Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

_____Хагуров Т.А.

«__» _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Б1.В.05 МЕТОДЫ ЭКОАНАЛИТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ СУПЕРЭКОТОКСИКАНТОВ

Направление подготовки/специальность__04.03.01 – Химия _____
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация_ Химическая экспертиза и экологическая безопасность_____
(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки __Академическая_____
(академическая /прикладная)

Форма обучения ____Очная_____
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника _____Бакалавр_____
(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины Б1.В.06 «Методы экоаналитического контроля суперэкотоксикантов» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки _04.03.01 Химия _____

Программу составил:
_А.З. Темердашев, доцент, к.х.н._____ _____

Рабочая программа дисциплины Б1. В. 06 «Методы экоаналитического контроля суперэкотоксикантов» утверждена на заседании кафедры (разработчика) аналитической химии_____
протокол №5 «19» апреля 2018г.
Заведующий кафедрой (разработчика) _Темердашев З.А._ _____

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) аналитической химии_____
протокол №5 «19» апреля 2018г.
Заведующий кафедрой (выпускающей) _Темердашев З.А. _____

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий_____
протокол №5 «20» апреля 2018г.
Председатель УМК факультета _Стороженко Т.П. _____

Рецензент:

Афонин А.С., генеральный директор ООО «ИнжЭкоПроект»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной образовательной программой бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 – Химия целью дисциплины «Методы экоаналитического контроля суперэкотоксикантов» является формирование у студентов современных представлений о методах контроля суперэкотоксикантов в различных объектах окружающей среды в целях химической экспертизы.

1.2 Задачи дисциплины.

Основными задачами являются:

– ознакомление студентов с нормативно-правовыми документами, посвященных анализу суперэкотоксикантов в различных объектах;

– освоение студентами методов оценки качества результатов количественного химического анализа;

– изучение средств и методов контроля суперэкотоксикантов, способов оценки погрешностей измерений и контроля точности результатов измерений.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Методы экоаналитического контроля суперэкотоксикантов» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана и базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплин «Аналитическая химия», «Основы хроматографии», «Проблемы оценки и соответствия». В курсе прослеживается тесная связь с разделами метрологии, аналитической химии.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций (ПК)

№ п.п.	Индекс компе-тенции	Содержание компе-тенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
1.	ПК-1	*Способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам в соответствии с задачами экспертизы*	*Стандарные операции, используемые в изучаемых методиках*	*Использовать предлагаемые методики в целях проведения исследования объектов окружающей среды*	*Методами анализа, использующимися в рассматриваемых методиках*
2.	ПК-2	*Владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований, экспертиз, сертификационных испытаний,*	*принципиальные основы возможностей и ограничений применения важнейших для химиков методов исследования суперэкотоксикантов; принципы*	*использовать различные подходы, применяемые в химии для целей научных исследований при определении суперэкотоксикантов*	*методами регистрации и программным обеспечением для обработки результатов химического эксперимента*

		обработке полученных результатов	*регистрации аналитических сигналов*		

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)
			8 (144)
Контактная работа, в том числе:			
Аудиторные занятия (всего)		48	48
В том числе:			
Занятия лекционного типа		20	20
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		–	–
Лабораторные занятия		40	40
Иная контактная работа			
Контролируемая самостоятельная работа (КСР)		4	4
Индивидуальная контролируемая работа (ИКР)		0,2	0,2
Самостоятельная работа (всего)		79,8	79,8
В том числе:			
Самостоятельное изучение разделов		31,8	31,8
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)		48	48
Контроль:			
Подготовка к экзамену		–	–
Общая трудоемкость	**час.**	**144**	**144**
	в том числе контактная работа	**64,2**	**64,2**
	зач. ед.	**4**	**4**

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 8 семестре *(очная форма)*

№ раз-дела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	Основы эколого-аналитического мониторинга загрязнителей	8	4	–	6	7,8
2.	Классификация экотоксикантов: физико-химические свойства и распространение в природных средах	11	4	–	6	15
3.	Особенности эколого-аналитического мониторинга экотоксикантов	12	3	–	6	4
4.	Особенности отбора и пробоподготовки проб при проведении эколого-аналитического мониторинга	13	3	–	6	13
5.	Методы анализа природных объектов	30	3	–	8	18
6.	Современные методы определения стойких органических загрязнителей в различных объектах	34	3	–	8	22
	Итого по дисциплине		**20**	**–**	**40**	**79,8**

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Основы эколого-аналитического мониторинга загрязнителей	Основные определения. Задачи и схема эколого-аналитического мониторинга загрязнений. Экологическое нормирование. Определение следов токсикантов: выбор метода анализа и приборное обеспечение; контроль качества измерения.	Устный опрос
2	Классификация экотоксикантов: физико-химические	Классификация экотоксикантов по степени опасности для окружающей среды. Основные источники экотоксикантов (производственные процессы,	Доклады

	свойства и распространение в природных средах	использование продукции, автомобильный транспорт, бытовые и промышленные отходы, последствия чрезвычайных ситуаций). Физико-химические свойства и распространение в природных средах: полихлорированныедиоксины, дибензофураны, бифенилы, хлорорганические пестициды, полициклические ароматические углеводороды, нитрозамины и афлатоксины, радионуклиды, тяжелые металлы.	
3	Особенности эколого-аналитического мониторинга экотоксикантов.	Мониторинг атмосферных загрязнений и трансграничных загрязнителей. Мониторинг поверхностных вод и донных отложений. Мониторинг почв и растительности. Мониторинг пищевых продуктов.	Устный опрос
4	Особенности отбора и пробоподготовки проб при проведении эколого-аналитического мониторинга.	Особенности отбора проб воздуха. Особенности отбора проб воды и атмосферных осадков. Особенности отбора проб почв, донных отложений и растительных материалов. Особенности отбора проб пищевых продуктов. Требования к методам подготовки проб. Различные методы подготовки проб: упаривание, дистилляция, сублимация; жидкостная экстракция; твердофазная экстракция; сверхкритическая флюидная экстракция; газовая экстракция; парофазный анализ; дериватизация, микроволновое излучение.	Устный опрос
5	Методы анализа природных объектов.	Методы оптической спектроскопии и люминесценции. Газовая хроматография. Хромато-масс-спектрометрия. ВЖЭХ. Капиллярный зонный электрофорез. Инверсионная вольтамперометрия. Ферментативный и иммунохимические методы. Методы скрининга стойких органических загрязнителей.	Коллоквиум
6	Современные методы определения стойких органических загрязнителей в различных объектах	Фенолы и их производные. Полициклические ароматические углеводороды. Хлорорганические пестициды. Полихлорированныебифенилы. Полихлорированныедиоксины и дибензофураны. Органические соединения олова, свинца и ртути.	Устный опрос

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Учебным планом занятия семинарского типа не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4

1.	Анализ действующей нормативной документации и научной литературы, построение схемы анализа нефтепродуктов в почве.	Проверка письменных разработок, оценивание участия в дискуссии.
2.	Анализ нормативной документации и научной литературы, рассмотрения возможности применения тандемной масс-спектрометрии для проведения анализа, его преимущества и недостатки. Конфигурирование лаборатории для постановки данной методики анализа.	Тест. Анализ и оценивание деятельности студентов по участию в дискуссии и планированию эксперимента. Деловые игры.
3.	- Анализ нормативной документации и научной литературы; - Изучение возможности применения различных методов контроля для решения поставленной задачи; - Деловые игры: постановка метода в лаборатории при различных исходных условиях – количестве проб в сутки, различных объектах исследования.	Анализ дидактических разработок студентов и их деятельности в процессе деловых игр. Анализ и оценивание деятельности студентов по участию в дискуссии и планированию эксперимента.
4.	- Разработка и построение схемы анализа в зависимости от исследуемого объекта. Выбор и обоснование метода исследования.	Проверка письменных разработок, оценивание участия в дискуссии.
5.	- Организация работы лаборатории для проведения анализа по определению суперэкотоксикантов в различных объектах окружающей среды.	Устные доклады

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учебно-методическими ресурсами осуществляется в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Основы физико-химических методов анализа	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, КубГУ, 2017; Кристиан, Г. Аналитическая химия: в 2т. Т. 2 / Г. Кристиан; пер. с англ. А.В. Гармаша и др. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2009. – 504с.
2	Виды суперэкотоксикантов	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, КубГУ, 2017; Вартанов, А.З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг. [Электронный ресурс] :

		Учебно-методические пособия / А.З. Вартанов, А.Д. Рубан, В.Л. Шкуратник. — Электрон. издан. — М. : Горная книга, 2009. — 640 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/1494 — Загл. с экрана.
3	Методы анализа суперэкотоксикантов	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, КубГУ, 2017; Электроаналитические методы. Теория и практика / А.М. Бонд и др.; под ред. Ф. Шольц; пер. с англ. под ред. В.Н. Майстренко. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2010. – 326с.
4	Определение тяжелых металлов в почве	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, КубГУ, 2017; Будников, Г.К. Основы современного электрохимического анализа: Учеб. Пособие для студентов вузов / Г.К. Будников, В.Н. Майстренко, М.Р. Вяселев. – М.: «Мир» БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2003. – 592с.
5	Правила пробоотбора и основы пробоподготовки	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, КубГУ, 2017; Вартанов, А.З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг. [Электронный ресурс] : Учебно-методические пособия / А.З. Вартанов, А.Д. Рубан, В.Л. Шкуратник. — Электрон. издан. — М. : Горная книга, 2009. — 640 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/1494 — Загл. с экрана.
6	Хроматографическое определение суперэкотоксикантов	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, КубГУ, 2017; Вартанов, А.З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг. [Электронный ресурс] : Учебно-методические пособия / А.З. Вартанов, А.Д. Рубан, В.Л. Шкуратник. — Электрон. издан. — М. : Горная книга, 2009. — 640 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/1494 — Загл. с экрана.
7	Хромато-масс-спектрометрия как метод определения следовых и ультраследовых количеств суперэкотоксикантов, преимущества и недостатки	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, КубГУ, 2017; Вартанов, А.З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг. [Электронный ресурс] : Учебно-методические пособия / А.З. Вартанов, А.Д. Рубан, В.Л. Шкуратник. — Электрон. издан. — М. : Горная книга, 2009. — 640 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/1494 — Загл. с экрана.
8	Матричные эффекты, статистическая обработка данных	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, КубГУ, 2017; Кристиан, Г. Аналитическая химия: в 2т. Т. 2 / Г. Кристиан; пер. с англ. А.В. Гармаша и др. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2009. – 504с.
9	Определение нефтепродуктов в	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, КубГУ, 2017;

	объектах окружающей среды	Майстренко В.Н. Экоаналитический мониторинг стойких органических загрязнителей/ В.Н. Майстренко, Н.А. Клюев/ М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2009. 323с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла,

– в печатной форме на языке Брайля,

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

Для формирования компетенций в процессе освоения курса используется технология развивающего обучения, предусматривающая не только передачу теоретического материала, но и стимулирование и развитие продуктивных познавательных действий студентов. Активизации и интенсификации познавательного процесса способствуют использование педагогической эвристики, моделирование проблемных ситуаций, мультимедийные презентации в лекционном курсе. В рамках практических и лабораторных занятий применяются методы проектного обучения, исследовательские методы, тренинговые формы, метод конкретных ситуаций, игровые технологии (ролевые игры по организационным формам и методам анализа суперэкотоксикантов). В процессе самостоятельной деятельности студенты осваивают и анализируют передовой опыт в области анализа объектов окружающей среды, используя имеющуюся литературу и информационные технологии, изучают современное аналитическое оборудование и возможность его применения в целях анализа объектов окружающей среды.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализуются индивидуальные образовательные технологии, которые позволяют полностью индивидуализировать содержание, методы и темпы учебной деятельности инвалида, вносить необходимые коррекции как в деятельность студента-инвалида, так и в деятельность преподавателя. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

4.1.1 Примерные темы устных докладов, эссе

1. Основные виды суперэкотоксикантов.
2. Применение спектральных методов анализа для определения суперэкотоксикантов.
3. Пробоотбор и пробоподготовка при определении суперэкотоксикантов.
4. Способы определения афлатоксинов в воде.
5. Способы определения тяжелых металлов в почвах.

6. Определение ПХБ и ПАУ в различных объектах.
7. Применение хроматографических методов анализа для определения суперэкотоксикантов в воде.
8. Масс-спектрометрия в анализе объектов окружающей среды
9. Проблемы определения суперэкотоксикантов с использованием методов ВЭЖХ-МС.
10. Пестициды. Физико-химические свойства, способы определения.
11. Микроволновая минерализация. Достоинства и недостатки.
12. ААС в области экологического контроля.
13. ИСП – преимущества и недостатки при проведении анализа объектов окружающей среды.
14. Условия хранения и транспортировки проб, как фактор, влияющий на результаты анализа.
15. РФА в анализе почв и донных отложений.
16. ТФЭ – преимущества и недостатки при подготовке проб объектов окружающей среды.
17. Место УВЭЖХ в анализе объектов окружающей среды.

4.1.2 Примеры заданий - дидактических разработок

1. Предложите схему анализа ПАУ в воде;
2. Предложите схему анализа тяжелых металлов в почве. Обоснуйте выбор аналитического метода анализа.
3. Предложите способ определения пестицидов в продуктах питания, обоснуйте выбор метода определения.
4. Предложите условия определения ПАУ в донных отложениях с использованием ОФ УВЭЖХ.
5. Обоснуйте необходимость и целесообразность применения ТФЭ при проведении анализа с использованием методов газовой и жидкостной хроматографии.
6. Подготовьте план внедрения методики определения ПАУ в практике эколого-аналитической лаборатории
7. Подготовьте план научно-исследовательской работы для разработки способа определения пестицидов в соках.
8. Составьте план контроля качества работы эколого-аналитической лаборатории.
9. Химический диктант.

Критерием успешного выполнения задания является способность студента корректно отвечать на вопросы, заданные по теме выполненного сообщения.

4.1.3 Примеры вариантов контрольных работ, тестов

Письменная контрольная работа

1.Предложите способы определения ПАУ с использованием хроматографических методов с учетом чувствительности и селективности методов их определения.
2. Виды суперэкотоксикантов.
3. Объясните причину ошибки и предложите способ решения проблемы:

При проведении определения ПАУ с использованием ВЭЖХ-ФЛД оператор наблюдал отсутствие воспроизводимости результатов и завышение полученных результатов после анализа стандартного образца или реальных образцов с высокими концентрациями ПАУ. Чем это может быть обусловлено? Предложите способ устранения данного эффекта.

4.1.4. Экспериментальная контрольная работа

Цель: Проверка освоения методики определения ПАУ.
Подготовка пробы и её анализ с использованием ВЭЖХ-ФЛД.

Примеры задач:

1. Провести подготовку проб и анализ пробы донных отложений с целью определения бенз(а)пирена с использованием ВЭЖХ-ДМД

Задания:

- Провести подготовку пробы;
- Провести анализ пробы;
- Определить концентрацию бенз(а)пирена в анализируемой пробе

4.1.5 Тесты по методам определения суперэкотоксикантов.

Пример теста по теме: «Классы суперэкотоксикантов».

1. Какое из перечисленных соединений не относится к ПАУ?

(1) Бенз(а)пирен (2) Антрацен
(3) Нафталин (4) ДДТ

2. Консервирование проб воды для определения тяжелых металлов производится с использованием:

(1) Азотистой кислоты
(2) Плавиковой кислоты
(3) Серной кислоты
(4) Азотной кислоты

3. При определении ПАУ с использованием ГХ-МС идеальным внутренним стандартом являются:

(1) Изотопно-меченные ПАУ
(2) Уносимая с колонки фаза
(3) Метилендиоксипироваллерон
(4) Любой другой ПАУ

4. Какой детектор чаще всего используют для определения ПХБ?

(1) ДТП
(2) ТИД
(3) ПФД
(4) ДЭЗ

5. Какой источник ионизации лучше использовать для определения среднеполярных соединений в ВЭЖХ-МС?

(1) ЭИ
(2) ХИАД
(3) ЭРИ
(4) ФИАД

Структура оценочных средств для промежуточной и текущей аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Основы эколого-аналитического мониторинга загрязнителей	ПК-2, ПК-1 (уметь, владеть)	Контрольная работа №1- по теме «основы эколого-аналитического мониторинга загрязнителей»	Вопросы к зачету 1–4
2	Классификация экотоксикантов: физико-химические свойства и распространение в природных средах	ПК-2 (знать, уметь)	Доклад	Вопросы к зачету 1–5
3	Особенности эколого-аналитического мониторинга экотоксикантов.	ПК-2, ПК-1 (уметь, владеть)	Устный опрос	Вопросы к зачету 5–9
4	Особенности отбора и пробоподготовки проб при проведении эколого-аналитического мониторинга	ПК-1, ПК-2	Устный опрос	Вопросы к зачету 19-22
5	Методы анализа природных объектов	ПК-1, ПК-2	Коллоквиум	Вопросы к зачету 10-16
6	Современные методы определения стойких органических загрязнителей в различных объектах	ПК-1	Устный опрос	Вопросы к зачету 15-18, 23

Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Код и наименование компетенций	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		пороговый	базовый	продвинутый
	Оценка			
	Неудовлетворительно / не зачтено	Удовлетворительно /зачтено	Хорошо/зачтено	Отлично /зачтено
ПК-1 – Способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам в соответствии с задачами экспертизы	Не способен выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	Способен частично выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	Способен выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам с незначительными ошибками	Способен выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам
ПК-2 – Владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований, экспертиз, сертификационных испытаний, обработке полученных результатов	Не знает современные методы инструментального анализа	Знает существующие современные методы инструментального анализа	Знает принципиальные основы возможностей и ограничений применения важнейших для химиков методов исследования	Знает принципиальные основы возможностей и ограничений применения важнейших для химиков методов исследования; принципы регистрации аналитических сигналов
	Не умеет выбирать методы анализа	Умеет выбирать необходимый метод анализа	Умеет использовать некоторые подходы, применяемые в химии для целей научных исследований	Умеет использовать различные подходы, применяемые в химии для целей научных исследований
	Не владеет программным обеспечением, не знаком с	Владеет программным обеспечением на уровне	Владеет специализированным программным обеспечением на	Владеет методами регистрации и программным

	видами программного обеспечения	начинающего пользователя	уровне уверенного пользователя	обеспечением для обработки результатов химического эксперимента

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

4.2.1 Вопросы для подготовки к зачету

1.Виды суперэкотоксикантов.
2.Способы контроля органических суперэкотоксикантов в воде.
3.Способы контроля тяжелых металлов в воде.
4.Способы контроля тяжелых металлов в почве.
5.Способы контроля ПАУ в почвах.
6.Способы контроля ПХБ.
7.Применение газовой хромато-масс-спектрометрии для определения суперэкотоксикантов.
8. Применение жидкостной хромато-масс-спектрометрии для определения суперэкотоксикантов.
9.Применение ИВА для определения тяжелых металлов.
10.Применение ИСП АЭС для определения тяжелых металлов.
11. Применение ИСП-МС для определения тяжелых металлов.
12.Изотопное разбавление. Преимущества и недостатки при проведении определения ПАУ.

13.Способы определения диоксинов в объектах окружающей среды.
14.Микроволновая экстракция в области анализа объектов окружающей среды.
15.Микроволновое разложение. Роль в анализе при определении тяжелых металлов.
16.Пестициды. Способы их определения в различных объектах.
17.ПАУ. Способы их определения в различных объектах.
18.ТФЭ. Преимущества и недостатки для проведения эколого-аналитических исследований.
19.Воздух, как объект экоаналитического контроля.
20.Пробоотбор. Правила отбора проб воды.
21.Пробоотбор. Правила отбора проб воздуха.
22.Пробоотбор. Правила отбора проб почв.
23.Построение калибровочных кривых. Роль холостых проб в химическом анализе. Матричные эффекты.

Критерии оценки: отметка удовлетворительно соответствует не менее 30% правильных ответов, хорошо – не менее 65% правильных ответов, отлично – более 85% правильных ответов.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Майстренко В.Н. Экоаналитический мониторинг стойких органических загрязнителей/ В.Н. Майстренко, Н.А. Клюев/ М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2009. 323с.
2. Кристиан, Г. Аналитическая химия: в 2т. Т. 2 / Г. Кристиан; пер. с англ. А.В. Гармаша и др. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2009. – 504с.(43 уч)
3. Электроаналитические методы. Теория и практика / А.М. Бонд и др.; под ред. Ф. Шольц; пер. с англ. под ред. В.Н. Майстренко. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2010. – 326с. (10 уч)
4. Отто, М. Современные методы аналитической химии / М. Отто, пер. с нем. Под ред. А.В. Гармаша. – М.: Техносфера. – 2008. – 543с. (5 уч)
5. Аналитическая химия: учебник для студентов вузов в 3-х томах. / под ред. Л.Н. Москвина. – М.: Академия. – 2008. – 575с.(15 уч)
6. Вартанов, А.З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг. [Электронный ресурс] : Учебно-методические пособия / А.З. Вартанов, А.Д. Рубан, В.Л. Шкуратник. — Электрон. издан. — М. : Горная книга, 2009. — 640 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/1494 — Загл. с экрана.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Будников, Г.К. Основы современного электрохимического анализа: Учеб. Пособие для студентов вузов / Г.К. Будников, В.Н. Майстренко, М.Р. Вяселев. – М.: «Мир» БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2003. – 592с. (3 уч)
2. Сажин, С.Г. Приборы контроля состава и качества технологических сред [Электронный ресурс]: учеб, пособие — Электрон, издан. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 432 с.
3. Объекты окружающей среды и их аналитический контроль в 2-х томах / под ред. Т.Н. Шеховцовой. – Краснодар: Арт- Офис. – 2007 (124 уч)

4. Эггинс, Б. Химические и биологические сенсоры: учеб. Пособие / Б. Эггинс; пер. с англ. М.А. Слинкина с доп. Т.М, Зиминой, В.В. Лучинина. – М.: Техносфера. – 2005. – 335с. (5 уч).
5. Аналитическая химия. Проблемы и подходы в 2-х томах. Т. 2 / ред. Р. Кельнер и др.; пер. с англ. А.Г. Борзенко и др.; под ред. Ю.А. Золотова. – М.: Мир АСТ. – 2004. – 728с. (30 уч)

5.3. Периодические издания:

1. Научный журнал Journal of Chromatography A
2. Научный журнал Basic and Applied Ecology
3. Научный журнал Journal of Mass Spectrometry
4. Научный журнал Analytica Chimica Acta
5. Научный журнал Environmental Hazards

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Темердашев З.А., Цюпко Т.Г. Электрохимические сенсоры в инверсионно-вольтамперометрическом анализе объектов окружающей среды. Учебное пособие.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

7.1 Перечень информационных технологий.

7.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

1. Библиотека масс-спектров Nist’11
2. Программное обеспечение Thermo XCalibur 2.2
3. ACD Labs ChemScetch 12 (freeware)
4. Shimadzu LCMS Solution
5. MS Office

7.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (http://www.consultant.ru)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru)/

8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Для проведения лекций и практических занятий используются аудитории лекционного типа, оснащенные проектором и ноутбуком с установленным программным пакетом MS Office.
2.	Лабораторные занятия	Специальное помещение, лаборатория оснащенная следующим оборудованием: хроматограф жидкостный с флуориметрическим детектором (Shimadzu LC-20 Prominence) с возможностью градиентного элюирования и формирования градиента на стороне низкого давления, оснащенный термостатом колонок (ауд. 236С), хроматограф жидкостный с тандемным масс-спектрометрическим детектором с источником химической ионизации при атмосферном давлении с возможностью реализации ультравысокоэффективной жидкостной хроматографии и формированием градиента на стороне высокого давления (ауд. 238С), хроматограф газовый с тандемным масс-спектрометрическим детектором с электронной ионизацией с возможностью варьировать энергию ионизации и ток эмиссии. Газовый хроматограф должен также обеспечивать возможность реализации быстрой газовой хроматографии, должен быть оснащен капиллярным инжектором и автоматическим дозатором жидких проб (ауд. 238С). Вспомогательное оборудование: посуда химическая – колбы объемом 5, 10, 25 и 50 мл, пипетки объемом 1, 5, 10 мл, чашки выпарительные фарфоровые объемом 25 мл.
3.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для проведения семинарских занятий, индивидуальных и групповых консультаций, промежуточной аттестации
4.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.