МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Рабочая программа дисциплины (модуля)

ЭКОТОКСИКАНТЫ

Направление и направленность (профиль)
05.04.06 Экология и природопользование. Экология и охрана окружающей среды

Год набора на ОПОП
2026

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Экотоксиканты» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование (утв. приказом Минобрнауки России от 07.08.2020г. №897) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Иваненко Н.В.

Ярусова С.Б.

Утверждена на заседании кафедры естественных наук от 24.04.2026 , протокол № 9

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кузнецов П.А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат	1576663924
Номер транзакции	0000000000F6BDBF
Владелец	Кузнецов П.А.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины «Экотоксиканты» является формирование у студентов представления о миграции ксенобиотиков в экологических системах, механизмах включения их в природные циклы, а также последствиях изменения естественных потоков веществ в биосфере – нарушении экологического равновесия и трансформации элементов биосферы, снижении биоразнообразия, риска в отношении здоровья человека.

Задачи освоения дисциплины:

- сформировать у студентов комплексные знания, умения и практические навыки в области экотоксикологии;

- привить студентам умения квалифицированного использования методов обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований с соблюдением нормативно-законодательной базы в области токсикологии и смежных наук.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
05.04.06 «Экология и природопользование» (М-ЭП)	ПКВ-1 : Способен формулировать проблемы и задачи научного исследования в области экологии и природопользования, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний, формулировать выводы и рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований	ПКВ-1.1к : Выявляет перспективные направления научного исследования, на основе обобщения результатов, полученных отечественными и зарубежными исследователями, обосновывает актуальность, теоретическую и практическую значимость, составляет программу избранной темы научного исследования	РД1	Знание	современных направлений научных исследований в области экотоксикологии
			РД2	Умение	определять проблемы, задачи и методы научного исследования, а также получать новую информацию на основе научного анализа эмпирических данных в области экотоксикологии
			РД3	Навык	обработки и интерпретации экологической информации для оценки состояния, устойчивости и прогноза развития природных комплексов в условиях хронического и импактного

					загрязнения окружающей среды токсикантами промышленного происхождения
		ПКВ-1.2к : Проводит сопоставительный анализ экологической информации, формулирует выводы и рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований	РД4	Знание	современных методов обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований в области экотоксикологии
			РД5	Умение	пользоваться различными источниками информации при проведении сопостовительного анализа экологической инфомации
			РД6	Навык	обобщения полученных результатов в контексте ранее накопленных знаний в области экотоксикологии

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	**Формирование ценностей**	**Целевые ориентиры**
Формирование гражданской позиции и патриотизма		
Воспитание уважения к Конституции и законам Российской Федерации	Гражданственность	Осознание ценности профессии
Формирование духовно-нравственных ценностей		
Воспитание экологической культуры и ценностного отношения к окружающей среде	Жизнь	Ответственное отношение к окружающей среде и обществу
Формирование научного мировоззрения и культуры мышления		
Развитие познавательного интереса и стремления к знаниям	Созидательный труд	Самообучение
Формирование коммуникативных навыков и культуры общения		

Развитие умения эффективно общаться и сотрудничать	Взаимопомощь и взаимоуважение	Доброжелательность и открытость

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Экотоксиканты» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудоемкость	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттестации
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеаудиторная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
05.04.06 Экология и природопользование	ОФО	М01.ДВ.Б	4	5	17	4	12	0	1	0	163	Э

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Введение в дисциплину. Принципы оценки токсичности вещества.	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6	1	2	0	40	собеседование (ответы на контрольные вопросы), решение задач
2	Адаптация к воздействию	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6	1	4	0	40	собеседование (ответы на контрольные вопросы), защита реферата, участие в дискуссии
3	Загрязнение окружающей среды	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6	1	4	0	40	собеседование (ответы на контрольные вопросы), защита реферата

4	Токсикологическое нормирование	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6	1	2	0	43	собеседование (ответы на контрольные вопросы), участие в дискуссии
Итого по таблице			**4**	**12**	**0**	**163**	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Введение в дисциплину. Принципы оценки токсичности вещества.

Содержание темы: Ксенобиотический профиль среды. Экотоксикокинетика. Экотоксикодинамика. Экотоксикометрия. Оценка экологического риска: основные понятия, термины, определения; классификация рисков; методики оценки рисков; этапы оценки риска неканцерогенов и канцерогенов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятия: традиционная и активная лекция с использованием презентаций; Практические занятия: собеседование, решение задач.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к решению задач, основанных на знании основ общей химии.

Тема 2 Адаптация к воздействию.

Содержание темы: Влияние факторов среды и свойств организма на степень токсического эффекта. Сочетанное действие факторов. Экотоксикологические аспекты окислительного стресса в биологических системах.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятия: традиционная и активная лекция с использованием презентаций; Практические занятия: дискуссия, собеседование, решение задач, реферат с презентацией.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к дискуссии по темам: «Основные понятия, термины, определения»; «Типы загрязнений»; «Источники загрязнения природных сред»; «Поступление токсичных веществ от промышленных производств и автотранспорта», «Загрязнение агроэкосистем»; «Превращения химических веществ природных средах»; «Биологическая миграция»; «Основные экополлютанты»; «Микроэлементы в экосистемах»; «Диоксины»; «Пестициды»; «Нефть и нефтепродукты»; «Влияние загрязнений на здоровье человека»; «Адаптация к воздействию на уровне популяций и сообществ». Подготовка реферата с презентацией (содержание реферата охватывает 2 темы - настоящую и следующую). Тема реферата «Характеристика основных экополлютантов». Подготовить характеристику одного экополлютанта (на выбор студента): химические свойства, источники поступления в окружающую среду, миграцию (в том числе биологическую), биологические эффекты на уровне организма, популяции, сообщества.

Тема 3 Загрязнение окружающей среды.

Содержание темы: Превращения токсичных веществ. Поступление токсичных веществ в организмы. Влияние факторов среды и свойств организма на степень токсического эффекта. Экотоксиканты: микроэлементы в экосистемах, диоксины, пестициды, нефть и нефтепродукты. Экологический мониторинг: основные понятия, термины, определения; система глобального экологического мониторинга; единая государственная система экологического мониторинга; виды экологического мониторинга по типам загрязнения; методы экологического мониторинга; формирование программ мониторинга; всесторонний анализ окружающей природной среды; биомонторинг в оценке качества среды; использование тест-объектов в токсикологии и экологии.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Практическое занятие: собеседование, реферат с презентацией.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка реферата с презентацией (содержание реферата охватывает 2 темы - настоящую и предыдущую). Тема «Характеристика основных экополлютантов» Подготовить характеристику одного экополлютанта (на выбор студента): химические свойства, источники поступления в окружающую среду, миграцию (в том числе биологическую), биологические эффекты на уровне организма, популяции, сообщества.

Тема 4 Токсикологическое нормирование.

Содержание темы: Подходы к нормированию качества окружающей среды: санитарно-гигиеническое нормирование; экологическое нормирование. Проблема выбора экологических критериев. Подбор популяционных индикаторов. Индикаторы устойчивого развития. Экологические индикаторы. Процедура токсикологического нормирования в разных странах.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Практические занятия: дискуссия, собеседование.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к дискуссии по темам: «Основные классы токсичных веществ»; «Санитарно-гигиеническое и экологическое нормирование»; «Процедура нормирования в разных странах».

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

Проверка знаний студентов проводится в ходе текущей аттестации.

Контрольные вопросы для самостоятельной оценки качества освоения учебной дисциплины

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?
8. Почему применение терминов «экотоксичность» и «Экотоксиканты» имеет некоторую неопределенность?
9. Раскройте понятие «загрязнение».
10. Какие факторы определяют тяжесть воздействия загрязняющих веществ?
11. Приведите классификацию источников загрязнения?
12. Какие виды загрязнений Вы знаете?

13. Раскройте понятия: «ксенобиотики», «ксенобиотический профиль среды», «экополлютант», «экотоксикант», «экотоксичность», «персистирование», «биодоступность».

14. Понятие «вредных веществ», классификация. Условия, влияющие на их токсические свойства. Токсичность и опасность.

15. Оценка токсичности и опасности производственных ядов.

16. Какие превращения претерпевают загрязняющие вещества в окружающей среде? Охарактеризуйте факторы, влияющие на биоаккумуляцию.

17. Какие биологические эффекты могут возникнуть в результате биоаккумуляции токсиканта в организме животных, растениях, человека?

18. Какой феномен носит название «биомагнификация»? В чем заключаются прямое, опосредованное и смешанное действия экотоксиканта?

19. Приведите примеры острой и хронической экотоксичности.

20. Охарактеризуйте механизм экотоксичности.

21. Сформулируйте принципы оценки токсичности вещества с точки зрения эпидемиологической токсикологии и экотоксикологии.

22. Охарактеризуйте зависимость «доза-эффект».

23. Охарактеризуйте зависимость «доза-эффект» по показателю летальность.

24. Раскройте понятия «средняя эффективная доза» и «летальная доза».

25. Какое явление получило название «парадоксальная токсичность»?

26. Раскройте понятие «порог вредного действия».

27. Какой метод широко используется для оценки токсичности?

28. Каким требованиям должны отвечать тест-объекты?

29. В чем заключается метод «рыбной пробы»?

30. Назовите тест-функции, используемые в качестве показателей биотестирования для различных объектов?

31. Что означает термин «опасность»? Какие классы опасности вредных веществ выделяют?

32. Какие понятия относят к показателям потенциальной опасности и реальной опасности?

33. Что может быть нарушено в экосистеме в результате постоянного поступления в нее загрязняющих веществ и энергии в различных видах? Какими показателями можно оценить степень этого нарушения?

34. Какие виды рисков различают?

35. В чем заключаются общие положения, справедливые при рассмотрении проблемы риска любого типа?

36. В чем сущность учета «приемлемого экологического риска»?

37. Какие этапы включает оценка экологического риска?

38. Что такое здоровье населения?

39. Дайте характеристику риска для здоровья населения.

40. Какие природные источники потенциально токсичных веществ в окружающей среде выделяют?

41. Охарактеризуйте антропогенные источники поступления в окружающую среду потенциально токсичных веществ.

42. Назовите антропогенные источники загрязнения воздушной среды, природных вод, почв.

43. Охарактеризуйте антропогенные потоки вещества, образующиеся в ходе производственной деятельности.

44. Какое влияние на процесс загрязнения среды оказывают военные действия?

45. Назовите химические элементы I, II, III, IV класса опасности.

46. Раскройте понятия «тяжелые металлы», «микроэлементы».
47. Раскройте понятие «геохимическая миграция».
48. Чем определяется интенсивность миграции химических элементов?
49. Раскройте понятие «фоновое содержание», «кларк концентрации», «геохимическая аномалия».
50. Какова роль атмосферы в перемещении техногенных потоков химических элементов?
51. Чем обусловлены миграционные процессы химических элементов в почвах?
52. Какой параметр А.И. Перельман назвал коэффициентом биологического поглощения? Поясните механизм поглощения химических элементов растениями.
53. В каких эффектах на уровне организма проявляется биологическое действие ртути?
54. Поясните процессы переноса ртути по трофической цепи, каковы их последствия?
55. В каких эффектах на уровне организма проявляется биологическое действие свинца?
56. Поясните процессы переноса свинца по трофической цепи, каковы их последствия?
57. В чем заключается токсичность кадмия для биологических систем, какова роль этого элемента в техногенезе?
58. Какова биологическая роль селена, в каких эффектах проявляется токсичность этого элемента?
59. Какова биологическая роль мышьяка, в каких эффектах проявляется токсичность этого элемента в отношении живых организмов?
60. Поясните механизм переноса пестицидов по пищевым цепям. В чем заключается опасность пестицидов для биологических объектов.
61. Как образуются диоксины?
62. Назовите источники поступления диоксинов в организм человека, животных.
63. Какая фракция нефти является наиболее подвижной? Назовите ее токсичные составляющие.
64. Какое действие оказывают разливы нефти на почву и почвенные организмы?
65. В чем заключается опасность нефтяных разливов в природных водах?
66. Какие типы нефтяных разливов в море с экологической точки зрения различают?
67. Опишите схему основных стадий, биологических эффектов и последствий нефтяных разливов в море?
68. Каково воздействие на морские организмы и сообщества разливов нефти в пелагиали и прибрежной зоне на шельфе без контакта с береговой линией?
69. Каков экологический спектр реакций основных групп биоты при нефтяных разливах в литоральной зоне?
70. Шум: определение, классификация, основные физические характеристики.
71. Влияние шума, его отдельных диапазонов частот (инфразвука, ультразвука) на организм человека. Средства защиты от шума, инфразвука, ультразвука.
72. Вибрация: определение, классификация, основные физические характеристики.

73. Влияние вибрации на организм человека. Средства защиты от вибрации.

74. Электромагнитные и электростатические поля, их источники, биологическое действие, методы защиты.

75. Раскройте термины «адаптация» и «компенсация».

76. Какие адаптивные реакции изучает экологическая токсикология?

77. Что в экотоксикологии подразумевают под приспособительными реакциями надорганизменного ранга?

78. Приведите примеры проявления адаптационных явлений в растительных популяциях.

79. Приведите примеры ответных реакций популяций животных на внешнее токсическое воздействие.

80. Является ли факт повышенной изменчивости некоторых показателей, возникающей под влиянием техногенного воздействия благом для популяции?

81. В чем отличие санитарно-гигиенического нормирования от экологического?

82. Раскройте понятие допустимой антропогенной нагрузки.

83. Какие экологические критерии и показатели, характеризующие качество природной среды, выделяют?

84. Назовите общие принципы отбора видов-индикаторов.

85. Что понимают под термином «индикатор устойчивого развития»?

86. Охарактеризуйте кратко процедуру токсикологического нормирования в разных странах.

87. Сформулируйте подходы к критериальной оценке за рубежом.

Рекомендации по работе с литературой

В учебных пособиях, указанных в основной литературе в той или иной мере раскрыто содержание центральных тем настоящей учебной программы. При изложении экологических проблем современности и вопросов, связанных с охраной окружающей средыи обеспечением экологической безопасности авторы учебников придерживаются собственных позиций. Поэтому, помимо изучения основной литературы по дисциплине «Экотоксиканты», магистранту рекомендуется изучить дополнительную литературу, ознакомиться с научными статьями, опубликованными в ведущих российских и зарубежных журналах, а также изучить нормативную документацию.

Экологическая токсикология является новым междисциплинарным научным направлением, связанным с токсическим воздействием химических веществ на биологические системы, преимущественно на популяции и биоценозы. По этой причине отсутствуют учебные пособия в полной мере отражающие содержание дисциплины «Экотоксиканты». Поэтому, основная задача магистранта – научиться выполнять литературный поиск по изучаемым темам, используя сведения представленные в многочисленных публикациях в научных журналах, монографиях, справочных и учебных пособиях.

Журналы доступны в полнотекстовой базе данных www.elibrary.ru . Для работы в базе нужна личная регистрация, которую можно пройти, получив пароль доступа в библиотеке ВГУЭС.

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Жуйкова, Т. В. Экологическая токсикология : учебник и практикум для вузов / Т. В. Жуйкова, В. С. Безель. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 362 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06886-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/586183 (дата обращения: 19.05.2026).

2. Кролевец, А. А. Токсикологическая химия : учебник для вузов / А. А. Кролевец, Ю. А. Тырсин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 316 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14753-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/599014 (дата обращения: 19.05.2026).

3. Мананков, А. В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды : учебник и практикум для вузов / А. В. Мананков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07885-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/584409 (дата обращения: 19.05.2026).

7.2 Дополнительная литература

1. Беленко, О. А. Экологическое нормирование: практикум : учебное пособие / О. А. Беленко. — Новосибирск : СГУГиТ, 2022. — 36 с. — ISBN 978-5-907513-27-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/317585 (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Котелевцев, С. В. Экологическая токсикология и биотестирование водных экосистем : учебное пособие/ С.В. Котелевцев, Д.Н. Маторин, А.П. Садчиков. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 252 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/6560. - ISBN 978-5-16-018787-7. - Текст :

электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1891624 (дата обращения: 31.05.2026)

3. Максимов, Г. Г. Промышленная токсикология : учебник для вузов / Г. Г. Максимов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 182 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14791-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/588810 (дата обращения: 19.05.2026).

4. Пушкарь, В. С. Экология : учебник / В.С. Пушкарь, Л.В. Якименко. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 397 с. : [2] с. цв. ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/16540. - ISBN 978-5-16-011679-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2149163 (дата обращения: 31.05.2026)

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» – Режим доступа: https://elibrary.ru/
2. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
3. Официальный сайт Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) URL: http://www.meteorf.ru/
4. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
5. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
6. Open Academic Journals Index (OAJI). Профессиональная база данных - Режим доступа: http://oaji.net/
7. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: https://www.prlib.ru/
8. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: http://www.consultant.ru/

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Монитор облачный 23" LG23CAV42K/мышь Genius Optical Wheel проводная/клавиатура Genius KB110 проводная
- Мультимедийный проектор CASIO (Япония)

Программное обеспечение:

- Microsoft Office 2010 Standart
- КонсультантПлюс

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

ЭКОТОКСИКАНТЫ

Направление и направленность (профиль)
05.04.06 Экология и природопользование. Экология и охрана окружающей среды

Год набора на ОПОП
2026

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
05.04.06 «Экология и природопользование» (М-ЭП)	ПКВ-1 : Способен формулировать проблемы и задачи научного исследования в области экологии и природопользования, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний, формулировать выводы и рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований	ПКВ-1.1к : Выявляет перспективные направления научного исследования, на основе обобщения результатов, полученных отечественными и зарубежными исследователями, обосновывает актуальность, теоретическую и практическую значимость, составляет программу избранной темы научного исследования
		ПКВ-1.2к : Проводит сопоставительный анализ экологической информации, формулирует выводы и рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Компетенция ПКВ-1 «Способен формулировать проблемы и задачи научного исследования в области экологии и природопользования, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний, формулировать выводы и рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код рез-та	Тип рез-та	Результат	
ПКВ-1.1к : Выявляет перспективные направления научного исследования, на основе обобщения результатов, полученных отечественными и зарубежными исследователями, обосновывает актуальность, теоретическую и практическую значимость, составляет программу избранной темы научного исследования	РД 1	Знание	современных направлений научных исследований в области экотоксикологии	определяет основные понятия экологической токсикологии, выделяет современные направления экотоксикологических исследований
	РД 2	Умение	определять проблемы, задачи и методы научного исследования, а также получать новую информацию на основе научного анализа эмпирических данных в области экотоксикологии	корректно определяет проблему и задачи при выполнении учебных задний; выполняет анализ литературных и эмпирических данных в области экотоксикологии, в соответствии с целями и задачами работы; составляет аналитический обзор литературы на основе накопленных сведений в мировой науке

	РД 3	Навык	обработки и интерпретации экологической информации для оценки состояния, устойчивости и прогноза развития природных комплексов в условиях хронического и импактного загрязнения окружающей среды токсикантами промышленного происхождения	самостоятельно решает поставленные задачи, корректно использует профессиональную терминологию; обладает навыками поиска и интерпретации научной информации для оценки состояния, устойчивости и прогноза развития природных комплексов в связи с действием неблагоприятных факторов химической природы
ПКВ-1.2к : Проводит сопоставительный анализ экологической информации, формулирует выводы и рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований	РД 4	Знание	современных методов обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований в области экотоксикологии	имеет представление о методах эколого-токсикологических исследований; понимает современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований (соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам лекций, рекомендованных литературных источников и электронных образовательных ресурсов)
	РД 5	Умение	пользоваться различными источниками информации при проведении сопостовительного анализа экологической информации	оценивает действие экотоксикантов (в условиях производства; на биоценоз и отдельные популяции, его составляющие); использует методы обработки и интерпретации экологической информации с соблюдением нормативно-законодательной базы в области токсикологии и смежных наук
	РД 6	Навык	обобщения полученных результатов в контексте ранее накопленных знаний в области экотоксикологии	устанавливает причинно-следственные связи при решении поставленных задач

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Очная форма обучения				
РД1	Знание : современных направлений научных исследований в области экотоксикологии	1.1. Введение в дисциплину. Принципы оценки токсичности вещества.	Список вопросов	Тест
		1.2. Адаптация к воздействию	Список вопросов	Тест

		1.3. Загрязнение окружающей среды	Список вопросов	Тест
		1.4. Токсикологическое нормирование	Список вопросов	Тест
РД2	Умение : определять проблемы, задачи и методы научного исследования, а также получать новую информацию на основе научного анализа эмпирических данных в области экотоксикологии	1.1. Введение в дисциплину. Принципы оценки токсичности вещества.	Список вопросов	Список вопросов
			Список вопросов	Тест
		1.2. Адаптация к воздействию	Реферат	Список вопросов
			Реферат	Тест
		1.3. Загрязнение окружающей среды	Реферат	Список вопросов
			Реферат	Тест
		1.4. Токсикологическое нормирование	Список вопросов	Список вопросов
			Список вопросов	Тест
РД3	Навык : обработки и интерпретации экологической информации для оценки состояния, устойчивости и прогноза развития природных комплексов в условиях хронического и импактного загрязнения окружающей среды токсикантами промышленного происхождения	1.1. Введение в дисциплину. Принципы оценки токсичности вещества.	Список вопросов	Список вопросов
			Список вопросов	Тест
		1.2. Адаптация к воздействию	Дискуссия	Дискуссия
			Дискуссия	Тест
			Реферат	Дискуссия
			Реферат	Тест
		1.3. Загрязнение окружающей среды	Реферат	Дискуссия
			Реферат	Тест
		1.4. Токсикологическое нормирование	Дискуссия	Дискуссия
			Дискуссия	Тест
РД4	Знание : современных методов обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований в области экотоксикологии	1.1. Введение в дисциплину. Принципы оценки токсичности вещества.	Список вопросов	Тест
		1.2. Адаптация к воздействию	Список вопросов	Тест
		1.3. Загрязнение окружающей среды	Список вопросов	Тест

		1.4. Токсикологическое нормирование	Список вопросов	Тест
РД5	Умение : пользоваться различными источниками информации при проведении сопостовительного анализа экологической инфомации	1.1. Введение в дисциплину. Принципы оценки токсичности вещества.	Разноуровневые задачи и задания	Разноуровневые задачи и задания
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
		1.2. Адаптация к воздействию	Дискуссия	Дискуссия
			Дискуссия	Тест
		1.3. Загрязнение окружающей среды	Разноуровневые задачи и задания	Разноуровневые задачи и задания
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
		1.4. Токсикологическое нормирование	Дискуссия	Дискуссия
			Дискуссия	Тест
РД6	Навык : обобщения полученных результатов в контексте ранее накопленных знаний в области экотоксикологии	1.1. Введение в дисциплину. Принципы оценки токсичности вещества.	Разноуровневые задачи и задания	Разноуровневые задачи и задания
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
		1.2. Адаптация к воздействию	Дискуссия	Дискуссия
			Дискуссия	Тест
			Реферат	Дискуссия
			Реферат	Тест
		1.3. Загрязнение окружающей среды	Разноуровневые задачи и задания	Разноуровневые задачи и задания
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Реферат	Разноуровневые задачи и задания
			Реферат	Тест
		1.4. Токсикологическое нормирование	Реферат	Дискуссия
			Реферат	Тест

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки,

выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности		Оценочное средство				
	Список вопросов	Дискуссия	Разноуровневые задачи и задания	Реферат	Тест	Итого
Лекционные занятия	8	-	-	-		8
Практические занятия	16	6	6	6		34
Самостоятельная работа	-	-	12	6		18
Промежуточная аттестация	8	6	6	-	20	40
Итого	32	12	24	12	20	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей:

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика уровня освоения дисциплины
от 91 до 100	«отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«неудовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«неудовлетворительно»	Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточной аттестаций количественной оценкой, выраженной в баллах, максимальная сумма баллов по дисциплине равна 100 баллам.

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 Список вопросов к устному собеседованию

1. На что направлены экотоксикологические исследования?
2. Что называется токсическим действием?
3. Что понимается под термином «токсикология окружающей среды»?
4. Когда впервые экотоксикология выделилась в самостоятельную науку?
5. Раскройте понятие «загрязнение».
6. Какие факторы определяют тяжесть воздействия загрязняющих веществ?
7. В чем заключаются прямое, опосредованное действия экотоксиканта?
8. Что означает термин «ксенобиотический профиль среды»?
9. Охарактеризуйте механизм экотоксичности.
10. Раскройте понятия «средняя эффективная доза» и «летальная доза».
11. Раскройте понятие «порог вредного действия».
12. Каким требованиям должны отвечать тест-объекты?
13. В чем заключается метод «рыбной пробы»?
14. В чем сущность учета «приемлемого экологического риска»?
15. Раскройте понятия «тяжелые металлы», «микроэлементы».
16. Какой параметр А.И. Перельман назвал коэффициентом биологического поглощения?
17. Поясните процессы переноса ртути по трофической цепи, каковы их последствия?
18. В каких эффектах на уровне организма проявляется биологическое действие свинца?
19. В чем заключается токсичность кадмия для биологических систем, какова роль этого элемента в техногенезе?
20. Какова биологическая роль мышьяка?
21. Почему диоксины получили «прозвище» «химический СПИД»?
22. Какая фракция нефти является наиболее подвижной? Назовите ее токсичные составляющие.
23. Какие адаптивные реакции изучает экологическая токсикология?

24. В чем отличие санитарно-гигиенического нормирования от экологического?
25. 25. Охараткеризуйте термин «экологический и ндикатор».

Краткие методические указания

Контрольные вопросы позволяют проверить знания студента по дисциплине (используются для проведения контрольных работ и при выступлении студента с устным докладом, для самостоятельной оценки качества освоения учебной дисциплины).

При поиске ответов на вопросы рекомендована основная и дополнительная литература (список литературы представлен в рабочей программе дисциплины).

Шкала оценки

Оценка*	Баллы	Описание
5	8	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями.
4	6	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и на новые, нестандартные ситуации.
3	4	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.
2	2	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний.
1	0	Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний.

*оценка за отдельную тему (всего 4 темы)

5.2 Пример разноуровневых задач и заданий

Тема 1 - Введение в дисциплину. Принципы оценки токсичности вещества

Задача 1

Сравните аддитивное, синергическое и антагонистическое действие химических веществ, а затем обоснуйте, какое из них наиболее опасное.

Тема 3 - Загрязнение окружающей среды

Задача 2

Сточные воды, содержащие хлорид железа (III), обрабатывают 0,1 н раствором NaOH. Объем щелочи равен 50 $м^3$. Вычислить сколько килограммов гидроксида железа перейдет в осадок.

Краткие методические указания

Студент решает задачи самостоятельно на практическом занятии. Результаты обсуждаются на практическом занятии.

Для решения задач необходимы знания основ химической подготовки, вопросов прикладной экологии.

При подготовке к решению задач необходим ознакомиться:

1) с разделами общей химии: классы неорганических соединений, атомно-молекулярное учение, способы выражения концентрации растворов;

2) с разделами прикладной экологии - мониторинг сточных вод и методы очистки сточных вод (осаждение, окисление, нейтрализация).

После решения задач предлагается обсудить современные технологии очистки сточных вод, содержащие ионы тяжелых металлов.

Шкала оценки

Оценка*	Баллы	Описание
5	4	Все расчеты выполнены правильно, студент может объяснить физический смысл полученных результатов, сделать вывод

4	3	Все расчеты выполнены правильно, студент может объяснить физический смысл получен ных результатов, не может сделать вывод
3	2	Все расчеты выполнены правильно, студент не может объяснить физический смысл полу ченных результатов, не может сделать вывод
2	1	Расчеты выполнены неправильно в отдельной части задачи, в связи с чем получен неверн ый результат
1	0	Расчеты выполнены неправильно

*оценка за отдельную задачу (всего 6 задач)

5.3 Дискуссия

Тема 2

Адаптация к воздействию загрязняющих веществ: «Основные понятия, термины, определения»; «Типы загрязнений»; «Источники загрязнения природных сред»; «Поступление токсичных веществ от промышленных производств и автотранспорта», «Загрязнение агроэкосистем»; «Превращения химических веществ природных средах»; «Биологическая миграция»; «Основные экополлютанты»; «Микроэлементы в экосистемах»; «Диоксины»; «Пестициды»; «Нефть и нефтепродукты»; «Влияние загрязнений на здоровье человека»; «Адаптация к воздействию на уровне популяций и сообществ»

Вопросы к дискуссии:

1. Раскройте понятие «загрязнение».
2. Какие факторы определяют тяжесть воздействия загрязняющих веществ?
3. Приведите классификацию источников загрязнения?
4. Какие виды загрязнений Вы знаете?
5. Раскройте понятия: «ксенобиотики», «ксенобиотический профиль среды», «экополлютант», «экотоксикант», «экотоксичность», «персистирование», «биодоступность».
6. Какие превращения претерпевают загрязняющие вещества в окружающей среде?
7. Охарактеризуйте факторы, влияющие на биоаккумуляцию.
8. Какие биологические эффекты могут возникнуть в результате биоаккумуляции токсиканта в организме животных, растениях, человека?
9. Какой феномен носит название «биомагнификация»?
10. Что означает термин «опасность»? Какие классы опасности вредных веществ выделяют?
11. Какие понятия относят к показателям потенциальной опасности и реальной опасности?
12. Что может быть нарушено в экосистеме в результате постоянного поступления в нее загрязняющих веществ и энергии в различных видах? Какими показателями можно оценить степень этого нарушения?
13. Какие природные источники потенциально токсичных веществ в окружающей среде выделяют?
14. Охарактеризуйте антропогенные источники поступления в окружающую среду потенциально токсичных веществ.
15. Назовите антропогенные источники загрязнения воздушной среды, природных вод, почв.
16. Охарактеризуйте антропогенные потоки вещества, образующиеся в ходе производственной деятельности.
17. Какое влияние на процесс загрязнения среды оказывают военные действия?
18. Назовите химические элементы I, II, III, IV класса опасности.
19. Раскройте понятия «тяжелые металлы», «микроэлементы».
20. Раскройте понятие «геохимическая миграция».
21. Чем определяется интенсивность миграции химических элементов?

22. Раскройте понятие «фоновое содержание», «кларк концентрации», «геохимическая аномалия».
23. Какова роль атмосферы в перемещении техногенных потоков химических элементов?
24. Чем обусловлены миграционные процессы химических элементов в почвах?
25. Какой параметр А.И. Перельман назвал коэффициентом биологического поглощения? Поясните механизм поглощения химических элементов растениями.
26. В каких эффектах на уровне организма проявляется биологическое действие ртути?
27. Поясните процессы переноса ртути по трофической цепи, каковы их последствия?
28. В каких эффектах на уровне организма проявляется биологическое действие свинца?
29. Поясните процессы переноса свинца по трофической цепи, каковы их последствия?
30. В чем заключается токсичность кадмия для биологических систем, какова роль этого элемента в техногенезе?
31. Какова биологическая роль селена, в каких эффектах проявляется токсичность этого элемента?
32. Какова биологическая роль мышьяка, в каких эффектах проявляется токсичность этого элемента в отношении живых организмов?
33. Поясните механизм переноса пестицидов по пищевым цепям. В чем заключается опасность пестицидов для биологических объектов.
34. Почему диоксины получили «прозвище» «химический СПИД»?
35. Как образуются диоксины?
36. Назовите источники поступления диоксинов в организм человека, животных.
37. Какая фракция нефти является наиболее подвижной? Назовите ее токсичные составляющие.
38. Какое действие оказывают разливы нефти на почву и почвенные организмы?
39. В чем заключается опасность нефтяных разливов в природных водах?
40. Какие типы нефтяных разливов в море с экологической точки зрения различают?
41. Опишите схему основных стадий, биологических эффектов и последствий нефтяных разливов в море?
42. Каково воздействие на морские организмы и сообщества разливов нефти в пелагиали и прибрежной зоне на шельфе без контакта с береговой линией?
43. Каков экологический спектр реакций основных групп биоты при нефтяных разливах в литоральной зоне?
44. Экологические обусловленные заболевания – микро- и макро- элементозы.
45. Производственные заболевания (обусловленные загрязнением производственной среды).

Тема 4

Токсикологическое нормирование: «Основные классы токсичных веществ»; «Санитарно-гигиеническое и экологическое нормирование»; «Процедура нормирования в разных странах».

Вопросы к дискуссии

1. В чем отличие санитарно-гигиенического нормирования от экологического?
2. Раскройте понятие допустимой антропогенной нагрузки.
3. Какие экологические критерии и показатели, характеризующие качество природной среды, выделяют?
4. Назовите общие принципы отбора видов-индикаторов.
5. Что понимают под термином «индикатор устойчивого развития»?
6. Охарактеризуйте кратко процедуру токсикологического нормирования в разных странах.

7. Сформулируйте подходы к критериальной оценке за рубежом.

Краткие методические указания

При подготовке к практическому занятию рекомендована основная и дополнительная литература (список литературы представлен в рабочей программе дисциплины).

Дискуссия является оценочным средством, позволяющими включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. В ходе дискуссии студент синтезирует информацию, полученную в процессе коммуникации, использует убедительные аргументы, усиливающие его высказывания, формулирует выводы, создающие новый смысл, формулирует аргументы в поддержку разных позиций, задает уточняющие вопросы, помогает прояснить позиции.

Шкала оценки

Оценка*	Баллы	Описание
5	3	Студент демонстрирует сформированность компетенции, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое понимание учебного материала, полностью сформированы умения и навыки при выполнении лабораторной работы, оформлении результатов и защите отчета по лабораторной работе. Все задания освоены.
4	2	Студент демонстрирует сформированность компетенции на среднем уровне: основные знания освоены, умения и навыки при выполнении лабораторной работы, оформлении результатов и защите отчета по лабораторной работе сформированы. Все задания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.
3	1	Студент демонстрирует сформированность компетенции на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, студент испытывает значительные затруднения при переносе знаний на новые практические ситуации. Умения и навыки при выполнении лабораторной работы, оформлении результатов и защите отчета по лабораторной работе сформированы неполно, в отчете отсутствует структура, некорректно сформулированы выводы.
2	0	Студент демонстрирует сформированность компетенции на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний, умений и навыков
1	0	Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений и навыков

*оценка отдельной темы дискуссии (всего 4 темы)

5.4 Перечень тем рефератов

Тема «Характеристика основных экополлютантов»

Подготовить характеристику одного экополлютанта (на выбор студента). Рассмотреть: химические свойства, источники поступления в окружающую среду, миграцию (в том числе биологическую), биологические эффекты на уровне организма, популяции, сообщества.

Краткие методические указания

Реферат должен быть оформлен в соответствие с установленными требованиями Требования к оформлению текстовой части выпускных квалификационных работ (проектов), рефератов, контрольных работ, отчетов по практикам, лабораторным работам. Структура и правила оформления. СК-СТО-ТР-04-1.005-2015. Письменный реферат является обязательной работой и необходимым условием для сдачи дисциплины.

Объем реферата – 15-20 страниц. Реферат является учебно-исследовательской работой. Более 50 % текста реферата должен составлять оригинальный авторский текст. Проверить текст на плагиат можно на сайте http://antiplagiat.ru/. Структура реферата. Реферат должен состоять из: титула, содержания с указанием страниц разделов реферата, введения (отразить актуальность темы, ее важность для понимания химических процессов, принадлежность к фундаментальным понятиям химии, обозначить цели и задачи письменной работы), основной части, содержащей несколько разделов/глав (в конце каждой главы/раздела – краткие выводы), заключения (обозначить выводы, которые должны соответствовать задачам работы; после выводов обобщить изученный материал,

подвести итоги работы, основанные на анализе законов химии, рассмотренных, систематизированных и тщательно изученных при работе с литературой), списка литературы (не менее 5-ти источников).

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	12	Студент демонстрирует сформированность компетенции на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями. Оформление реферата и его оригинальность соответствуют установленным требованиям.
4	10	Студент демонстрирует сформированность компетенции на среднем уровне: основные знания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при выполнении анализа литературы, переносе знаний и на новые, нестандартные ситуации. Реферат оформлен с незначительными замечаниями. Оригинальность реферата соответствует установленным требованиям.
3	8	Студент демонстрирует сформированность компетенции на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. Реферат оформлен со значительными замечаниями. Оригинальность реферата соответствует установленным требованиям.
2	4	Студент демонстрирует сформированность компетенции на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний. Оформление реферата и его оригинальность не соответствуют установленным требованиям.
1	0	Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний. Оформление реферата и его оригинальность несоответствуют установленным требованиям.

5.5 Примеры тестовых заданий

1. Характерной особенностью экотоксикологии, отличающей ее от традиционной медицинской токсикологии, является изучение токсических эффектов веществ

1)на живые организмы (от микроорганизмов, до высших животных) на уровне популяций и экосистем

2)как на индивидуальные организмы (от микроорганизмов, до высших животных), так и на их популяции

3)на индивидуальные организмы (от микроорганизмов, до высших животных)

4)на человека

2. Объект экологической токсикологии

1)системы на уровне биомолекул

2)системы на клеточном уровне

3)системы на уровне организма

4) системы надорганизменного уровня

3. Миллиграмм - это

1)1/100 часть грамма

2)100 грамм

3)1/1000 часть грамма

4)1000 грамм

4. Продукты неполной биотрансформации веществ _____ чем исходные вещества.

1)всегда менее токсичны

2)могут быть более токсичными

3)всегда более токсичны

5. У человека ДДТ концентрируется преимущественно в

1)костной

2)нервной

3)жировой

4)мышечной ткани

6. Из всех полиароматических углеводородов наиболее токсичным является

1)антрацен
2)бенз(а)пирен
3)перилен,
4)пирен

7. Кадмиевая интоксикация организма человека приводит к возникновению болезни
1)«черная стопа»
2)«итай-итай»
3)Вильсона
4)Минамата

8. Наиболее токсичны соединения хрома
1)Cr(III)
2)Cr(VI)
3)Cr(II)
4)Cr(0)

9. Обычно к тяжелым металлам относят группу химических элементов с относительной атомной массой
1)более 40 а. е. м
2)менее 40 а. е. м
3)более 20 а. е. м
4)менее 20 а. е. м

10. Из приоритетных металлов наибольшее внимание уделяется четырем, называемым «большой четверкой», это –
1)свинец, ртуть, кадмий и никель
2)свинец, ртуть, кадмий и селен
3)свинец, ртуть, кадмий и мышьяк
4)свинец, ртуть, кадмий и железо

11. В организме рыб большая часть ртути находится именно в этой форме, которая может сохраняться годами:
1)Hg (неорганическая ртуть)
2)CH_3Hg^+(монометилртуть)
3)CH_3HgC (хлорид метилртуть)
4)Hg^+ (одновалентная ртуть)

12. В 1953 г. в Японии у 121 жителя побережья одной из бухт было зафиксировано заболевание, сопровождавшееся ломотой в суставах, нарушением слуха и зрения. Это заболевание закончилась смертью для почти трети больных и вошло в литературу под названием
1)«болезнь Минамата»
2)«болезнь Itai-Itai»
3)«Уровская болезнь»
4)«синдром Самурая»

13. у курильщика, выкуривающего одну пачку сигарет в день, в два раза по сравнению с некурящим, в печени и почках увеличен уровень
1)свинца
2)фтора
3)никеля
4)кадмия

14. Известна история, как цинковый рудник в Японии загрязнил речку Дзинцу. Около полутораста человек умерло от атрофии костного скелета. Эта трагедия вошла в историю отравлений
1)свинцом
2)цинком
3)никелем

4)кадмием

15. Название болезни «____» происходит от боли в спине и ногах, сопровождающейся декальцификацией скелета (обычно у старых женщин), которое приводит к ломкости костей (известен случай с 72 переломами у одного человека). Причиной болезни является загрязнение пищи кадмием

1)«болезнь Минамата»

2)«болезнь Itai-Itai»

3)«Уровская болезнь»

4)«кальцевая анемия»

16. Основными антропогенными источниками ПАУ являются:

1)процессы нефте-, угле- и сланцеобразования

2)вулканическая активность

3)атотранспорт

4)промышленные выбросы

17. Все пестициды делятся на четыре группы (определенное количество миллиграммов на 1 кг массы тела). К сильнодействующим пестицидам относятся с летальной дозой

1)$ЛД_{50}$ меньше 50 мг/кг

2)$ЛД_{50}$ от 50 до 200 мг/кг

3)$ЛД_{50}$ от 200 до 1000 мг/кг

4)$ЛД_{50}$ превышает 1000 мг/кг

18. ПХБ являются производными бифенила, атомы водорода которого частично или полностью замещены на атомы

1)кислорода

2)азота

3)хлора

4)фосфора

19. Присвоено прозвище «химический» СПИД

1)ПХДД

2)ПХБ

3)ПАУ

4)тяжелым металлам

5)ПХДФ

6)нефтепродуктам

7)оксидам азота

20. Эти вещества токсичны при любых концентрациях, для них не существует пороговых доз

1)диоксины

2)тяжелые металлы

3)нефтепродукты

4)оксиды азота

21. Непримиримое, острое противоборство организмов, при котором один вид задерживает или полностью подавляет рост (развитие) другого носит название

1)антагонизм

2)синергизм

3)суммация

4)сенсибилизация

22. Если эффект суммы больше суммы отдельных эффектов, то это

1)антагонизм

2)синергизм

3)суммация

4)сенсибилизация

23. Для предупреждения развития немедленных токсических эффектов разработаны

1)$ПДК_{сс}$

2)$ПДК_{г}$

3)$ПДК_{мр}$

4)$ПДК_{рз}$

24. Угроза возникновения неблагоприятных последствий для организма человека, определяемая как вероятность возникновения таких последствий при заданных условиях – это риск

1)экологический

2)потенциальный

3)среднегодовой

4)приемлемый

25. В настоящее время в нашей стране в наибольшей степени применяется комплекс показателей

1)ПДК

2)экологических нормативов

26. Отразить состояние экосистемы в целом могут методы контроля

1)биологические

2)химические

3)физико-химические

4)физические

27. Выявление последствий загрязнения объекта по функциональным и морфологическим показателям его обитателей или по экологическим характеристикам сообщества носит название

1)биотестирование

2)биоиндикация

28. Обилие в травостое конского щавеля (*Rumex confertus*) свидетельствует о кислом характере почв. Это пример

1)биотестирования

2)биоиндикации

29. Констатация факта токсичности (ядовитости, вредности) водной среды («да» или «нет»), независимо от того, обусловлена ли она наличием одного точно определяемого аналитически вещества или целого комплекса аналитически не определяемых веществ - это

1)биотестирование

2)биоиндикация

30. У дафний, помещенных в пробу воды, загрязненной пестицидом отмечается 50–100 %-ная гибель через 5 суток. Это пример

1)биотестирования

2)биоиндикации

31. Молодые растения табака (*Nicotiana tabacum*) очень чувствительны к присутствию в воздухе фотооксидантов – озона и органических пероксидов. Поскольку легко регистрируемое изменение пигментации листьев вследствие их некротизации линейно зависит от содержания в воздухе этих токсикантов, то использование растения табака позволяет делать вывод о возникновении и степени тяжести «смоговой ситуации». Это пример

1)биотестирования

2)биоиндикации

Краткие методические указания

Тестирование проводится в ходе текущего контроля (оценивается пройденный лекционный материал) и при завершении изучения пройденного материала по отдельным разделам тем. Суммарная оценка по пройденным тестам переводится в баллы с сохранением пропорций, согласно критериям оценки (максимальный балл – 20). Время

тестирования, обычно не менее 40 минут. Результаты тестирования проверяет преподаватель.

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	19–20	Выполнено более 90 % заданий
4	14–18	Выполнено от 70 до 89 % заданий
3	10–13	Выполнено от 50 до 69 % заданий
2	6–9	Выполнено от 30 до 49% заданий
1	0–5	Выполнено менее 30%