

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталья Сергеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ (МГОУ)

Биолого-химический факультет

Кафедра теоретической и прикладной химии

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
Протокол от «10» июня 2021 г., №11

Зав. кафедрой

[Васильев Н.В.]

Фонд оценочных средств

Физико-химические методы выявления экотоксикантов

Направление подготовки

06.04.01 Биология

Программа подготовки

Биоэкология

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Мытищи
2021

Авторы-составители:

Васильев Николай Валентинович, д.х.н., проф., заведующий кафедрой теоретической и прикладной химии;

Радугина Ольга Георгиевна, к.х.н., доцент кафедры теоретической и прикладной химии

Петренко Дмитрий Борисович, к.х.н., доцент кафедры теоретической и прикладной химии

Фонд оценочных средств «Физико-химические методы выявления экотоксикантов» разработан в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ № 934 от 11 августа 2020 г.

Дисциплина «Физико-химические методы выявления экотоксикантов» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)» и изучается по выбору.

Содержание

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	4
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	5
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	10
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	16
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	22
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	23
7. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	23
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	23

Год начала подготовки (по учебному плану) 2021

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО и рекомендациями ООП ВО по направлению подготовки 06.04.01 Биология для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации дисциплины разработан Фонд оценочных средств по дисциплине «Физико-химические методы выявления экотоксикантов», являющийся неотъемлемой частью учебно-методического комплекса настоящей дисциплины.

Этот фонд включает:

- перечень компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ДПК 1 Способен разрабатывать и проводить исследования по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по оценке и восстановлению биоресурсов	1. Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия). Темы 1-5 2 Самостоятельная работа (написания рефератов)
ДПК-2 Способен разрабатывать и проводить мероприятия для диагностики и идентификации потенциально опасных биологических объектов	1. Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия). Темы 1-5 2 Самостоятельная работа (написания рефератов)
СПК-1 Способен проводить полевые, лабораторные биологические и экологические исследования	1. Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия). Темы 1-5 2 Самостоятельная работа (написания рефератов)

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ДПК-1	Пороговый	1. Работа на лекциях и лабораторных занятиях (Тема 1 – Тема 5) 2. Выполнение заданий для самостоятельного изучения	Знать - методы оценки состояния окружающей среды и восстановлению биоресурсов –цели и задачи, которые достигаются и решаются с помощью физико-химического анализа; –роль и значение физико-химического анализа в экологии; –основы физико-химического анализа экотоксикантов (оптические, хроматографические, масс-спектрометрические) Уметь - применить передовой опыт при реализации мероприятий по охране природной среды, по восстановлению биоресурсов –самостоятельно работать с учебной, справочной литературой по физико-химическим методам анализа, включая работу с электронными библиотеками; –обоснованно выбирать тот или иной физико-химический метод для анализа экологического загрязнителя или объекта окружающей среды; –отбирать среднюю пробу экотоксиканта для анализа физико-химическими методами; Владеть	Опрос или тестирование, Доклад, презентация Защита выполненных лабораторных работ	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания доклада Шкала оценивания выполнения лабораторной работы Шкала оценивания презентации

			–экологическими методиками с использованием физико-химического анализа; –методами пробоподготовки при проведении физико-химического анализа; –методами математической статистики при обработке результатов исследования - методами проведения исследований загрязненных почв, поверхностных и грунтовых вод		
	Продвинутый	1. Работа на лекциях и лабораторных занятиях (Тема 1 – Тема 5) 2. Выполнение заданий для самостоятельного изучения	Знать –основы методов физико-химического анализа (оптических, хроматографических, масс-спектрометрических); –основы математической статистики применительно к оценке правильности и воспроизводимости результатов, полученных методами физико-химического анализа; –основные литературные источники, справочную литературу по физико-химическим методам анализа; –валидацию физико-химического анализа Уметь –работать с основными типами приборов, используемыми в физико-химическом анализе (фотоэлектроколориметры, флуориметры, спектрофотометры, потенциометры, ИК-спектрометры, хроматографы,	Опрос или тестирование, Доклад, презентация Защита выполненных лабораторных работ	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания доклада Шкала оценивания выполнения лабораторной работы Шкала оценивания презентации

			установки для кулонометрии и др.); -обобщать полученные данные, осуществлять качественный и количественный анализ и идентификацию экотоксикантов. Владеть —экологическими методиками с использованием физико-химического анализа; —техникой выполнения основных аналитических операций при использовании физико-химического анализа; —методами пробоподготовки при проведении физико-химического анализа; —методами математической статистики при обработке результатов исследования.		
ДПК-2	Пороговый	1. Работа на лекциях и лабораторных занятиях (Тема 1 – Тема 5) 2. Выполнение заданий для самостоятельного изучения	Знать - способы оценки потенциально опасных биологических объектов - классификацию физико-химического анализа ксенобиотиков. - изучаемой области с другими разделами химии, биологии и экологии. - роль физико-химического анализа в исследованиях по определению ксенобиотиков. Уметь - использовать молекулярно-биологических методов определения потенциально опасных биологических объектов - проводить анализ веществ из списка СОЗ, анализ пестицидов,	Опрос или тестирование, Доклад, презентация Защита выполненных лабораторных работ	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания доклада Шкала оценивания выполнения лабораторной работы Шкала оценивания презентации

			анализ лекарственных препаратов и биологических добавок, а также продуктов их превращений в организме. Владеть - передовым опытом при реализации мероприятий для диагностики и идентификации потенциально опасных биологических объектов		
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия). Темы 1-5 2 Самостоятельная работа (написания рефератов)	Знать - основы масс-спектрометрии. - аппаратное оформление приборов, виды детекции ионов. - теоретические основы спектроскопии ядерного магнитного резонанса. - особенности пробоподготовки и пробоотбора при физико-химическом анализе. Уметь - применять оптические методы определения экотоксикантов. . применять УФ-спектроскопию. - применять ИК-спектроскопию. - применять КР-спектроскопию. Владеть - хромато-масс-спектрометрией как основным методом анализа экотоксикантов. .	Опрос или тестирование, Доклад, презентация Защита выполненных лабораторных работ	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания доклада Шкала оценивания выполнения лабораторной работы Шкала оценивания презентации
СПК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия). Темы 1-5 2 Самостоятельная	Знать - алгоритмы и правила проведения научных исследований, порядка и техники безопасности при проведении биологических и экологических исследований – принципы разработки	Опрос или тестирование, Доклад, презентация Защита выполненных лабораторных работ	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания доклада Шкала оценивания

		ная работа (написания рефератов)	методологий исследования Уметь - проводить наблюдения и измерения, составлять их описание и формулировать выводы в виде отчетов Владеть - навыками работы на лабораторном оборудовании для выполнения полевых, лабораторных биологических и экологических исследований		ния выполне ния лаборат орной работы Шкала оценива ния презент ации
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия). Темы 1-5 2 Самостоятель ная работа (написания рефератов)	Знать - современные хромото- масс-спектрометры - принципы применения ЯМР в медицине - томография магнитного резонанса. Уметь - применять люминесцентные методы биоспецифического анализа ксенобиотиков и биологических загрязнений (патогенов, биополимеров). Владеть - физико-химическим анализом экоотоксикантов органического типа. - физико-химическим анализом биологически активных веществ антропогенного характера, в том числе ксенобиотиков.	Опрос или тестирование, Доклад, презентация Защита выполненных лабораторных работ	Шкала оценива ния опроса Шкала оценива ния доклада Шкала оценива ния выполне ния лаборат орной работы Шкала оценива ния презент ации

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные задания лабораторных работ

1. Определите соотношение бензосодержащих экотоксикантов по спектрам спиртового экстракта различных природных объектов (почва, растения, вода водоемов и водотоков) используя калибровочные графики. Сделайте выводы.
2. Определите идентичность лекарственного препарата или природного вещества (Левитирацетам, Ацетил-Карнитина) методом цифровой поляриметрии.
3. Определите химические сдвиги и константы спин-спинового взаимодействия спектра ЯМР ^1H вещества из списка СОЗ (по выбору преподавателя).
4. Определите время выхода вещества «метафос» в высокоэффективной жидкостной хроматографии (условия эксперимента по заданию преподавателя).
5. Определите металлы методом пламенной фотометрии (по выбору для каждого обучающегося) в пробах воды, почвенных вытяжках, соках и т.д.
6. Снимите ИК-спектры поглощения бензосодержащих веществ и соединений с симметричными и несимметричными кратными связями (по заданию преподавателя: бензофуран, нафталин, антрацен и т. д.) и идентифицируйте полосы поглощения, объясните разницу в экстинции.
7. Оцените полученные ИК-спектры бензосодержащих веществ и соединений с симметричными и несимметричными кратными связями (по заданию преподавателя: бензофуран, нафталин, антрацен и т. д.) с спектрами комбинационного рассеяния, сделайте выводы.
8. Методом колоночной хроматографии разделите окрашенные бензосодержащие соединения, выделенные экстракцией из различных природных объектов, снимите спектры поглощения в УФ и видимом диапазоне и интерпретируйте их.
9. Сделайте отнесение структуры веществ по предложенным преподавателем ЯМР и ИК-спектрам вещества?
10. Идентифицируйте структуру вещества по данным ЯМР, ИК –спектров и брутто-формуле.

Примерные темы проектов

1. Основы масс-спектрометрии. Аппаратурное оформление приборов, виды детекции ионов.
2. Масс-спектры соединений, методы идентификации соединений на основе масс-спектров. Спектры с отрицательной и положительной ионизацией.
3. Хромато-масс-спектрометрия как основной метод анализа экотоксикантов.
4. Современные хромато-масс-спектрометры.
5. Физико-химический анализ биологически активных веществ антропогенного характера.
6. Люминесцентные методы биоспецифического анализа ксенобиотиков
7. УФ-Спектроскопия.
8. ИК- спектроскопия и КР-Спектроскопия.
9. Возможности метода ЯМР, виды ядер, их спиновые характеристики, магнитные моменты, понятие о гиромангнитном отношении.
10. Возможности применения метода ЯМР для анализа природных и биологически активных веществ. Двойной резонанс.
11. Применение ЯМР в медицине - томография магнитного резонанса.
12. Спектроскопия электронного парамагнитного резонанса.
13. Спектроскопия квадрупольного резонанса.
14. Жидкостная хроматография.
15. Газовая и газожидкостная хроматография. Применение хроматографии для анализа экотоксикантов
16. и приемы пробоотбора окружающих объектов.

17. Экстракция и сорбция. Применение сорбентов
18. Подготовка проб сложных органических веществ к масс-спектрометрии и хроматографии.

Примерные варианты тестовых заданий

1. К оптическим методам относятся

- 1). ЯМР-спектроскопия
- 2). Масс-спектрометрия
- 3). КР-спектроскопия
- 4). Хроматография

3

2. В радиоволновом диапазоне возможно снятие спектров

- 1). Романовских
- 2). УФ-спектров
- 3). ЯМР-спектров
- 4). ИК-спектров

3

3. Физико-химические методы анализа делятся на

- 1). Удобные и трудоемкие
- 2). Разрушающие и неразрушающие
- 3). «Мокрые» и паровоздушные
- 4). Ротационные и плоскостные

2

4. ИК-спектроскопия определяется колебаниями

- 1). Молекул и супрамолекул
- 2). Электронов
- 3). Фотонов

4). Деформационными и валентными

4

5. Характеристические частоты в ИК-спектроскопии находятся в области

1). 3600-4000 см-1

2). 1550-3300 см-1

3). 1550-400 см-1

4). 400-250 см-1

2

6. Эмиссия квантов в УФ и видимом диапазонах называется

1). Флуоресценцией

2. Люминесценцией

3. Испусканием

4. Возбуждением

1 2 3

7. Полосы поглощения в УФ-области характеризуются

1). Интенсивностью

2). Экстинцией

3). Афинностью

4). Шириной

1 4

8. К разрушающим методам физико-химического анализа относятся

1). ЯМР-спектроскопия

2). ИК-спектрометрия

3). Масс-спектрометрия

4). Рентгеноструктурный анализ

3

9. Масс-спектрометрия основана на

- 1). Разделении хроматографических зон
- 2). Прохождении электромагнитной волны через вещество
- 3). Разделении ионов разной массы в электромагнитном поле
- 4). Рассеянии света

3

10. Хроматография это

- 1). Дифракция пучка света
- 2). Разделение ионов разной массы в электромагнитном поле
- 3). Разделение веществ, основанное на различиях перемещения концентрационных зон веществ в подвижной фазе вдоль неподвижной
- 4). Визуализация разделения ионов

3

11. ЯМР-спектрометрия может предоставить информацию о

- 1). Строении молекулы
- 2). Относительном содержании магнитоактивных атомов
- 3). Частичном заряде на sp^3 -гибридном атоме
- 4). Взаимопревращениях молекул

1-4

12. МРТ это

- 1). Исследование материалов электрофизическими методами
- 2). Магнитно-резонансное исследование молекул
- 3). Масс-спетрометрический метод исследования биологических полимеров
- 4). Магнитно-резонансный метод исследования тканей человека методом томографии

4

13. Рентгеноструктурное исследование основано на

- 1). Дифракции рентгеновских лучей на кристалле изучаемого вещества
- 2). Интерференции электронов
- 3). Поглощении электромагнитных волн в радиодиапазоне
- 4). Поглощении и эмиссии рентгеновских лучей

1

14. Кратные связи проявляются в следующем диапазоне в ИК или КР-спектрах

- 1). 2050-3300 см⁻¹
- 2). 1600-1700 см⁻¹
- 3). 1700-2000 см⁻¹
- 4). 2000-2950 см⁻¹

2

15. Кратные связи, обладающие симметрией относительно плоскости проявляются в

- 1). ЯМР-спектроскопии
- 2). ИК-спектроскопии
- 3). Масс-спектрометрии
- 4). КР-спектроскопии

4

16. Ацетилены проявляются в области . . . ИК или КР- спектров

- 1). 2450-3300 см⁻¹
- 2). 1600-1700 см⁻¹
- 3). 1700-2000 см⁻¹
- 4). 2000-2250 см⁻¹

17. Нитрилы карбоновых кислот проявляются в области ИК или КР-спектров

- 1). 2050-2300 см⁻¹ ИК
- 2). 1600-1700 см⁻¹ ИК
- 3). 1700-2000 см⁻¹ КР
- 4). 2000-2950 см⁻¹ ИК КР

1

18. Карбонильные группы проявляются в области ... ИК или КР-спектров

- 1). 2050-3300 см⁻¹ ИК
- 2). 1600-1650 см⁻¹ ИК
- 3). 1700-2000 см⁻¹ ИК
- 4). 1700-2000 см⁻¹ ИК КР

3

19. Гидроксильные группы проявляются в области ... ИК или КР-спектров

- 1). 2050-3300 см⁻¹ ИК
- 2). 1600-1700 см⁻¹ ИК КР
- 3). 2700-3300 см⁻¹ ИК КР
- 4). 2000-2950 см⁻¹ ИК КР

1

20. Имино-группы (азометины) проявляются в области ... ИК или КР-спектров

- 1). 2050-3300 см⁻¹ ИК КР
- 2). 1600-1720 см⁻¹ ИК
- 3). 1700-2000 см⁻¹ КР
- 4). 2000-2950 см⁻¹ ИК КР

21. NH-, NH₂-, SH-, -группы проявляются в области ... ИК или КР-спектров

1). 2050-3300 см⁻¹ ИК КР

2). 1600-1700 см⁻¹ ИК КР

3). 1700-2000 см⁻¹ ИК

4). 2050-2350 см⁻¹ ИК

Примерные темы док

Примерные темы докладов и презентаций

1. Методы определения стойких органических загрязнителей.
2. Идентификация биополимерных экотоксикантов.
3. Возможности использования ионной хроматографии в экологическом анализе.
4. Применение кластерного анализа экотоксикантов на основе данных ЯМР-спектроскопии.
5. Цели и задачи методик МАЛДИ.
6. Время пролетная масс-спектрометрия.
7. Спектроскопия ИК с Фурье преобразованием.
8. Люминесцентные методы определения экотоксикантов.
9. Методы пробоподготовки в масс-спектрометрии. Дериватизация токсикантов.
10. Рентгенофлуоресцентный анализ токсикантов неорганического типа.
11. Анализ токсинов, методы и возможности.
12. Методы анализа суперэкотоксикантов.

Примерные темы рефератов

1. Роль физико-химического анализа в экологии.
2. Основные понятия, единицы измерения, применяемые в оптических методах. Цвет и спектр. Основной закон светопоглощения. Особенности строения и определения ксенобиотиков ароматического ряда.
3. УФ-спектроскопия. Основные принципы и возможности методов. Пробоподготовка, возможности анализа природных веществ.
4. ИК-спектроскопия. Основные принципы и возможности методов. Пробоподготовка. Нормирование предельно допустимых концентраций вредных веществ.
5. КР-Спектроскопия. Основные принципы и возможности методов. Пробоподготовка.
6. Возможности метода ЯМР, виды ядер, их спиновые характеристики, магнитные моменты, понятие о гиромагнитном отношении.
7. Ионметрические методы анализа тяжелых металлов.
8. Хромато-масс-спектрометрия как основной метод анализа ксенобиотиков и природных веществ. Основные принципы и возможности метода.
9. Высокоэффективная жидкостная хроматография.
10. Спектрометрические модификации Малди.
11. Использование хроматографических методов для анализа лекарственных препаратов и пестицидов.

12. Особенности строения и определения экотоксикантов органического строения. Масс-спектрометрия.
13. Методы поляриметрии для определения лекарственных препаратов.
14. Физико-химические методы экологического мониторинга.
15. Определение экотоксикантов списка СОЗ.
16. Физико-химические методы анализа дистанционного определения экотоксикантов.

Вопросы для подготовки к зачету

1. Классификация физико-химических методов исследования соединений. Связь изучаемой области с другими науками. Роль физико-химических исследований в экологии.
2. Роль физико-химических методов исследования в науке, производстве и других областях хозяйственной деятельности человека – для решения экологических задач, медико-биологических задач, проблем биологической и химической безопасности.
3. Классификация физико-химического анализа строения и реакционной способности экотоксикантов. Оптические методы изучения состава, строения и реакционной способности соединений. Основные понятия, единицы измерения, применяемые в оптических методах. Цвет и спектр. Основной закон светопоглощения.
4. Методы определения состава. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Атомно-абсорбционный анализ. Пламенная фотометрия. Основные принципы и возможности методов. Аппаратурное оформление, использование в экологических целях.
5. Рентгеноструктурный анализ, его возможности для определения строения молекулярных структур, ограничения метода. Возможности определения абсолютных конфигураций. Описание заторможенных конформаций биополимеров.
6. Методы идентификации соединений. Спектрофотометрия видимой области спектра. УФ-Спектроскопия. ИК-спектроскопия. КР-Спектроскопия. Основные принципы и возможности методов. Пробоподготовка, инструментальный анализ.
7. Аппаратурное оформление и перспективы использования ИК-спектроскопии и КР-спектроскопии. Характеристические особенности спектров. Возможности применения методов для идентификации экотоксикантов. Связь строения молекул со спектральными характеристиками.
8. Аппаратурное оформление использования УФ-спектроскопии в экологии. Характеристические особенности спектров. Возможности применения методов для идентификации экотоксикантов.
9. Влияние строения молекул на спектральные характеристики. Использование УФ-спектроскопии в люминесцентном анализе экотоксикантов.
10. Люминесцентные методы анализа низкомолекулярных веществ, возможности метода, пробоподготовка. Пестициды, лекарственные препараты.
11. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса. Теоретические основы. Возможности метода ЯМР, виды ядер, их спиновые характеристики, магнитные моменты, понятие о гироманитном отношении. Аппаратурное оформление ЯМР-спектроскопии,
12. Основные принципы и возможности метода ЯМР для экологического анализа, пробоподготовка при его использовании.
13. Виды спектров, параметры спектров: химический сдвиг, константы спин-спиновой взаимодействия, интегральная интенсивность. Характеристические сдвиги.
14. Спектроскопия ПМР, характеристические сдвиги. ЯМР-спектроскопия на других видах ядер.
15. Возможности применения метода ЯМР для идентификации природных и биологически активных соединений, достоинства и недостатки. Двойной резонанс, специальные эксперименты в ЯМР.

16. Исследование подвижных равновесий с применением методов ЯМР (динамическая ЯМР спектроскопия). Изучение кинетики химических процессов и превращений изомеров.
17. Применение ЯМР в медицине – томография магнитного резонанса. Контрастирующие препараты.
18. Хроматография. Теоретические основы хроматографии, виды сорбции. Газовая, газожидкостная хроматография. Основные принципы и возможности методов, виды детекции экотоксикантов.
19. Хроматография. Основные принципы и возможности методов, пробоподготовка. Аппаратурное оформление и перспективы использования. Пробоподготовка и дериватизация малоустойчивых и нелетучих экотоксикантов.
20. Жидкостная хроматография. Бумажная хроматография, тонкослойная хроматография, колоночная хроматография. Аналитическая и препаративная высокоэффективная жидкостная хроматография.
21. Масс-спектрометрия и хромато-масс-спектрометрия. Основы масс-спектрометрии. Аппаратурное оформление приборов, виды детекции ионов.
22. Масс-спектры соединений, методы идентификации соединений на основе масс-спектров. Спектры с отрицательной и положительной ионизацией. Масс-спектрометрия природных и биологически активных веществ. Модификации Малди, времяпролетная масс-спектрометрия.
23. Хромато-масс-спектрометрия как основной метод анализа экотоксикантов. Основные принципы и возможности метода. Пробоподготовка и дериватизация.
24. Физико-химические методы экологического мониторинга.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Система университетского образования базируется на рациональном сочетании нескольких видов учебной деятельности, в том числе лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на увеличение объема знаний в области актуальных проблем токсикологических исследований и реализацию возможностей использования знаний на практике.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает работу с дополнительными информационными источниками, самостоятельными исследованиями, а также работу на электронных дистанционных курсах, в виртуальной образовательной среде МГОУ.

Для проверки самостоятельной работы обучающихся и текущего контроля за уровнем усвоения знаний, наряду с классическими методами проверки и контроля знаний, используются широкие возможности, предоставляемые виртуальной образовательной средой Moodle.

Также дополнительными информационными источниками является посещение лекций и экскурсий:

Институт биорганической химии – основные структурные элементы живых систем.

Институт биологического приборостроения – основные физико-химические методы анализа.

Видеолекции компании «Литех» – формирование представлений о современном оборудовании и методах анализа.

Экскурсии и лекции позволяют закрепить знания и повысить уровень усвоения материала обучающимися.

Описание шкал оценивания

Описание шкал оценивания

Шкала оценивания опроса

Показатель	Балл
Ответ полный и содержательный, соответствует теме; магистрант умеет аргументировано отстаивать свою точку зрения, демонстрирует знание терминологии дисциплины	2
Ответ в целом соответствует теме (не отражены некоторые аспекты); магистрант умеет отстаивать свою точку (хотя аргументация не всегда на должном уровне); демонстрирует удовлетворительное знание терминологии дисциплины	1
Ответ неполный как по объему, так и по содержанию (хотя и соответствует теме); аргументация не на соответствующем уровне, некоторые проблемы с употреблением терминологии дисциплины	0

Максимальное количество баллов – 10 (по 2 балла за каждый опрос).

Шкала оценивания выполнения лабораторной работы

Критерии оценивания	баллы
Работа выполнена полностью по плану и сделаны правильные выводы;	3
Работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка	1
Работа не выполнена	0

Максимальное количество баллов – 15 (по 3 балла за работу).

Шкала оценивания доклада

Показатель	Балл
Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, магистрант в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	3
Доклад в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме, магистрант в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада.	2
Доклад не совсем соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников, магистрант допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	1

Максимальное количество баллов – 6 (по 3 балла за доклад).

Шкала оценивания презентации

Показатель	Балл
Представляемая информация систематизирована, последовательна	4

и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии Power Point.	
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в Power Point (не более двух).	2
Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии Power Point использованы лишь частично.	1

Максимальное количество баллов – 4 (4 балла за презентацию).

Шкала оценивания реферата

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Реферат	Содержание соответствует поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения	12-15
	Содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой базе источников и не учитывает новейшие достижения науки, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения	8-11
	Содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, база источников является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы	4-7
	Работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, база источников исследования является недостаточной для решения поставленных задач, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.	0-3

Максимальное количество баллов – 15.

Шкала оценивания тестирования

Процент правильных ответов	Оценка	Баллы
80-100%	«отлично»	8-10
60-80%	«хорошо»	6-8
30-50%	«удовлетворительно»	3-5

0-20 %	«неудовлетворительно»	2
--------	-----------------------	---

Максимальное количество баллов - 10

Шкала оценивания ответа на зачете

Показатель	Балл
Магистрант обнаруживает высокий уровень овладения теорией вопроса, знание терминологии, умение давать определения понятиям, Знание персоналий, сопряженных с теоретическим вопросом, Умение проиллюстрировать явление практическими примерами, дает полные ответы на вопросы с приведением примеров и/или пояснений.	40
Магистрант недостаточно полно освещает теоретический вопрос, определения даются без собственных объяснений и дополнений, ответы на вопросы полные с приведением примеров	25
Магистрант обнаруживает недостаточно глубокое понимание теоретического вопроса. Определения даются с некоторыми неточностями, дает ответы только на элементарные вопросы, число примеров ограничено	15
Магистрант обнаруживает незнание основных понятий и определений, не умеет делать выводы, показывает крайне слабое знание программного материала.	0

Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа магистранта в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы на промежуточной аттестации.

Баллы, полученные магистрантами в течение освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
61-100	Зачтено
0-60	Не зачтено

5.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1.Основная литература:

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Текст]: учебник для вузов в 2-х т. / Ищенко А.А.,ред. - М. : Академия, 2014. - 352с.
2. Экологическая экспертиза [Текст] : учеб. пособие для вузов / Питулько В.М.,ред. - 5-е изд. - М. : Академия, 2010. - 528с.
3. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ясовеев М.Г.,ред. - М. : Инфра-М, 2013. - 304с.

5.2. Дополнительная литература

1. Инструментальный анализ биологически активных веществ и лекарственных средств [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Слепченко Г.Б., Дерябина В.И., Гиндуллина Т.М. - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 198 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=701660>
2. Масс-спектрометрия для анализа объектов окружающей среды [Электронный ресурс] /Лебедев А.Т. - М. : Техносфера, 2013. – 632с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363639.html>

3. Органическая химия [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов : в 3 т. т. 2 / В. Ф. Травень.- 3-е изд. (эл.).- М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. -517 с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
4. Руанет, В.В. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ [Электронный ресурс]. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 341с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970439449.html>
5. Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа [Электронный ресурс]. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 656с.- Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429419.html>
6. Юровская, М.А. Основы органической химии [Электронный ресурс] / М.А. Юровская, А.В. Куркин. - М.: БИНОМ, 2015. – 239с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996326297.html>

5.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. [http://www /Cemport.ru](http://www/Cemport.ru),
2. <http://www.rushim.ru>
3. <http://www. Alhimir.ru>
4. <http://znanium.com/catalog.php>
5. <http://ru..encydia.com./en/>
6. <http://www.lomonosov-fund.ru/enc/ru/encyclopedia>
7. <http://slovari.yandex.ru/>
8. <http://www.mnr.gov.ru/>
9. <http://www.gosnadzor.ru/>
10. <http://www.roszdravnadzor.ru/>

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по подготовке к практическим и лабораторным занятиям
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы магистрантов

7. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru

pravo.gov.ru

www.edu.ru

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного, лабораторного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, лабораторным и демонстрационным оборудованием;
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;
- помещения для хранения и обслуживания учебного и лабораторного оборудования.