

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

Н.А. Ломтева
«25» августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой биотехнологии,
биоэкологии, почвоведения и управления
земельными ресурсами

Л.В. Яковлева
«25» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«ЭКОТОКСИКОЛОГИЯ»

Составитель(и)	Григорян Л.Н., доцент, к.б.н., доцент кафедры биотехнологии, биоэкологии, почвоведения и управления земельными ресурсами;
Направление подготовки/ специальность	06.03.01 Биология
Направленность (профиль) ОПОП	Медико-биологические науки
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	очно-заочная
Год приёма	2022
Курс	5
Семестр	9

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью освоения дисциплины (модуля) «Экотоксикология» является формирование у студентов знаний о возможных загрязнениях экосистем токсическими химическими веществами и их действии на различные виды организмов.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля) «Экотоксикология»: изучение химических и физико-химических процессов образования, накопления, миграции и трансформации соединений биогенных и токсичных элементов, протекающих в атмосфере, гидросфере и верхней части земной коры и оказывающих существенное воздействие на различные виды организмов планеты; освоение способов ремедиации почв; формирование методов биоиндикации за состоянием окружающей среды.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Экотоксикология» к части, формируемой участниками образовательных отношений, и осваивается в 9 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):

- Цитология, гистология, молекулярная биология.

Знания: основные понятия и категории экологической токсикологии; приоритетные загрязняющие вещества, источники их появления, пути миграции, трансформации и накопления в экосистемах; механизмы действия ядовитых веществ на живые организмы и особенности функционирования организмов в этих условиях; диагностические признаки поражения объектов окружающей среды; возможные уровни загрязнения почвы, воды, воздуха, кормов, продуктов питания; основы природоохранного законодательства и мера ответственности за возможное загрязнение компонентов биосферы.

Умения: идентифицировать токсичные вещества и их формы в живых организмах, экосистемах; характеризовать эффекты воздействия токсикантов на отдельных особей или совокупность особей живых организмов; анализировать физиологические и метаболические процессы в организме, протекающие под воздействием токсикантов; оценивать качество природных сред по показателям экотоксикологического мониторинга; прогнозировать поведение и трансформацию поллютантов в окружающей среде; разрабатывать мероприятия по снижению негативного воздействия токсикантов.

Навыки: поиск, обобщение и анализ информации о токсичном действии химических веществ; методы биотестирования, мониторинга и оценки экологических рисков.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- Физиология регуляторных систем, производственная практика, выпускная квалификационная работа.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) профессиональных (ПК): ПК-2.

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-2: Способен проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	ИПК-2.1.1 Физико-химические, химические, микробиологические характеристики отбираемых лекарственных средств, а также способы отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	ИПК-2.2.1 Пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора образцов лекарственных средств и исходного сырья	ИПК-2.3.1 Выполнение требуемых операций (манипуляций) по отбору образцов и их маркировки в соответствии с установленными процедурами

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы, в том числе 13 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 13 часов – практические работы), и 95 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самост. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Тема 1. Параметры токсикометрии	9		5			22	Устный опрос Практическая работа 1
Тема 2. Поступление, транспорт, распределение, превращение и выделение ядов из			3				26

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самост. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
организма							
Тема 3. Популяционная экологическая токсикология			2			18	Устный опрос Практическая работа 3
Тема 4. Основы гигиенического нормирования факторов окружающей среды			3			29	Устный опрос Практическая работа 4
Итого	108		13			95	Зачёт

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

Таблица 3 - Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-2	
Тема 1. Параметры токсикометрии	29	+	1
Тема 2. Поступление, транспорт, распределение, превращение и выделение ядов из организма	30	+	1
Тема 3. Популяционная экологическая токсикология	28	+	1
Тема 4. Основы гигиенического нормирования факторов окружающей среды	21	+	1
ИТОГО	108		

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Раздел 1. Параметры токсикометрии

Виды токсикометрии. Методы определения токсикометрии. Средняя смертельная доза. Средняя смертельная концентрация. Классификация ядовитых веществ. Разделы экологической токсикологии. Предмет и задачи экотоксикологии. Типы классификаций вредных веществ и отравлений. Принцип расчёта экотоксикологической нагрузки, ориентировочно-допустимой концентрации в почве, коэффициента избирательного действия, экотоксикологической опасности. Определение экотоксикологических показателей (экологическая гектарная нагрузка, индекс условной устойчивости агроэкосистемы).

Раздел 2. Поступление, транспорт, распределение, превращение и выделение ядов из организма

Классификация пестицидов по основным критериям вредности. Факторы, влияющие на чувствительность биологических объектов к токсикантам. Пути поступления вредных веществ и их транспорт в организме. Понятие мутагенность, терратогенность, эмбриотоксичность, гонадотропность. Избирательная токсичность. Специфическое и неспецифическое действие. Понятие о рецепторе. Зависимость токсичности от времени. Основные токсикологические характеристики вредных веществ.

Раздел 3. Популяционная экологическая токсикология

Методы определения токсикантов в различных средах (биологические, физико-химические). Поведение токсикантов в природных средах. Отбор проб воды и почвы, растительных проб для определения токсикантов. Экотоксикологическая шкала оценки пестицидов. Источники поступления токсикантов. Этапы подготовки и проведения анализа по определению остаточных количеств пестицидов. Поведение тяжёлых металлов в почве.

Раздел 4. Основы гигиенического нормирования факторов окружающей среды

Гигиеническое нормирование факторов окружающей среды. Проблемы загрязнения почвы и сельскохозяйственной продукции остаточными количествами пестицидов и тяжёлыми металлами. Изменение видового состава и численности видов в результате воздействия токсикантов. Популяция, сообщество, экосистема - объекты воздействия поллютантов. Токсический эффект. Пути первичного токсического эффекта. Вторичный токсический эффект.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Целью аудиторных занятий является углубить и закрепить соответствующие знания студентов по предмету, развить инициативу, творческую активность, вооружить будущего специалиста методами и средствами научного познания.

Практическое занятие является важнейшей формой усвоения знаний. Очевидны три структурные его части: *предваряющая* (подготовка к занятию), непосредственно само *практическое занятие* (обсуждение вопросов темы в группе) и *завершающая часть* (работа студентов по устранению обнаружившихся пробелов в знаниях).

Не только само практическое занятие, но и предваряющая, и заключающая части его являются необходимыми звеньями целостной системы усвоения вынесенной на обсуждение темы.

Важным фактором результативности данного вида занятий, его высокой эффективности является процесс подготовки.

Прежде всего студенты должны уяснить предложенный план занятия, осмыслить вынесенные для обсуждения вопросы, место каждого из вопросов в раскрытии темы занятия. И в этом большая роль принадлежит преподавателю.

Подготовка к практическому занятию активизирует работу студента с книгой, требует обращения к литературе, учит рассуждать. В процессе подготовки закрепляются и уточняются уже известные и осваиваются новые категории, «язык» студента становится богаче. Сталкиваясь в ходе подготовки с недостаточно понятными моментами темы, студенты находят ответы самостоятельно или фиксируют свои вопросы для постановки и уяснения их на самом практическом занятии.

Преподаватель может предложить студентам подумать над постановкой таких вопросов по теме практического занятия, которые вызовут интерес своей неоднозначностью,

противоречивостью, разделят участников на оппонирующие группы. А это как раз то, что нужно для дискуссии, для активизации занятия, для поиска студентами истины, которая, как известно, рождается в споре. Само собой разумеется, что и в арсенале преподавателя должны быть заготовлены вопросы для создания проблемных ситуаций, если они не будут созданы выступлениями студентов, самой логикой развития практического занятия.

В процессе подготовки, прорабатывая предложенные вопросы, студент определяет для себя один-два из них (можно, конечно и больше), в которых он чувствует себя наиболее уверенно и в качестве консультанта или оппонента намерен задать тон на занятии.

У преподавателя также должны быть «домашние заготовки», которые пригодятся при различных вариантах развития практического занятия (кейс-задачи, деловые игры, расчетно-аналитические задания и др.).

«Лишние» наработки не помешают, даже если не все задуманное удастся использовать. У практического занятия, как уже отмечалось, «своя логика», которая может подчинить себе в какой-то мере и преподавателя. Ведь практическое занятие идет, так сказать, в «прямом эфире» - уточнения, поправки к рабочему плану, его коррекцию приходится делать «на ходу», т.е., в результате неожиданных выступлений, реплик, вопросов студентов.

Если абсолютное большинство студентов и сам преподаватель придут на практическое занятие хорошо подготовленными, оно пройдет успешно, даст ожидаемый результат.

На втором этапе практического занятия студентами осуществляется весьма объемная работа по углубленному проникновению в суть вынесенной для обсуждения проблемы. В ходе практического занятия студент учится публично выступать, видеть реакцию слушателей, логично, ясно, четко, грамотным литературным языком излагать свои мысли, проводить доводы, формулировать аргументы в защиту своей позиции. Это важно для всех.

На практическом занятии каждый студент имеет возможность критически оценить свои знания, сравнить со знаниями и умениями их излагать других студентов, сделать выводы о необходимости более углубленной и ответственной работы над обсуждаемыми проблемами.

На практическом занятии «включается» психологический фактор мотивация готовности к обучению.

Практическое занятие как развивающая, активная форма учебного процесса способствует выработке самостоятельного мышления студента, формированию информационной культуры. Этому во многом помогают создающиеся спонтанно или создаваемые преподавателем и отдельными студентами в ходе занятия проблемные ситуации. Известно, что проблемная ситуация – это интеллектуально-эмоциональное переживание, возникающее при противоречивости суждений и побуждающее искать ответ на возникший вопрос, искать разрешение противоречия. Заставляйте студентов действовать; усложненные задания необходимо давать сильным студентам, а доступные – слабым, т.е. применять уровневое обучение (репродуктивный, конструктивный и творческий уровни). Нахождение ответа в ходе дискуссии, решение проблемы становится собственным «открытием» студента. Естественно, что результатом этого открытия является и более глубокое, прочно запоминающееся знание. В обучении делается очередной, пусть небольшой, но важный и твердый шаг вперед. Главное не забывать, что серьезные задачи порождают серьезное отношение к ним.

Нахождение самостоятельного выхода из проблемной ситуации дает хороший не только образовательный, но и воспитательный эффект.

Процесс мышления, самостоятельно найденные аргументы, появившиеся в результате разрешения проблемных ситуаций, обстоятельства способствуют поиску утверждению ориентиров, профессиональных ценностей, осознанию связи с будущей профессией.

С точки зрения методики проведения практическое занятие представляет собой комбинированную, интегративную форму учебного занятия. Оно предполагает возможность использования фрагментов первоисточников, тестов и др.

Оживлению практического занятия, а значит его активизации, повышению познавательного и воспитательного потенциала способствуют не только проблемные ситуации, но и введение в его макроструктуру игровых приемов. С этой целью на практическом занятии правомерно использовать тесты.

Анализ ошибок на практическом занятии дает преподавателю материал для дальнейшего совершенствования и содержательной, и методической частей занятия, разработки собственных тем.

Одной из задач практического занятия, как уже говорилось выше, является усвоение студентами основных понятий. В усвоении их весьма эффективно проведение письменных и устных понятийных диктантов. Следует использовать различные их виды: экспресс-опрос, опрос-инверсия, диктант-персоналия, диктант-сравнение, диктант-тест, комбинированный понятийный диктант.

Экспресс-опрос – это предложение раскрыть названные понятия.

Опрос-инверсия, в отличие от задания пояснить значение термина, предложение поставить вопросы. Такой прием способствует не просто «узнаванию» термина, но и вводит его в активный словарь студента.

Диктант-персоналия закрепляет знание имен ученых в связи с их учениями.

Диктант-сравнение позволяет проводить сопоставительный и сравнительный анализ учебного материала.

В рамках методики диктанта-сравнения и диктанта-персоналии можно рассматривать и учебные тексты.

Эрудиция студента наиболее полно обнаруживается при использовании комбинированного понятийного диктанта.

Владение понятийным аппаратом – необходимое условие усвоения предмета.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Основу теоретического обучения студентов составляют систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного профессионально-значимых свойств и качеств.

Лекции проводятся, как правило, как проблемные в форме диалога (интерактивные). Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала). Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию.

Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их.

При работе с основной и дополнительной литературой придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.

Подготовка докладов, выступлений и рефератов. Реферат представляет письменный материал по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. В нём в обобщённом виде представляется материал на определённую тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Рефераты могут являться изложением содержания какой-либо научной работы, статьи и т.п. Доклад представляет публичное, развёрнутое сообщение (информирование) по определённому вопросу или комплексу вопросов, основанное на привлечении документальных данных, результатов исследования, анализа деятельности и т.д.

При подготовке к докладу на семинаре по теме, указанной преподавателем, студент должен ознакомиться не только с основной, но и дополнительной литературой, а также с последними публикациями по этой тематике в сети Интернет. Необходимо подготовить текст доклада и иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен включать введение, основную часть и заключение. На доклад отводится 20-25 минут учебного времени. Он должен быть научным, конкретным, определённым, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения. Особенно следует обратить внимание на безусловную обязательность решения домашних задач, указанных преподавателем к семинару.

Таблица 4 - Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема 1. Параметры токсикометрии	22	Изучение и конспектирование учебной литературы
Тема 2. Поступление, транспорт, распределение, превращение и выделение ядов из организма	26	Подготовка к практической работе
Тема 3. Популяционная экологическая токсикология	18	Изучение и конспектирование учебной литературы
Тема 4. Основы гигиенического нормирования факторов окружающей среды	29	Подготовка к практической работе

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно: не предусмотрены.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5 - Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое	Лабораторная

		занятие, семинар	работа
Тема 1. Параметры токсикометрии	Не предусмотрено	Устный опрос Практическая работа 1	Не предусмотрено
Тема 2. Поступление, транспорт, распределение, превращение и выделение ядов из организма	Не предусмотрено	Устный опрос Практическая работа 2	Не предусмотрено
Тема 3. Популяционная экологическая токсикология	Не предусмотрено	Устный опрос Практическая работа 3	Не предусмотрено
Тема 4. Основы гигиенического нормирования факторов окружающей среды	Не предусмотрено	Устный опрос Практическая работа 4	Не предусмотрено

6.2. Информационные технологии

— Электронная библиотека факультета почвоведения МГУ
<http://www.pochva.com/?content=1>.

— Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех».
<https://biblio.asu.edu.ru>. Учетная запись образовательного портала АГУ.

— Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий.
www.studentlibrary.ru. Регистрация с компьютеров АГУ.

— Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru, <https://urait.ru/>.

— Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru

— Электронно-библиотечная система BOOK.ru.

— Виртуальная обучающая среда (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер

Наименование программного обеспечения	Назначение
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	Программы для информационной безопасности
VLC Player	Медиапроигрыватель
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Учебный год	Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем
2023/2024	<p>Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com</p> <p>Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU</p> <p>Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com</p> <p>Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/</p> <p>Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/</p> <p>Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru</p> <p>Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru</p> <p>Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru</p> <p>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации https://minobrnauki.gov.ru</p>

Учебный год	Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем
	Министерство просвещения Российской Федерации https://edu.gov.ru
	Федеральное агентство по делам молодежи (Росмолодёжь) https://fadm.gov.ru
	Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) http://obrnadzor.gov.ru
	Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» http://zhit-vmeste.ru
	Российское движение школьников https://рдш.рф

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Экотоксикология» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 - Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемые разделы темадисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1. Параметры токсикометрии	ПК-2	Устный опрос Практическая работа 1
Тема 2. Поступление, транспорт, распределение, превращение и выделение ядов из организма	ПК-2	Устный опрос Практическая работа 2
Тема 3. Популяционная экологическая токсикология	ПК-2	Устный опрос Практическая работа 3
Тема 4. Основы гигиенического нормирования факторов окружающей среды	ПК-2	Устный опрос Практическая работа 4

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

- устный опрос;
- письменные ответы на вопросы;
- Дискуссия

Данные типы контроля проводятся по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие типы контроля:

- практические задания, включающие одну или несколько задач в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить и описать полученный результат (сделать вывод).

Оценка качества подготовки обучающихся включает текущую и промежуточную аттестацию знаний – зачет и экзамен. Данные типы контроля служат основным средством обеспечения в учебном процессе «обратной связи» между преподавателем и студентом, необходимой для стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики преподавания учебной дисциплины.

Зачет по дисциплине «Экотоксикология» сдаётся в письменной форме по билетам. При этом студент должен ответить на 2 вопроса из примерного перечня вопросов: 1 – теоретический вопрос; 2 – практическая задача.

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении

	заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Раздел 1. Параметры токсикометрии

Вопросы для обсуждения:

1. Что такое экспериментальные (первичные) параметры?
2. Что такое производные параметры?
3. Что такое коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО)?

Раздел 2. Поступление, транспорт, распределение, превращение и выделение ядов из организма

Вопросы для обсуждения:

1. Какие пути поступления ядов в организм?
2. Какие факторы влияют на быстроту поступления ядов из воздуха в кровь?
3. Какие механизмы транспортировки ядов через биологические мембраны?

Раздел 3. Популяционная экологическая токсикология

Вопросы для обсуждения:

1. Как применяется концепция пороговости вредного действия ядов?
2. Какие новые технологии используются в популяционной токсикологии?
3. Какие факторы влияют на выбор метода в популяционной токсикологии?

Раздел 4. Основы гигиенического нормирования факторов окружающей среды

Вопросы для обсуждения:

1. Нормирование содержания химических соединений в средах
2. Принципиальных подходов к предупреждению неблагоприятных эффектов вредных факторов
3. Профилактика неблагоприятных влияний на человека и окружающую среду

Перечень вопросов и заданий, выносимых на зачет

1. Предмет дисциплины экологической токсикологии, связь с другими научными дисциплинами. Цели и задачи дисциплины.
2. Основные понятия токсикологии. Задачи токсикологии.
3. Классификация токсикантов: химическая или по химическим свойствам.
4. Классификация токсикантов: практическая или по цели применения.
5. Классификация токсикантов: гигиеническая или по степени токсичности.
6. Классификация токсикантов: токсикологическая или по виду токсического действия.
7. Классификация токсикантов: по "избирательной токсичности".
8. Факторы, определяющие распределение токсикантов: пространственный, временной, концентрационный.
9. Транспорт токсикантов через клеточные мембраны. Механизмы действия экотоксикантов в организме.
10. Взаимосвязь строения и состава химических веществ (экотоксикантов) с их биологическим (токсическим) действием.
11. Связь токсичности химических веществ с их молекулярной массой, размерами молекул и их структурным строением.

12. Зависимость токсичности химических органических веществ от входящих в состав вещества химических группировок и атомов.
13. Зависимость токсичности химических неорганических веществ от входящих в состав вещества химических группировок и атомов.
14. Стереохимическая специфичность биологически активных соединений.
15. Загрязнение атмосферы пылью и аэрозолями, их токсическое действие.
16. Оксиды углерода: источники образования, поведение в атмосфере, токсическое воздействие на живые и растительные организмы.
17. Оксиды серы: источники образования, поведение в атмосфере, токсическое воздействие на живые и растительные организмы.
18. Оксиды азота: источники образования, поведение в атмосфере, токсическое воздействие на живые и растительные организмы.
19. Озон: источники образования, поведение в атмосфере, токсическое воздействие на живые и растительные организмы.
20. Смог: источники образования, поведение в атмосфере, токсическое воздействие на живые и растительные организмы.
21. Тяжелые металлы в атмосфере, гидросфере, почве и их токсичность.
22. Неорганические загрязняющие вещества в гидросфере и их токсичность.
23. Органические загрязняющие вещества в гидросфере и их токсичность.
24. Загрязняющие вещества в почве и их токсичность.
25. Автомобильные выбросы в атмосфере, их токсичность.
26. Радионуклиды: источники образования, токсичность.
27. Ионизирующее излучение: источники образования, токсичность.
28. Токсические вещества, содержащиеся в растительных и животных организмах.
29. Токсическое действие наркотических веществ.
30. Токсические вещества в продуктах питания. Изменение свойств пищевых продуктов при их обработке (появление токсичных веществ, образование свободных радикалов).
31. Токсические вещества в продуктах потребления (лаки, краски, косметические и гигиенические средства).
32. Токсические вещества в алкогольных напитках.
33. Токсические свойства лекарственных веществ.
34. Экологическая токсичность продуктов нефтедобычи.
35. Виды загрязнений окружающей среды на территории ХМАО.
36. Токсическое действие минеральных удобрений.
37. Пестициды: их химическое строение, распад, поведение в биосфере, токсичность.
38. Токсиканты в атмосфере: источники образования, действие на живые и растительные организмы.
39. Токсиканты в гидросфере: источники образования, действие на живые и растительные организмы.
40. Токсиканты в почве: источники образования, действие на живые и растительные организмы.
41. Загрязнение почвы при использовании ила очистных сооружений.
42. Загрязнение почвы органическими остатками (мочевина, органический аммиак, нефть, фенолы, хлорсодержащие углеводороды, ПАВ).
43. Загрязнение почвы неорганическими остатками (хлориды, минеральные удобрения, тяжелые металлы).
44. Влияние продуктов органического синтеза на биосферу (фталаты, хлорсодержащие углеводороды).
45. Влияние продуктов органического синтеза на биосферу (полициклические ароматические соединения, диоксины, пентахлорфенол).
46. Твердые бытовые отходы: классификация, утилизация, экологическая токсичность.

Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-2: Способен проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды				
1.	Задание закрытого типа	Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа Металлы хорошо аккумулируются... 1) теплокровных животных 2) человека 3) гидробионтов 4) все ответы верны	4	1
2.		Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа Комплекс методов, позволяющий культивировать клетки называется технологией: 1) in vivo 2) in vitro 3) ex vitro 4) insitu	2	1
3.		Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа Коли-титром воды для культивирования эксплантов является: 1) минимальное количество воды (мл), в котором обнаруживается E.coli 2) минимальное количество воды (мл), в котором обнаруживаются БГКП 3) минимальное количество воды (мл), в котором обнаруживаются Enterococcus faecalis 4) минимальное количество воды (мл), в котором обнаруживаются Bacillus subtilis	2	1
4.		Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа Микроскопический гриб Methylorhynchus methylotropus в качестве субстрата для жизнедеятельности использует 1) этиловый спирт 2) метиловый спирт 3) бутиловый спирт 4) глицерин	2	1
5.		Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и напишите	4 Чем больше размер, тем выше шансы на успешное	8

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		аргументы, обосновывающие выбор ответа Какой из факторовне влияет на успешное культивирование эксплантов: 1) Размер экспланта. 2) Возраст экспланта. 3)Длительность культивирования. 4) Наличие микроорганизмов	размножение. Однако в крупном экспланте может содержаться больше вирусов, бактерий и грибов. Чем моложе, тем большей морфогенетической активностью обладают каллусные клетки. С увеличением возраста исходного материала, как правило, снижается способность каллусной ткани к морфогенезу. Обычно материнское растение используют только для первого пассажа, следующие делают с предыдущих. Состояние и свойства эксплантов меняются от пассажа к пассажи, что не зависит от наличия микоорганизмов	
6.	Задание открытого типа	Прочитайте текст и напишите ответ Биоиндикация – это ...	Оценка качества окружающей среды.	5
7.		Прочитайте текст и напишите ответ Биотестирование – это ...	Экспериментальное исследование действия экотоксикантов	5
8.		Прочитайте текст и напишите развернутый ответ Как устанавливаются экологические нормы и предельно допустимые концентрации экотоксикантов?	Нормативы, ограничивающие вредное воздействие, устанавливаются и утверждаются специально уполномоченными государственными органами в области охраны окружающей природной среды. Например: Предельно допустимые концентрации (ПДК) — нормативы, устанавливающие концентрации вредного вещества в единице объёма (воздуха, воды), массы (пищевых продуктов, почвы) или поверхности, которые при воздействии за определённый промежуток времени практически не влияют на здоровье человека и не вызывают неблагоприятных последствий у его потомства.	5
9.		Прочитайте текст и напишите развернутый ответ Какие риски для окружающей среды, связанные с использованием генетически модифицированных организмов (ГМО) Вам	Угроза биологическому разнообразию. Внесение изменений в геномы растений может привести к утрате нативных и традиционных сортов и сорняков. Это создаёт неравновесие в экосистемах и угрожает выживанию некоторых видов.	8

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		известны?	Неконтролируемый перенос трансгенных конструкций. Это может привести к снижению биоразнообразия дикорастущих предковых форм культурных растений и видов животных, формированию «суперсорняков». Появление новых, более патогенных штаммов фитовирусов. Это происходит при взаимодействии фитовирусов с трансгенными конструкциями, которые проявляют локальную нестабильность в геноме растения-хозяина.	
10.		Прочитайте текст и напишите развернутый ответ Какие примеры суперэкоотоксикантов Вам известны?	Полихлорированные диоксины, дибензофураны и бифенилы; хлорсодержащие пестициды; несимметричный диметилгидразин и его метаболиты; полиароматические углеводороды; тяжёлые металлы: ртуть, свинец, кадмий, бериллий, таллий; долгоживущие радионуклиды. Суперэкоотоксиканты отличаются высокой опасностью, способны в малых дозах изменять состояние генома, вызывать патологические процессы и состояния. sevin.ru	5

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Основной блок				
1.	Полный ответ на вопрос	5/2-6	30	По расписанию
2.	Сообщение по доп. теме	4/2-5	20	

3.	Дополнение	6/1	6	По расписанию
4.	Контр. работа	3/1-7	21	
5.	Выполнение домашнего задания	1-5	5	
6.	Написание и защита реферата	4-8	8	
Всего			90	-
Блок бонусов				
7.	Отсутствие пропусков лекций	+3	10	По расписанию
8.	Отсутствие пропусков практических занятий	+3		
9.	Активность студентов на занятиях	+3		
10.	Подготовка наглядных материалов к сообщению	+1		
Всего			10	-
Дополнительный блок				
11.	Зачет			-
Всего			50	-
ИТОГО			100	

Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание (2 и более)	-2
Не готов к семинару	-3
Нарушение учебной дисциплины	-2
Пропуски лекций без уважительных причин (за 1 лекцию)	-2
Пропуски семинаров без уважительных причин (за 1 занятие)	-2

Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69		
60–64	3 (удовлетворительно)	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	
		Зачтено
		Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

1. Батян А.Н., Фрумин Г.Т., Базылев В.Н. Основы общей и экологической токсикологии: учебное пособие. - СПб.: СпецЛит, 2009. - 352 с. ISBN 978-5-299-00410-6
2. Буторова И.А., Киенская К.И., Бабусенко Е.С., Сардушкин М.В., Белова И.А., Кухаренко А.В., Кусков А.Н. Микробиология. Лабораторный практикум: учебное пособие. - 2019. - Москва. - 80 с. ISBN: 978-5-7237-1699-5.
3. Ившина И.Б. Большой практикум. Микробиология: учебное пособие. - СПб.: Проспект Науки, 2014. - 112 с. ISBN: 978-5-903090-97-6
4. Красникова Л.В. Микробиология: учебное пособие. - СПб.: Троицкий мост, 2012. - 296 с. ISBN 978-5-4377-0005-1
5. Лузянин С.Л. Экологическая эпидемиология и токсикология: учебное пособие. Кемерово: КемГУ, 2014. - 84 с.
6. Шмид, Рольф. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия : пер. с нем. / Р. Шмид. — Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 324 с.: ил. — Библиогр.: с. 294-316. — ISBN 978-5-94774-767-6.

8.2. Дополнительная литература

1. Андреева Н.Л., Лунегов А.М., Попова О.С., Барышев В.А. Учебное пособие к практическим занятиям по ихтиотоксикологии. - СПб.: ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2017 г. - 80 с.
2. Бородин А.Н. Ветеринарная микробиология и микология: учебник / А.Н. Бородин. - СПб.: Лань, 2014. - 624 с. ISBN: 978-5-507-47654-1
3. Брюханов А.Л., Рыбак К.В., А.И. Нетрусов. Молекулярная микробиология: учебник для вузов - М.: МГУ, 2011. - 480 с. ISBN: 978-5-211-05486-8
4. Волина Е.Г., Саруханова Л.Е. Частная микробиология: учебное пособие. - М.: РУДН, 2016. - 222 с. ISBN 978-5-209-06843-3
5. Госманов Р.Г., Волков А.Х., Галиуллин А.К., Ибрагимова А.И. Санитарная микробиология: учебное пособие. - СПб.: Лань, 2018. - 260 с. ISBN: 978-5-8114-1094-1
6. Жуйкова Т.В., Безель В.С. Экологическая токсикология: учебник и практикум для вузов - Москва: Юрайт, 2025. - 362 с. - ISBN 978-5-534-06886-3

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»: www.studentlibrary.ru.
2. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru>
3. Электронная библиотека АГУ <https://biblio.asu.edu.ru>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ)

Для проведения занятий по дисциплине имеются аудитории для проведения лекционных занятий, оборудованные мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов, фрагментов фильмов; аудитории для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью и средствами наглядного представления учебных материалов; библиотека с местами, оборудованными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).