

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

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

ОСНОВЫ ЭКОТОКСИКОЛОГИИ

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	кафедра биологии и экологии
ОПОП	Направление 05.03.06 Экология и природопользование направленность (профиль) Природопользование и экологическая безопасность
Квалификация	Бакалавр
Год начала подготовки	2023
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	3 з.е.

Виды контроля по семестрам:
зачет 6

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	6(3.2)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	16	16	16	16
Практические	18	18	18	18
Итого ауд.	34	34	34	34
КСР	2	2	2	2
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	72	72	72	72
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Семинары	0	0	0	0
Консультации	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	108	108

Программу составил(и):

д.б.н., профессор, Бутовский Р.О.

Рабочая программа дисциплины

Основы экотоксикологии

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 894)

составлена на основании учебного плана:

Направление 05.03.06 Экология и природопользование

направленность (профиль) Природопользование и экологическая безопасность

утвержденного Учёным советом вуза от 27.10.2022 протокол № 13.

РПД утверждена Учёным советом университета

протокол от 27.10.2022 г. № 13

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Основы экотоксикологии» направлена на формирование у студентов готовности к научно-исследовательской профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
1.	К началу изучения дисциплины студенты должны владеть:
2.	- знаниями об основных положениях современной экологии;
3.	- умениями оперировать основными экологическими понятиями;
4.	- навыками и (или) опытом деятельности по изучению отдельных элементов экологиче-ских процессов и явлений.
5.	Агроэкология
6.	Гидробиология
7.	Урбоэкология
8.	Основы экологической безопасности
9.	Охрана природы
10.	Промышленная экология
11.	Экология и основы природопользования
12.	Методы экологических исследований
13.	Регионалистика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
1.	Дисциплина «Основы экотоксикологии» является базовой для дисциплин «Экологический мониторинг», «Экологическая безопасность».
2.	Глобальная экология
3.	Производственная технологическая практика
4.	Основы экологической эпидемиологии

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

3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:

ПК-1: Способен применять в профессиональной деятельности знания в области теоретических основ экологического мониторинга и экологического нормирования, оценки воздействия на окружающую среду, экономики природопользования, устойчивого развития, экологического менеджмента и аудита, социальной экологии и экологии человека

ПК-1.2	Выбирает, разрабатывает и целесообразно применяет методы экологического мониторинга, экологического нормирования, оценки воздействия на окружающую среду, экономики природопользования, устойчивого развития, экологического менеджмента и аудита, социальной экологии, экологии человека с учетом экологических требований, экологической ситуации для составления прогнозов различных видов
	Знает содержание и концепции экотоксикологии, существующие нормативы качества среды и методы их разработки; параметры и принципы оценки состояния среды обитания живых объектов. Умеет составлять алгоритм экотоксикологических исследований; использовать методы и данные экологического мониторинга в экотоксикологических исследованиях. Владеет навыками реализации алгоритмов экотоксикологических исследований; биоиндикации и биотестирования среды.

3.2 Результаты обучения по дисциплине:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

	Знать:
3.1	содержание и концепции экотоксикологии, существующие нормативы качества среды и методы их разработки;
3.2	параметры и принципы оценки состояния среды обитания живых объектов.
	Уметь:
У.1	составлять алгоритм экотоксикологических исследований;
У.2	использовать методы и данные экологического мониторинга в экотоксикологических исследованиях.
	Владеть:
В.1	реализации алгоритмов экотоксикологических исследований;

В.2	биоиндикации и биотестирования среды.
-----	---------------------------------------

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
	Экотоксикология				
1.1	Экотоксикология как наука. Окружающая среда в современном мире. /Лек/	6	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Введение. Содержание, цель и задачи курса. Экотоксикология как наука о взаимодействии химических соединений и биоты. Биоиндикация как инструмент оценки антропогенного воздействия на окружающую среду. Современное состояние окружающей среды. Основные угрозы и вызовы для окружающей среды. Основные типы антропогенного воздействия. Химическое, тепловое и шумовое загрязнения. Проблема Глобального Изменения Климата (ГИК). Проблема устойчивого развития в современном мире.
1.2	Экотоксикология как наука. /Ср/	6	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	Введение. Экотоксикология как наука. Содержание, цель и задачи курса. Экотоксикология как наука о взаимодействии химических соединений и биоты. Биоиндикация как инструмент оценки антропогенного воздействия на окружающую среду.
1.3	Окружающая среда в современном мире. /Ср/	6	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	Современное состояние окружающей среды. Основные угрозы и вызовы для окружающей среды. Основные типы антропогенного воздействия. Химическое, тепловое и шумовое загрязнения. Проблема Глобального Изменения Климата (ГИК). Проблема устойчивого развития в современном мире.
1.4	Экотоксикология. Источники поступления опасных химических соединений в окружающую среду. /Лек/	6	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	Экотоксикология как междисциплинарное научное направление, изучающее токсические эффекты химических веществ на живые организмы, сообщества и биоценозы. История экотоксикологии. Почвенная и водная экотоксикология. Знакомство со специфической терминологией. Источники поступления опасных химических соединений в окружающую среду и их превращения в ней. Антропогенные БАВ и проблемы химического загрязнения биосферы. Абиотические превращения химикатов. Классификация по типам реакций (гидролиз, восстановление, окисление, фотохимические процессы). Некоторые биохимические аспекты формирования среды обитания и биотрансформация чужеродных органических веществ. Реакции окисления, восстановления, деградации, конъюгации, дегалогенирование. Биотрансформация неорганических экотоксикантов. Некоторые особенности метаболизма ксенобиотиков. Взаимодействие биотических и абиотических факторов с точки зрения судьбы экотоксикантов в экосистемах.

1.5	Экотоксикология. Окружающая среда в современном мире. /Пр/	6	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	<p>Истоки возникновения, основные этапы становления экотоксикологии как научного направления, современное определение. Предмет и задачи экотоксикологии. Методы исследования в экотоксикологии. Связь экотоксикологии с широкой группой наук об окружающей среде. Экология и экотоксикология. Общие черты и различия токсикологии и экотоксикологии. Экотоксикология как наука о взаимодействии химических соединений и биоты. Биоиндикация как инструмент оценки антропогенного воздействия на окружающую среду. Экотоксикология как междисциплинарное научное направление. История экотоксикологии. Почвенная и водная экотоксикология. Современное состояние окружающей среды. Основные угрозы и вызовы для окружающей среды. Основные типы антропогенного воздействия. Химическое, тепловое и шумовое загрязнения.</p>
1.6	Экотоксикология. /Ср/	6	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	<p>Экотоксикология как междисциплинарное научное направление, изучающее токсические эффекты химических веществ на живые организмы, сообщества и биоценозы. История экотоксикологии. Почвенная и водная экотоксикология. Знакомство со специфической терминологией.</p>
1.7	Источники поступления опасных химических соединений в окружающую среду и их превращения в ней. /Пр/	6	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	<p>Антропогенные БАВ и проблемы химического загрязнения биосферы. Абиотические превращения химикатов. Биотрансформация неорганических экотоксикантов. Особенности метаболизма ксенобиотиков.</p>
1.8	Источники поступления опасных химических соединений в окружающую среду /Ср/	6	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	<p>Источники поступления опасных химических соединений в окружающую среду и их превращения в ней. Антропогенные БАВ и проблемы химического загрязнения биосферы. Абиотические превращения химикатов. Классификация по типам реакций (гидролиз, восстановление, окисление, фотохимические процессы). Некоторые биохимические аспекты формирования среды обитания и биотрансформация чужеродных органических веществ. Реакции окисления, восстановления, дегалогенирования. Биотрансформация неорганических экотоксикантов. Некоторые особенности метаболизма ксенобиотиков. Взаимодействие биотических и абиотических факторов с точки зрения судьбы экотоксикантов в экосистемах.</p>
1.9	Экотоксиканты. /Лек/	6	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	<p>Экотоксиканты. Хлорорганические и фосфорорганические экотоксиканты. Пестициды и их влияние на окружающую среду. Тяжелые металлы. Разнообразие системных токсических эффектов: эмбриотоксические и тератогенные, иммунотоксические, гистопатологические, мета-болические, эндокриннотоксические, нейротоксические, канцерогенные. Альтернативные экологически безопасные способы воздействия на виды, имеющие экономическое значение на примере природных хеморегуляторов и пропестицидов.</p>

1.10	Экотоксиканты /Пр/	6	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	Антропогенные БАВ и проблемы химического загрязнения биосферы. Абиотические превращения химикатов. Биотрансформация неорганических экотоксикантов. Особенности метаболизма ксенобиотиков.
1.11	Экотоксиканты. /Ср/	6	6	Л1.1Л2.1 Л2.2	Хлорорганические и фосфорорганические экотоксиканты. Пестициды и их влияние на окружающую среду. Тяжелые металлы. Разнообразие системных токсических эффектов: эмбриотоксические и тератогенные, иммунотоксические, гистопатологические, метаболические, эндокриннотоксические, нейротоксические, канцерогенные. Альтернативные экологически безопасные способы воздействия на виды, имеющие экономическое значение на примере природных хеморегуляторов и пропестицидов.

1.12	Объекты экотоксикологических исследований. Почва и вода как среда обитания. /Лек/	6	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	<p>Объекты экотоксикологических исследований - почвенные и водные организмы. Общая характеристика типов одноклеточных, связанных с почвой и водой: саркомастигофоры, инфузории.</p> <p>Общеклеточные и специализированные органеллы одноклеточных. Жизненные циклы и способность к инцистированию. Условия обитания одноклеточных в почве и воде.</p> <p>Опыты по стерилизации почв.</p> <p>Взаимоотношения одноклеточных и микроорганизмов в почве. Причины отсутствия в почве и воде отдельных групп животных. Плоские черви как новая ступень эволюции животного царства. Круглые, или первичнополостные черви. Распространение нематод в разных средах. Почвенные нематоды, их численность, значение в разложении органических остатков. Фитонематоды и меры борьбы с ними. Коловратки. Олигохеты и их приспособления к жизни в почве. Дождевые черви и энхитреиды и их значение в почвообразовательном процессе. Брюхоногие в почве и воде. Зависимость их распространения от почвенных условий.</p> <p>Ракообразные, их водные и почвенные представители. Почвообразовательное значение мокриц в условиях пустынь.</p> <p>Значение клещей в жизни почвы.</p> <p>Многоножки и их значение в жизни почвы.</p> <p>Ногохвостки. Почвенные и водные насекомые. Хордовые. Амфибии. Рыбы.</p> <p>Млекопитающие землерои – суслики, кроты, сурки. 7. Почва и вода как среда обитания. Специфика условий существования в почве. Почва как полидисперсная трехфазная среда. Механический состав почвы. Почвенная влага и содержание газов. РН почвы и минерализация почвенных растворов.</p> <p>Размерная характеристика обитателей почвы: микро-, мезо- и макрофауна. Степень связи животных с почвой: геобионты, геофилы и геоксены. Водные экосистемы как среда обитания. Специфика условий существования организмов в воде. Состав воды. Основные группы водных обитателей и их степень связи с водными экосистемами.</p>
1.13	Почвенные и водные животные как объекты экотоксикологических исследований. /Пр/	6	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	<p>Специфика условий существования в почве. Почва как полидисперсная трехфазная среда. Механический состав почвы. Почвенная влага и содержание газов. РН почвы и минерализация почвенных растворов.</p> <p>Специфика условий существования организмов в воде. Состав воды. Основные группы водных обитателей и их степень связи с водными экосистемами. Геофилы, геоксены, геобионты, гидробионты и их адаптации к среде обитания.</p>

1.14	Объекты экотоксикологических исследований /Ср/	6	6	Л1.1Л2.1 Л2.2	<p>Общая характеристика типов одноклеточных, связанных с почвой и водой: саркомастигофоры, инфузории. Условия обитания одноклеточных в почве и воде. Опыты по стерилизации почв.</p> <p>Взаимоотношения одноклеточных и микроорганизмов в почве. Причины отсутствия в почве и воде отдельных групп животных. Распространение нематод в разных средах. Почвенные нематоды, их численность, значение в разложении органических остатков. Фитонематоды и меры борьбы с ними. Коловратки. Олигохеты и их приспособления к жизни в почве. Дождевые черви и энхитреиды и их значение в почвообразовательном процессе.</p> <p>Брюхоногие в почве и воде. Зависимость их распространения от почвенных условий. Ракообразные, их водные и почвенные представители. Почвообразовательное значение мокриц в условиях пустынь.</p> <p>Значение клещей в жизни почвы. Многоножки и их значение в жизни почвы. Ногохвостки. Почвенные и водные насекомые. Хордовые.</p>
1.15	Почва и вода как среда обитания. /Ср/	6	6	Л1.1Л2.1 Л2.2	<p>Специфика условий существования в почве. Почва как полидисперсная трехфазная среда. Механический состав почвы. Почвенная влага и содержание газов. РН почвы и минерализация почвенных растворов.</p> <p>Размерная характеристика обитателей почвы: микро-, мезо- и макрофауна. Степень связи животных с почвой: геобионты, геофилы и геоксены. Водные экосистемы как среда обитания. Специфика условий существования организмов в воде. Состав воды. Основные группы водных обитателей и их степень связи с водными экосистемами.</p>
1.16	Биоиндикация и биотестирование. /Лек/	6	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	<p>Биоиндикация. Требования, предъявляемые к биоиндикаторам. Представление об экологическом мониторинге. Биоиндикация загрязнений наземных и водных экосистем. Млекопитающие-биоиндикаторы, почвенная мезофауна, растительные биоиндикаторы.</p> <p>Главные критерии токсического действия вещества исходя из представления о медианной (или среднесмертельной) концентрации. Применение биотестирования для контроля качества природных и токсичности сточных вод.</p> <p>Биотестирование. Перечень тест-объектов, рекомендуемых для первоочередного применения в контроле сточных вод и перспективных для оценки уровня токсического загрязнения природных вод России. Одновидовые и многовидовые тест-системы. Набор стандартных тестов в странах Европейского Сообщества. Проблемы биотестирования и информационной биотехно-логии.</p>

1.17	Биоиндикация /Пр/	6	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Требования, предъявляемые к биоиндикаторам. Биоиндикация загрязнений наземных и водных экосистем. Млекопитающие-биоиндикаторы, почвенная мезофауна, растительные биоиндикаторы. Главные критерии токсического действия вещества исходя из представления о медианной концентрации
1.18	Биоиндикация /Ср/	6	6	Л1.1Л2.1 Л2.2	Биоиндикация. Требования, предъявляемые к биоиндикаторам. Представление об экологическом мониторинге. Биоиндикация загрязнений наземных и водных экосистем. Млекопитающие-биоиндикаторы, почвенная мезофауна, растительные биоиндикаторы. Главные критерии токсического действия вещества исходя из представления о медианной (или среднесмертельной) концентрации. Применение биотестирования для контроля качества природных и токсичности сточных вод.
1.19	Биотестирование /Пр/	6	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Одновидовые и многовидовые тест-системы. Набор стандартных тестов в странах Европейского Сообщества. Проблемы биотестирования и информационной биотехнологии.
1.20	Биотестирование /Ср/	6	6	Л1.1Л2.1 Л2.2	Биотестирование. Перечень тест-объектов, рекомендуемых для первоочередного применения в контроле сточных вод и перспективных для оценки уровня токсического загрязнения при-родных вод России. Одновидовые и многовидовые тест-системы. Набор стандартных тестов в странах Европейского Сообщества. Проблемы биотестирования и информационной биотехнологии.
1.21	Экологическое нормирование /Лек/	6	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	Экологическое нормирование. Санитарно-гигиеническое нормирование и его ограничения для охраны окружающей природной среды. Нормативы ПДК и ПДУ и их ограничения. Экологическое нормирование на основе концепции «нормы экосистемы». Условия сохранения стабильности экосистем.
1.22	Экологическое нормирование /Пр/	6	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Санитарно-гигиеническое нормирование и его ограничения для охраны окружающей природной среды. Нормативы ПДК и ПДУ и их ограничения. Экологическое нормирование на основе концепции «нормы экосистемы». Условия сохранения стабильности экосистем.
1.23	Экологическое нормирование /Ср/	6	6	Л1.1Л2.1 Л2.2	Экологическое нормирование. Санитарно-гигиеническое нормирование и его ограничения для охраны окружающей природной среды. Нормативы ПДК и ПДУ и их ограничения. Экологическое нормирование на основе концепции «нормы экосистемы». Условия сохранения стабильности экосистем.
1.24	Подготовка к контролю самостоятельной работы (коллоквиуму) /Ср/	6	6	Л1.1Л2.1 Л2.2	Содержание, принципы, методы, объекты исследования, закономерности, значение экотоксикологии.
1.25	Экотоксикология /КСР/	6	2		Методы, цели, задачи, основные закономерности, значение экотоксикологии
	Подготовка учебного проекта и реферата.				

2.1	Подготовка учебного проекта /Ср/	6	8	Л1.1Л2.1 Л2.2	Биоиндикация отдельных экосистем г. Тулы или Тульской области (по выбору). Основные источники загрязнений экосистем г. Тулы или Тульской области (по выбору). Основные типы загрязнений экосистем г. Тулы или Тульской области (по выбору). Рекомендации (алгоритм) по улучшению экотоксикологических показателей (с обоснованием) экосистем г. Тулы или Тульской области (по выбору)
2.2	Подготовка реферата /Ср/	6	8	Л1.1Л2.1 Л2.2	Экотоксикология как раздел токсикологии. Биоиндикация. Основные группы почвенных организмов. Микробиальные сапрофаги. Биологические регуляторы. Инженеры экосистем. Основные источники загрязнений. Основные типы загрязнений. Почвенные и водные экосистемы в условиях загрязнения. Стойкие органические загрязнители (СОЗ). Индикаторы эффектов (организменный, популяционный и экосистемный уровни). Индикаторы накопления на примере тяжелых металлов. Оценка биоразнообразия в экосистемах. Лабораторные и полевые методы в биоиндикации. Проблема закисления почвы. Проблема глобального изменения климата и почва .

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

Типовые тестовые задания.

1. Экотоксикология изучает:

- а) влияние токсикантов на отдельные организмы
- б) влияние токсикантов на популяции
- в) влияние токсикантов на экосистемы
- г) влияние токсикантов на популяции и экосистемы

2. Биоиндикация изучает:

- а) реакцию живых организмов на антропогенные воздействия
- б) изменения химического состояния окружающей среды в ответ на антропогенные воздействия
- в) изменения физического состояния окружающей среды в ответ на антропогенные воздействия

3. Индекс природного капитала (ИПК) - это:

- а) количество экосистем (%) X качество экосистем (%) / 100
- б) количество экосистем (%) / качество экосистем (%) X 100
- в) количество экосистем (%) X качество экосистем (%) X 100

....

Вопросы для собеседования на практических занятиях

1. Введение. Экотоксикология как наука.
 - Содержание, цель и задачи курса.
 - Экотоксикология как наука о взаимодействии химических соединений и биоты.
 - Биоиндикация как инструмент оценки антропогенного воздействия на окружающую среду.
2. Окружающая среда в современном мире.
 - Современное состояние окружающей среды.
 - Основные угрозы и вызовы для окружающей среды.
 - Основные типы антропогенного воздействия.
 - Химическое, тепловое и шумовое загрязнения.
 - Проблема Глобального Изменения Климата (ГИК). Проблема устойчивого развития в современном мире.

.....

Задания для самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение. Экотоксикология как наука.

Ответьте на вопросы письменно:

1. Что является предметом и объектом экотоксикологии?
2. Сформулируйте задачи экотоксикологии?

3. В чем отличие «традиционной» токсикологии и экотоксикологии?
4. Что называется токсическим действием?
5. Что понимается под термином «токсикология окружающей среды»?
6. Когда впервые экотоксикология выделилась в самостоятельную науку?
7. Почему экологическая токсикология является междисциплинарным научным направлением?

Тема 2 Окружающая среда в современном мире.

Опишите классификация источников загрязнения окружающей среды. Дайте характеристику природным и антропогенным потокам вещества в биосфере.

Опишите известные вам современные модели глобальных экологических процессов (не менее двух).

....

Вопросы к коллоквиуму

1. Масштабы распространения экотоксикантов: локальный, региональный и глобальный уровни загрязнения.

Примеры.

2. Основные источники, пути и формы поступления экотоксикантов в окружающую среду.
3. Детоксикация и активация химических загрязняющих веществ в окружающей среде. При-меры.
4. Абиотические процессы трансформации экотоксикантов. Основные типы химических ре-акций. Примеры.
5. Биотические процессы трансформации органических экотоксикантов. Основные типы хи-мических реакций.

Примеры.

.....

Тематика рефератов

1. Экотоксикология как раздел токсикологии.
2. Биоиндикация.
3. Основные группы почвенных организмов.
4. Микробиальные сапрофаги.
5. Биологические регуляторы.
6. Инженеры экосистем.

.....

Темы проектных заданий

1. Биоиндикация отдельных экосистем г. Тулы или Тульской области (по выбору).
2. Основные источники загрязнений экосистем г. Тулы или Тульской области (по выбору).
3. Основные типы загрязнений экосистем г. Тулы или Тульской области (по выбору).
4. Рекомендации (алгоритм) по улучшению экотоксикологических показателей (с обоснованием) экосистем г. Тулы или Тульской области (по выбору)

5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для собеседования на зачете

1. Предмет экотоксикология – основные понятия.
2. Биоиндикация как инструмент оценки воздействия на окружающую среду. Основ-ные понятия.
3. Устойчивое природопользование. Индекс природного капитала
4. Сценарии развития и управление изменениями. Критерии оценки качества окружа-ющей среды.
5. Почва как среда обитания и ее особенности. Почвенные организмы и основные изу-чаемые параметры.
6. Водная среда и ее особенности. Водные организмы и основные изучаемые парамет-ры.
7. Видовое разнообразие; численность; биомасса; размерная структура комплексов; «ключевые» группы).
8. Почвенные организмы в оценке качества экосистем. Какие группы обычно исполь-зуют?
9. Водные организмы в оценке качества экосистем. Какие группы обычно используют?
10. Основные источники загрязнения почвенных и водных экосистем.
11. Персистентные химические загрязнители (ПХЗ) и пестициды;
12. Нитраты.
13. Тяжелые металлы (ТМ)
14. Оценка риска.
15. Индикаторы эффектов на уровне организмов
16. Индикаторы эффектов на уровне экосистемы;
17. Индикаторы накопления.
18. Значение лабораторных и полевых исследований.
19. Тест-организмы/тест-системы.
20. Примеры интегрированного подхода к оценке качества почв с использованием поч-венных организмов. Тяжелые металлы.
21. Примеры интегрированного подхода к оценке качества водных экосистем с исполь-зованием почвенных организмов. Тяжелые металлы.
22. Примеры существующих систем оценки качества почв.
23. Примеры существующих систем оценки качества водных экосистем.
24. Полиароматические углеводороды и их опасность.
25. Индикаторы эффектов на уровне популяций организмов.

5.3. Перечень видов оценочных средств

тесты, собеседования по результатам практических занятий, контроль самостоятельной работы (коллоквиум), реферат, учебный проект, зачет

5.4. Процедура применения оценочных материалов

Критерии оценивания компетенций формируются на основе балльно-рейтинговой системы с помощью всего комплекса методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций.

Описание балльно-рейтинговой системы

Вид работ	баллы за единицу работ		количество работ	общий балл
посещение лекций	1		6	6
выполнение и отчет по ПЗ	2		7	
14				
отчет по самостоятельной работе (в том числе в moodle)	2		10	
20				
Учебный проект	12		1	12
реферат	12		1	12
Контроль самостоятельной работы студентов	6		1	
6				
Зачет	30		1	30
Итого:		100		

В целом на промежуточной аттестации учитывается рейтинг студента, набранный им в течение семестра, и результаты зачета.

Критерии оценки знаний студентов на зачете:

Оценка «зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 100 баллов (при условии, что на зачете набрано не менее 10 баллов), т.е. студент усвоил программный материал, достаточно последовательно и логически стройно его излагает, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, использует материалы литературы, обосновывает принятое решение, владеет приемами выполнения практических задач.

Оценка «не зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла (или на зачете набрал менее 10 баллов), т.е. студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, то есть студент не может продолжить обучение без дополнительной подготовки по соответствующей дисциплине.

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

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.1	Жуйкова Т. В., Безель В. С.	Экологическая токсикология: Учебник и практикум	, 2020	https://www.biblio-online.ru/book/ekologicheskaya-toksikologiya-441459

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л2.1	Лесникова В. А.	Нормирование и управление качеством окружающей среды: учебное пособие для бакалавров	Директ-Медиа, 2015	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276092
Л2.2	Воеводина Т. С., Русанов А. М., Васильченко А. В., Верхошенцева Ю. П., Булгакова М. А., Сулейманов Р. Р.	Экологическое нормирование почв и управление земельными ресурсами: учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2017	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481736

6.3. Информационные технологии

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1.	Операционная система ROSA Enterprise Linux Desktop № RL00450-1-110518-01. RL00450-1-110518-17 от 11 мая 2018 г.
2.	Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian. Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.

3.	Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian. Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
4.	Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian. Контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
5.	Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian. Лицензия №46138962 от 16.11.2009
6.	Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional. Контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
7.	Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition. Лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
8.	Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
9.	Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License. Лицензия № 13C8-190514-084943-783-1256 от 15.05.2019
10.	Файловый архиватор 7z. Свободно распространяемое ПО
11.	Браузеры Google Chrome, Mozilla, Opera. Свободно распространяемое ПО
12.	Текстовый редактор NotePad++. Свободно распространяемое ПО
13.	Инструмент для очистки и оптимизации операционных систем Microsoft Windows C Cleaner. Свободно распространяемое ПО
14.	Программа для записи видео и потокового вещания Open Broadcaster Software. Свободно распространяемое ПО
15.	Пакет офисных приложений Apache OpenOffice 4.1.6. Свободно распространяемое ПО
16.	Программа просмотра файлов формата RPD Adobe Acrobat Reader DC. Свободно распространяемое ПО
17.	Среда выполнения Adobe Flash Player. Свободно распространяемое ПО
18.	Файловый менеджер Far manager. Свободно распространяемое ПО
19.	ПО интерактивной доски Elite Panaboard. Свободно распространяемое ПО
20.	Система Интернет-телефонии Skype. Свободно распространяемое ПО
21.	Система облачного хранилища Dropbox. Свободно распространяемое ПО
22.	Редактор диаграмм, схем, блок-схем, UML-схем Dia 0.97.2. Свободно распространяемое ПО
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
1.	Информационный портал «Корпоративный менеджмент» (http://www.cfin.ru)
2.	Базы данных издательства Springer (https://link.springer.com)
3.	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН)(http://neicon.ru)
4.	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных (http://webofscience.com)
5.	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» (http://www.ict.edu.ru)
6.	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (http://fgosvo.ru)
7.	Официальный интернет-портал базы данных правовой информации (http://pravo.gov.ru)
8.	Компьютерная информационно-правовая система «Гарант»

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
2-41	Компьютерный класс	доска учебная, компьютеры, столы компьютерные	
2-6	Лаборатория экомониторинга	pH-метры, весы аналитические с разновесами, весы ВЛР-20, весы технические с разновесами, гигрометры, комплект сит почвенных, микротомы, наборы химической посуды и реактивов для демонстрационных и лабораторных опытов, рефрактометры, столы кафельные, термометры, штативы, электрические плитки	
2-60	Лекционная с мультимедийным комплексом	доска учебная, ноутбук, проектор, рулонный настенный экран, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя	
2-61	Зоологическая научно-учебная лаборатория	коллекция тушек животных, муляжей, чучел, экспонатов, насекомых., стеклянные витрины, шкаф с угловым сегментом, шкаф-витрина	

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
2-62	Кабинет зоологии беспозвоночных	бинокляры, доска учебная, коллекция микропрепаратов, компьютерный стол, компьютеры, микроскопы световые и с электроподводкой, многофункциональное устройство, монокуляры («Микмед-1», «Биолам», «Эрваго», МБР-3, МБС-9, МБС-10, МБУ-4), препаровальные иглы, скальпели, столы учебные, холодильник для насекомых, шкаф для хранения оборудования, шкаф-витрина, штативные лупы	
2-7	Лаборатория биоэкологии	рН-метры, весы аналитические с разновесами, весы ВЛР-20, весы технические с разновесами, гигрометры, класс-комплект-лаборатория для экологических исследований «ЭХБ-базовый», муфельная печь, наборы химической посуды и реактивов для демонстрационных и лабораторных опытов, столы кафельные, сушильный шкаф, термометры, шкаф вытяжной, штативы, электрические плитки	
2-83	Кабинет зоологии позвоночных	доска учебная, коллекция тушек животных, скелетов животных, муляжей, чучел, экспонатов, влажных препаратов, компьютеры, проигрыватель, серия справочных таблиц, наглядных пособий, стол компьютерный, столы учебные, телевизор, тумба для телевизора, шкаф для хранения оборудования, шкаф-витрина	

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

Основная цель аудиторных занятий по дисциплине «Основы экотоксикологии» состоит в глубоком усвоении наиболее сложных вопросов учебной дисциплины; оказание помощи студенту в изучении, как общетеоретических вопросов, так и овладении практическими навыками исследований в области охраны окружающей среды, выработке навыков самостоятельной работы в области экотоксикологии.

Лекции, читаемые преподавателем, являются основным ориентиром при изучении дисциплины. Методической основой освоения курса является рабочая программа по дисциплине. Студенту необходимо вести конспекты, в которых отражать основные понятия и концепции дисциплины, не только на основе лекций, но и на основе работы с основной, дополнительной литературой и интернет-источниками, выполнять задания для самостоятельной работы, предложенные преподавателем.

Готовясь к практическим занятиям по дисциплине «Основы экотоксикологии», студенту необходимо изучить основную и дополнительную литературу по теме будущего занятия, произвести самостоятельно подбор литературы и учебно-методических материалов, подвергнуть их анализу, систематизации и обобщению и подготовить план ответа на каждый вопрос, вынесенный на обсуждение, выполнить задания для самостоятельной работы. Все студенты в обязательном порядке готовятся к каждому практическому занятию и участвуют в обсуждении, рассматриваемых вопросов.