов	1
	не ответил на бóльшую часть вопросов	0

Шкала оценки знаний обучающихся при выступлении с докладом:

Оценка «отлично» – 15-18 баллов.

Оценка «хорошо» – 13-14 баллов.

Оценка «удовлетворительно» – 9-12 баллов.

Оценка «неудовлетворительно» – 0-8 баллов.

7.4.4 Критерии оценки на экзамене

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

2. Стрельников В.В. Экологическая токсикология: учебник / В.В. Стрельников, И.В. Хмара, Н.В. Чернышева. – Краснодар: Издательский Дом – Юг, 2015. – 252 с. – Режим доступа: Библ. КубГАУ (25 экз.).

2. Хмара И.В. Экологическая токсикология: учеб.-метод. пособие / И.В. Хмара, В.В. Стрельников, Н.В. Чернышева. – Краснодар: Изд-во КубГАУ, 2013. – 99 с. – <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=2420>

3. Каштанова, Е. В. Основы общей и экологической токсикологии : учебное пособие / Е. В. Каштанова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 52 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44681.html>

Дополнительная учебная литература

1. 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. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/32849.html>

2. Пospelов, Н. В. Основы общей токсикологии : учебное пособие / Н. В. Пospelов. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2012. — 88 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46496.html>

3. Марченко, Б. И. Экологическая токсикология : учебное пособие / Б. И. Марченко. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 103 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87522.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика
1	Znanium.com	Универсальная
2	IPRbook	Универсальная
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Хмара И.В. Экологическая токсикология: учеб.-метод. пособие / И.В. Хмара, В.В. Стрельников, Н.В. Чернышева. – Краснодар: Изд-во КубГАУ, 2013. – 99 с. – <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=2420>

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет";
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1.	Экологическая токсикология	<p>Помещение №228 ЗОО, посадочных мест — 56; площадь — 87,2м²; учебная аудитория для проведения учебных занятий технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель)</p> <p>Помещение №243 ЗОО, посадочных мест — 30; площадь — 32,2м²; учебная аудитория для проведения учебных занятий. Сплит-система — 1 шт.; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	<p>наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель</p> <p>Помещение №229 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 41,1м²; помещение для самостоятельной работы обучающихся. сплит-система — 1 шт.;</p> <p>технические средства обучения (проектор — 1 шт.; акустическая система — 1 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе. специализированная мебель(учебная мебель</p>	
--	--	--