

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)
Северодонецкий технологический институт (филиал)
Кафедра химических технологий**

УТВЕРЖДАЮ:
Врио. директора СТИ (филиал)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
Ю.В. Бородач
(подпись)
« 20 » 2024 года



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Системный анализ качества окружающей среды»**

По направлению подготовки: 05.04.06 Экология и природопользование

Профиль: «Экологическая безопасность»

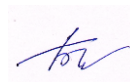
Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Системный анализ качества окружающей среды» по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование – 29с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Системный анализ качества окружающей среды» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование (утвержденная приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020г. № 897, с изменениями и дополнениями от _____20__ г.).

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.б.н., доцент кафедры химических технологий

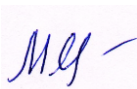


Блинова Н.К.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры химических технологий «23» 09 2024 г., протокол № 2

Ио заведующего кафедрой

химических технологий



М.А. Ожередова

Переутверждена: «__» _____20__ г., протокол № _____

СОГЛАСОВАНА (для обеспечивающей кафедры):

Переутверждена: «__» _____20__ года, протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Северодонецкого технологического института «23» 09 2024 г., протокол № 2.

Председатель учебно-методической комиссии
СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»



Ю.В. Бородач

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью освоения дисциплины: сформировать у студентов базовые теоретические знания и основные практические навыки построения и использования систем управления качеством окружающей природной среды при условии сохранения и стимулирования конкурентоспособной хозяйственной деятельности, сбалансированного развития объектов экономики и территорий.

Задачи дисциплины: сформировать понимание студентами экологической безопасности как части национальной безопасности и экологического риска; привить студентам знания и навыки по анализу и использованию методических основ обеспечения экологической безопасности на национальном, региональном и локальном уровнях.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины: курс входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина реализуется кафедрой Химических технологий.

Основывается на базе дисциплин: Теоретические и прикладные аспекты оценки воздействия на окружающую среду, Система экологического управления и экологический аудит, Методы определения экологических рисков, Компьютерные и информационные технологии в экологии и природопользовании.

Является основой для изучения следующих дисциплин: Научно-исследовательская работа, преддипломная практика, написание магистерской работы.

Место дисциплины в учебном плане: осваивается в третьем семестре очной формы обучения и в четвертом семестре – заочной.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных (ОПК-3) и профессиональных (ПК-4, ПК-6) компетенций выпускника.

Содержание дисциплины: Системные идеи в экологии. Состав и структура экологии. Экосистемы и их место в организации биосферы. Методы экологии. Общая схема системного подхода. Методы построения и исследования моделей экосистем. Методы системного описания и оценки. (Эколометрия). Общие положения и терминология. Индексы видового богатства. Методы дифференциации биоразнообразия.

Виды контроля по дисциплине: текущий контроль знаний на практических занятиях и при тестировании, промежуточный контроль – зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-3. Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знать: основные методы и приемы экологических исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-3.2. Уметь: в совершенстве применять комплекс современных полевых, лабораторных, картографических,	Знать основные методы и приемы экологических исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности Уметь: в совершенстве применять комплекс современных полевых, лабораторных, картографических, статистических

	статистических методов исследований для сбора, обработки и анализа экологической информации и данных ОПК-3.3. Владеть: методологической основой составления выборок, подготовки данных для статистической обработки; статистической оценкой параметров геоэкологических объектов	методов исследований для сбора, обработки и анализа экологической информации и данных Владеть методологической основой составления выборок, подготовки данных для статистической обработки; статистической оценкой параметров геоэкологических объектов
ПК-4. Способен в составе уполномоченной группы проводить проверки соблюдения природоохранного законодательства, анализировать документы, обосновывающие размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба	ПК-4.1. Знать: нормативно-правовую базу в области охраны окружающей среды, природоохранное законодательство, документацию, обосновывающую размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба ПК-4.2. Уметь: применять знания нормативно-правовой документации для осуществления проверок соблюдения природоохранного законодательства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами ПК-4.3. Владеть: участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработке и анализа документальной базы, устанавливающей размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба	Знать: нормативно-правовую базу в области охраны окружающей среды, природоохранное законодательство, документацию, обосновывающую размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба Уметь: применять знания нормативно-правовой документации для осуществления проверок соблюдения природоохранного законодательства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами Владеть: участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработке и анализа документальной базы, устанавливающей размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба
ПК-6. Способен осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими, научно-производственными, проектными и экспертно-аналитическими работами с использованием специальных знаний и навыков	ПК-6.1. Знать: основные административные, экономические и правовые механизмы управления природопользованием, роль аналитического контроля и экологического мониторинга в области управления природопользованием; нормативные документы о выполнении и оформлении научно-исследовательских, научно-производственных и экспертно-аналитических работ	Знать: основные административные, экономические и правовые механизмы управления природопользованием, роль аналитического контроля и экологического мониторинга в области управления природопользованием; нормативные документы о выполнении и оформлении научно-исследовательских, научно-производственных и экспертно-аналитических работ Уметь: осуществлять организа-

	ПК-6.2. Уметь: осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими, научно-производственными и экспертно-аналитическими работами, работать в пакетах прикладных программ по планированию и обработке результатов эксперимента, использованию методов математического моделирования при проведении научных исследований ПК-6.3. Владеть: методами управления природопользованием на базе проводимых научно-исследовательских, научно-производственных и экспертно-аналитических работ	цию и управление научно-исследовательскими, научно-производственными и экспертно-аналитическими работами, работать в пакетах прикладных программ по планированию и обработке результатов эксперимента, использованию методов математического моделирования при проведении научных исследований Владеть: методами управления природопользованием на базе проводимых научно-исследовательских, научно-производственных и экспертно-аналитических работ.
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)			
	Семестр 3		Семестр 4	
	Очная форма	Заочная форма	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144	-	-	144
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	56	-	-	12
Лекции	28	-	-	6
Семинарские занятия	-	-	-	-
Практические занятия	28	-	-	6
Лабораторные работы	-	-	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т. п.)	-	-	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	88	-	-	132
Форма аттестации	Зачет	-	-	Зачет

4.2 Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Инструментальные методы контроля загрязнений. Виды загрязнения окружающей среды их нормирование. Характеристика методов анализа.

Тема 2. Оптические методы анализа. Молекулярно-спектроскопические методы. Атомно-эмиссионная и абсорбционная спектроскопия. Люминесцентный анализ.

Тема 3. Электрохимические методы анализа. Вольтамперометрические методы анализа. Потенциометрия. Кулонометрия. Кондуктометрия. Капиллярный электрофорез.

Тема 4. Хроматографические методы анализа. Планарная распределительная хроматография. Газовая хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография.

Тема 5. Лазерная спектроскопия. Спектроскопия возбуждения. Оптоакустическая спектроскопия. Современные лидарные средства контроля атмосферы.

Тема 6. Современные системы контроля загрязнения атмосферного воздуха промышленных регионов. Автоматизированная информационная система «ТОГА». Автоматизированная система контроля пылегазоочистных установок Система контроля атмосферы промышленных объектов. Основные принципы построения современной системы экологического мониторинга.

4.3 Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов			
		Семестр 3		Семестр 4	
		Очная форма	Заочная форма	Очная форма	Заочная форма
1.	Инструментальные методы контроля загрязнений	4	-	-	1
2.	Оптические методы анализа	4	-	-	1
3.	Электрохимические методы анализа	4	-	-	1
4.	Хроматографические методы анализа	4	-	-	1
5.	Лазерная спектроскопия	6	-	-	1
6.	Современные системы контроля загрязнения атмосферного воздуха промышленных регионов	6	-	-	1
Итого:		28	-	-	6

4.4 Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов			
		Семестр 3		Семестр 4	
		Очная форма	Заочная форма	Очная форма	Заочная форма
1.	Классификация методов по принципу получения аналитического сигнала	1	-	-	0,3
2.	Изучение методик отбора проб сточных вод, воздуха, почвы	1	-	-	0,3
3.	Проведение качественного и количественного анализа вещества методом атомной эмиссионной спектроскопии	1	-	-	0,3
4.	Методика применения и проведение атомно-абсорбционного анализа на спектрометре	1	-	-	0,3
5.	Методика молекулярной спектроскопии	1	-	-	0,3
6.	Методика определения содержания веществ методом люминесценции	1	-	-	0,3
7.	Классификация методов вольтамперометрии	1	-	-	0,3
8.	Измерение концентрации вещества в растворе потенциометрическим	1	-	-	0,3

	методом				
9.	Применения кулонометрического титрования для количественного определения кислот и оснований в водных растворах	2	-	-	0,3
10.	Определение солесодержания в водопроводной и природной воде методом прямой кондуктометрии	2	-	-	0,3
11.	Метод распределительной бумажной хроматографии	2	-	-	0,3
12.	Качественный и количественный анализ многокомпонентных смесей углеводов методом газо-жидкостной хроматографии	2	-	-	0,3
13.	Определение основных хроматографических параметров хроматографической системой flexar	2	-	-	0,4
14.	Определение элементного состава неизвестного вещества с использованием метода внутривибрационной лазерной спектроскопии	2	-	-	0,4
15.	Современные лидарные средства дистанционного зондирования атмосферы	2	-	-	0,4
16.	Методы и правила исследования почвенного состава	2	-	-	0,4
17.	Мониторинг атмосферного воздуха населенных пунктов. Определение перечня загрязняющих веществ, подлежащих контролю	2	-	-	0,4
18.	Организация системы экологического мониторинга на уровне промышленного предприятия	2	-	-	0,4
Итого:		28	-	-	6

4.5 Лабораторные работы по дисциплине «Системный анализ качества окружающей среды» не предусмотрены учебным планом.

4.6 Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов			
			Семестр 3		Семестр 4	
			Очная форма	Заочная форма	Очная форма	Заочная форма
1.	Структура аналитических экологических приборов и систем. Устройства и приборы, применяемые при отборе проб. Схема приборов. Методика отбора проб. Тепловые методы и средства анализа. Термо-	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	10			18

	химические термo-сорбционные газоанализаторы и их применение					
2.	Организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы. Отбор проб воздуха. Перечень веществ, подлежащих контролю. Отбор проб воды. Показатели, характеризующие свойства, и состав воды.	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	13			19
3.	Хроматографические методы, определения и теоретические основы. Особенности использования хроматографических методов анализа для исследования объектов ОС	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	13			19
4.	Потенциометрический метод анализа. Рабочие электроды потенциометрических анализаторов жидкостей. Полярографический метод анализа.	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	13			19
5.	Абсорбционный метод и средства анализа. Основы оптического абсорбционного анализа. Общая характеристика абсорбционных аналитических приборов. Характеристика инфракрасного газоанализатора 102ФА01М.	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	13			19
6.	Физические основы люминесцентного метода анализа. Схемные решения люминесцентных аналитических приборов. Характеристика люминесцентных газоанализаторов 667 ФФ и 151	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	13			19
7.	Системы контроля атмосферы и водных	Изучение лекционного материала	13			19

	объектов. Автоматизированная система мониторинга атмосферы и гидросферы	ла. Подготовка к практическим занятиям.				
Итого:			88			132

4.7 Курсовые работы/проекты по дисциплине «Системный анализ качества окружающей среды» не предполагаются учебным планом.

5 Образовательные технологии

Используемые образовательные технологии и методы должны быть направлены на повышение качества подготовки путем развития у обучающихся способностей к самообразованию и нацелены на активизацию и реализацию личностного потенциала.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный во внутренней сети) при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении практических работ.

Экскурсия.

Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой:

- проработку теоретического материала с использованием рекомендуемой литературы;
- подготовку к практическим занятиям;
- написание реферата на заданную тему;
- подготовку к зачету.

Работа над рефератами предполагает работу со специальной литературой, дополняющей и углубляющей когнитивные компетенции студентов.

Используемые образовательные технологии и методы направлены на повышение качества подготовки специалистов путем развития у студентов способностей к самообразованию и нацелены на активизацию и реализацию личностного потенциала.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1 Чудновский С.М. Приборы и средства контроля за природной средой: учеб. пособие: учеб. пособие / С.М. Чудновский, О.И. Лихачева - М.: Инфра-Инженерия, 2017 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972901654.html>

2 Другов Ю.С. Экспресс-анализ экологических проб / Другов Ю.С. - М.: Лаборатория знаний, 2015. - 427 с. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. -

URL:<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329342.html>

3 Мельников А.А. Проблемы окружающей среды и стратегия ее сохранения: Учеб. пособие для вузов / Мельников А.А. - М.: Академический Проект, 2019. - 720 с. (Фундаментальный учебник) - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829130060.html>

4 Филичкина В.А. Методы и средства аналитического контроля материалов: химические и физико-химические методы аналитического контроля / Филичкина В.А. - М.: МИ-СиС, 2015. - 69 с. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. -

URL:<http://www.studentlibrary.ru/book/MIS077>

б) дополнительная литература:

1. Разяпов А.З. Методы контроля и системы мониторинга загрязнений окружающей среды: моногр. / А.З. Разяпов - М. : МИСиС, 2011. - 220 с. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876233721.html>
2. Сальников В.Д. Методы контроля и анализа веществ: рентгеновские методы анализа: лаб. практикум / В.Д. Сальников, В.А. Филичкина, И.В. Муравьева - М.: МИСиС, 2017. - 33 с. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: http://www.studentlibrary.ru/book/Misis_210.html
3. Лебедев А.Т. Масс-спектрометрия для анализа объектов окружающей среды / Лебедев А.Т. - М.: Техносфера, 2013. - 632 с. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363639.html> - Режим доступа: по подписке.
4. Волкодаева М.В. Приборы и методы контроля окружающей среды [Текст]: учеб. пособие / М. В. Волкодаева, А. И. Потапов. - СПб.: [Свое изд-во], 2016. - 76 с.

в) методические указания:

1. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Современные методы анализа загрязнений компонентов окружающей среды» для студентов, обучающихся по магистерской программе 05.04.06 –Экология и природопользование / Сост.: доц. Черных В.И., доц. Чаленко А.В. – Луганск: Издательство Луганского национального университета имени Владимира Даля, 2018. - 62 с.
2. РД 52.04.59–85. Руководящий документ. Охрана природы. Атмосфера. Требования к точности загрязнений промышленных выбросов. Методические указания.
3. РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы.

г) интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>
2. Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации – <http://www.mnr.gov.ru/>
3. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>
4. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>
7. Министерство природных ресурсов и экологической безопасности ЛНР – <https://www.mprlnr.su>
8. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

д) электронные библиотечные системы и ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Системный анализ качества окружающей среды» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Лекционные проводятся в компьютерном классе (компьютеры с доступом в Интернет, предназначенные для работы в элек-

тронной образовательной среде) или с применением презентационной техники (проектор, экран, компьютер).

Практические занятия: проводятся в лаборатории «Экологии» кафедры «Химических технологий», оснащенной оборудованием: электроаспиратор ЭА-4; сорбционные трубки; газоанализаторы, ГИАМ-15-01, инфралит-121 ФА-01, 123 ФА-01; дымомеры оптические ДО-1, ИДС-1, МЕТА-01; фотометры фотоэлектрические КФК-2 и КФК-3; хроматографы газохром-3101, 3700-3, ХПМ-4, анемометр цифровой, АСО, радиометр, милливольтметр.

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл	Файл	Файл
-	-	-
менеджер	менеджер	менеджер
Far Manager	Far Manager	Far Manager
http://www.farmanager.com/download.php	http://www.farmanager.com/download.php	http://www.farmanager.com/download.php

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт

оценочных средств по учебной дисциплине «Системный анализ качества окружающей среды»

Описание уровней сформированности и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования в ходе изучения дисциплины

Этап	Код компетенции	Уровни сформированности компетенции	Критерии оценивания компетенции
Начальный	ОПК-3. Способен применять экологические методы исследований для	Пороговый ОПК-3.1. Знать: основные методы и приемы экологических исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	знает: основные методы и приемы экологических исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности

Основной		Базовый ОПК-3.2. Уметь: в совершенстве применять комплекс современных полевых, лабораторных, картографических, статистических методов исследований для сбора, обработки и анализа экологической информации и данных	умеет: основные методы и приемы экологических исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности
		Высокий ОПК-3.3. Владеть: методологической основой составления выборок, подготовки данных для статистической обработки; статистической оценкой параметров геоэкологических объектов	владеет: методологической основой составления выборок, подготовки данных для статистической обработки; статистической оценкой параметров геоэкологических объектов
Начальный	ПК-4. Способен в составе уполномоченной группы проводить проверки соблюдения природоохранного законодательства, анализировать документы, обосновывающие размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба	Пороговый ПК-4.1. Знать: нормативно-правовую базу в области охраны окружающей среды, природоохранное законодательство, документацию, обосновывающую размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба	знает: нормативно-правовую базу в области охраны окружающей среды, природоохранное законодательство, документацию, обосновывающую размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба
Основной		Базовый ПК-4.2. Уметь: применять знания нормативно-правовой документации для осуществления проверок соблюдения природоохранного законодательства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами	умеет: применять знания нормативно-правовой документации для осуществления проверок соблюдения природоохранного законодательства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами
Заключительный		Высокий ПК-4.3. Владеть: участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработке и анализа документальной базы, устанавливающей размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба.	владеет: участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработке и анализа документальной базы, устанавливающей размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба.
Начальный	ПК-6. Способен осуществлять организацию и управление науч-	Пороговый ПК-6.1. Знать: основные административные, экономические и правовые механизмы управления природопользованием, роль аналитического контроля и экологического мониторинга в области управления природопользованием; норматив-	знает: основные административные, экономические и правовые механизмы управления природопользованием, роль аналитического контроля и экологического мониторинга в области управления природопользова-

		ные документы о выполнении и оформлении научно-исследовательских, научно-производственных и экспертно-аналитических работ	нием; нормативные документы о выполнении и оформлении научно-исследовательских, научно-производственных и экспертно-аналитических работ
Основной		Базовый ПК-6.2. Уметь: осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими, научно-производственными и экспертно-аналитическими работами, работать в пакетах прикладных программ по планированию и обработке результатов эксперимента, использованию методов математического моделирования при проведении научных исследований	умеет: осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими, научно-производственными и экспертно-аналитическими работами, работать в пакетах прикладных программ по планированию и обработке результатов эксперимента, использованию методов математического моделирования при проведении научных исследований
Заключительный		Высокий ПК-6.3. Владеть: методами управления природопользованием на базе проводимых научно-исследовательских, научно-производственных и экспертно-аналитических работ	владеет: методами управления природопользованием на базе проводимых научно-исследовательских, научно-производственных и экспертно-аналитических работ

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по дисциплине)	Темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	ОПК-3	Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знать: основные методы и приемы экологических исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-3.2. Уметь: в совершенстве применять комплекс современных полевых, лабораторных, картографических, статистических методов исследований для	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6.	3-й семестр (очная форма обучения) 4-й семестр (заочная форма обучения)

			сбора, обработки и анализа экологической информации и данных ОПК-3.3. Владеть: методологической основой составления выборок, подготовки данных для статистической обработки; статистической оценкой параметров геоэкологических объектов		
2.	ПК-4	Способен в составе уполномоченной группы проводить проверки соблюдения природоохранного законодательства, анализировать документы, обосновывающие размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба	ПК-4.1. Знать: нормативно-правовую базу в области охраны окружающей среды, природоохранное законодательство, документацию, обосновывающую размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба ПК-4.2. Уметь: применять знания нормативно-правовой документации для осуществления проверок соблюдения природоохранного законодательства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами ПК-4.3. Владеть: участия в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработке и анализа документальной базы, устанавливающей размеры платы за негативное воздей-	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6.	3-й семестр (очная форма обучения) 4-й семестр (заочная форма обучения)

			ствие на окружающую среду и оценку экономического ущерба.		
3	ПК-6	Способен осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими, научно-производственными, проектными и экспертно-аналитическими работами с использованием специальных знаний и навыков	ПК-6.1. Знать: основные административные, экономические и правовые механизмы управления природопользованием, роль аналитического контроля и экологического мониторинга в области управления природопользованием; нормативные документы о выполнении и оформлении научно-исследовательских, научно-производственных и экспертно-аналитических работ ПК-6.2. Уметь: осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими, научно-производственными и экспертно-аналитическими работами, работать в пакетах прикладных программ по планированию и обработке результатов эксперимента, использованию методов математического моделирования при проведении научных исследований ПК-6.3. Владеть: методами управления природопользованием на базе проводи-	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6.	3-й семестр (очная форма обучения) 4-й семестр (заочная форма обучения)

			мых научно-исследовательских, научно-производственных и экспертно-аналитических работ		
--	--	--	---	--	--

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ОПК-3. Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знать: основные методы и приемы экологических исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-3.2. Уметь: в совершенстве применять комплекс современных полевых, лабораторных, картографических, статистических методов исследований для сбора, обработки и анализа экологической информации и данных ОПК-3.3. Владеть: методологической основой составления выборок, подготовки данных для статистической обработки; статистической оценкой параметров геоэкологических объектов	Знать: Знать: основные методы и приемы экологических исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности Уметь: в совершенстве применять комплекс современных полевых, лабораторных, картографических, статистических методов исследований для сбора, обработки и анализа экологической информации и данных Владеть методологической основой составления выборок, подготовки данных для статистической обработки; статистической оценкой пара-	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6.	вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания к практическим занятиям, индивидуальное задание/контрольная работа для з.о, вопросы к зачету

			метров геоэкологических объектов		
2.	ПК-4. Способен в составе уполномоченной группы проводить проверки соблюдения природоохранного законодательства, анализировать документы, обосновывающие размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба	ПК-4.1. Знать: нормативно-правовую базу в области охраны окружающей среды, природоохранное законодательство, документацию, обосновывающую размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба ПК-4.2. Уметь: применять знания нормативно-правовой документации для осуществления проверок соблюдения природоохранного законодательства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами ПК-4.3. Владеть: участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработке и анализа документальной базы, устанавливающей размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба.	Знать: нормативно-правовую базу в области охраны окружающей среды, природоохранное законодательство, документацию, обосновывающую размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба Уметь: применять знания нормативно-правовой документации для осуществления проверок соблюдения природоохранного законодательства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами Владеть участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработке и анализа документаль-	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6.	вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания к практическим занятиям, индивидуальное задание/контрольная работа для з.о, вопросы к зачету

			ной базы, устанавливающей размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба		
3.	ПК-6. Способен осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими, научно-производственными, проектными и экспертно-аналитическими работами с использованием специальных знаний и навыков	ПК-6.1. Знать: основные административные, экономические и правовые механизмы управления природопользованием, роль аналитического контроля и экологического мониторинга в области управления природопользованием; нормативные документы о выполнении и оформлении научно-исследовательских, научно-производственных и экспертно-аналитических работ ПК-6.2. Уметь: осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими, научно-производственными и экспертно-аналитическими работами, работать в пакетах прикладных программ по планированию и обработке результатов эксперимента, использованию методов математического моделирования при проведении	Знать: основные административные, экономические и правовые механизмы управления природопользованием, роль аналитического контроля и экологического мониторинга в области управления природопользованием; нормативные документы о выполнении и оформлении научно-исследовательских, научно-производственных и экспертно-аналитических работ Уметь: осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими, научно-производственными и экспертно-аналитическими работами, рабо-	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6.	вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания к практическим занятиям, индивидуальное задание/контрольная работа для з.о, вопросы к зачету

		научных исследований ПК-6.3. Владеть: методами управления природопользованием на базе проводимых научно-исследовательских, научно-производственных и экспертно-аналитических работ	тать в пакетах прикладных программ по планированию и обработке результатов эксперимента, использованию методов математического моделирования при проведении научных исследований Владеть методами управления природопользованием на базе проводимых научно-исследовательских, научно-производственных и экспертно-аналитических работ		
--	--	--	--	--	--

Фонды оценочных средств по дисциплине «Системный анализ качества окружающей среды»

Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала

1. В каких случаях определяют концентрации находящихся в окружающей среде примесей?
2. Что относится к оптическим методам анализа?
3. Назовите критерии пригодности воды для использования.
4. Какие показатели используют для оценки загрязнения атмосферы?
5. Какие этапы входят в общую схему контроля?
6. По каким показателям оценивается эффективность любого метода наблюдения за загрязнений за состоянием объектов окружающей среды?
7. Какие задачи позволяют решать спутниковые данные дистанционного зондирования контроля состояния окружающей среды?
8. в каких целях оценивают качество окружающей среды, степень её благоприятности для человечества?
9. Что является объектом исследования при биоиндикации?
10. Назовите виды биотестов.
11. Какие методы атомизации применяются в атомно-эмиссионной спектроскопии?
12. Чем отличаются абсорбционные и эмиссионные спектры? В чем отличие молекулярных и атомных спектров с точки зрения их аналитических возможностей?

13. Можно ли установить молекулярную структуру химического соединения атомно-эмиссионным методом?
14. Какими спектральными методами можно установить элементный состав анализируемого вещества?
15. Какие факторы определяют интенсивность линий в оптических атомных спектрах испускания?
16. Можно ли атомно-абсорбционным методом установить молекулярную структуру химического соединения?
17. Приведите принципиальную схему атомно-абсорбционного спектрометра.
18. Какие источники излучения используются в атомно-абсорбционных спектрометрах? Какие требования предъявляются к таким источникам?
19. Какие методы атомизации применяются в атомно-абсорбционной спектроскопии?
20. . Какие оптические схемы применяются в атомно-абсорбционных спектрометрах?
21. Какие детекторы излучения применяются в атомно-абсорбционных спектрометрах?
22. Что относится к электрохимическим методам анализа?
23. На чем основан метод инверсионной вольтамперометрии?
24. С помощью какого метода определяют рН раствора?
25. Классификация электродов в потенциометрии.
26. Виды кулонометрических методов анализа.
27. Что такое прямая кондуктометрия?
28. На каком принципе основан кулонометрия?
29. Назовите разновидности лазерной спектроскопии.
30. На каком принципе основывается лазерное зондирование атмосферного аэрозоля?
31. Назовите основных блоки лидара.
32. Принцип действия лидара дифференциального поглощения.
33. Для каких целей предназначен лазерный дистанционный спектрометр (лидар) «Эхо-2»?
34. На каком принципе основывается действие спектрального акустооптического газоанализатора?
35. Для чего предназначена автоматизированная информационная система «ТОГА»?
36. Что входит в комплекс технических средств системы ПЭМ?
37. Назовите основные функции центра мониторинга.
38. Назовите достоинства и отличительные особенности системы СКАПО.
39. Приведите основные требования к системе EcoMonitor.
40. Какие функции выполняет система EcoMonitor?
41. Какие основные принципы положены в построение автоматизированной системой мониторинга состояния атмосферного воздуха?
42. Что входит в экологический пост?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – комбинированный контроль усвоения теоретического материала

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
хорошо (4)	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел

	аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
удовлетворительно (3)	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
неудовлетворительно (2)	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Контрольные вопросы к практическим занятиям

1. Какое используется портативное лабораторное оборудование для контроля?
2. Для чего предназначена портативная лаборатория воды типа НКВ?
3. Назовите основные характеристики портативной лаборатории воды типа НКВ?
4. Для чего предназначены тест-комплект для анализа воды?
5. Для чего предназначены тест-комплект для анализа почвы?
6. Настольная почвенная лаборатория НПЛ, ее назначение, приборы.
7. В чем состоит суть адсорбционных методов анализа? Каковы их достоинства и недостатки?
8. Требования к отбору проб воздуха.
9. Какие вещества используют в качестве сорбентов при реализации адсорбционных методов?
10. Как проводится анализ содержания вещества в растворе при динамическом и статическом адсорбировании?
11. Как влияет величина площади поверхности сорбента на эффективность адсорбционных методов?
12. Как изменяется величина и скорость адсорбции с увеличением концентрации контролируемого вещества?
13. Какой метод газового анализа используется в работе газоанализаторов ОА2109, ОА2209, ОА2309? В чем суть данного метода?
14. Для чего предназначены элементы газоанализаторов: обтюратор, фильтровые камеры, компенсационная камера, лучеприемник, конденсаторный микрофон, реохорд?
15. В чем основное достоинство используемой в газоанализаторах дифференциальной измерительной схемы?
16. В чем сущность метода эмиссионного спектрального анализа
17. Какие существуют виды эмиссионного спектрального анализа?
18. Расскажите об устройстве и принципе действия слитоскопа СЛ-11.
19. 4. Расскажите об устройстве и принципе действия кварцевого спектрографа ИСП-28
20. В чем преимущества и недостатки экспресс-методов и лабораторных методов?
21. Какими методами определяется рН водной среды?
22. Как определяется минерализация воды?
23. Принцип работы микропроцессорного портативного оксиметра HI 9143
24. Как происходит очистка воздуха с использованием метода абсорбции?
25. Какой метод применяется для определения диоксида серы в воздухе?
26. Как происходит определение диоксида серы?
27. Как влияет свинец на здоровье человека и животного?
28. Как влияет железо и медь на здоровье человека?
29. Опишите процесс определения ионов свинца, меди и железа.

30. Для чего предназначена установка для потенциометрического титрования?
31. Расскажите о принципе действия и устройстве установки для компенсационного потенциометрического титрования.
32. Расскажите о принципе действия и устройстве установки для некомпенсационного потенциометрического титрования.
33. В чем состоит сущность метода полярографии?
34. Какие рабочие электроды используют при проведении полярографического анализа?
35. Расскажите о принципе действия и устройстве установки для компенсационного потенциометрического титрования.
36. Как определяется оксид азота фотоколлометрическим методом?
37. Какие применяются оборудования и приборы для определения оксидов азота?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – контрольные вопросы к практическим занятиям

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
хорошо (4)	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
удовлетворительно (3)	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
неудовлетворительно (2)	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Вопросы для выполнения индивидуального задания

1. Что относится к оптическим методам анализа?
2. Какие показатели используют для оценки загрязнения атмосферы?
3. Какие этапы входят в общую схему контроля?
4. По каким показателям оценивается эффективность любого метода наблюдения за загрязнений за состоянием объектов окружающей среды?
5. Какие задачи позволяют решать спутниковые данные дистанционного зондирования контроля состояния окружающей среды?
6. в каких целях оценивают качество окружающей среды, степень её благоприятности для человечества?
7. Назовите виды биотестов.
8. Какие методы атомизации применяются в атомно-эмиссионной спектроскопии?
9. Чем отличаются абсорбционные и эмиссионные спектры? В чем отличие молекулярных и атомных спектров с точки зрения их аналитических возможностей?

10. Можно ли установить молекулярную структуру химического соединения атомно-эмиссионным методом?
11. Какими спектральными методами можно установить элементный состав анализируемого вещества?
12. Можно ли атомно-абсорбционным методом установить молекулярную структуру химического соединения?
13. Приведите принципиальную схему атомно-абсорбционного спектрометра.
14. Какие источники излучения используются в атомно-абсорбционных спектрометрах? Какие требования предъявляются к таким источникам?
15. Какие методы атомизации применяются в атомно-абсорбционной спектроскопии?
16. . Какие оптические схемы применяются в атомно-абсорбционных спектрометрах?
17. Какие детекторы излучения применяются в атомно-абсорбционных спектрометрах?
18. Какие методы атомизации применяются в атомно-эмиссионной спектроскопии?
19. Чем отличаются абсорбционные и эмиссионные спектры? В чем отличие молекулярных и атомных спектров с точки зрения их аналитических возможностей?
20. Можно ли установить молекулярную структуру химического соединения атомно-эмиссионным методом?
21. Какими спектральными методами можно установить элементный состав анализируемого вещества?
22. Можно ли атомно-абсорбционным методом установить молекулярную структуру химического соединения?
23. Приведите принципиальную схему атомно-абсорбционного спектрометра.
24. Какие источники излучения используются в атомно-абсорбционных спектрометрах? Какие требования предъявляются к таким источникам?
25. Какие оптические схемы применяются в атомно-абсорбционных спектрометрах?
26. Какие детекторы излучения применяются в атомно-абсорбционных спектрометрах?
27. Что относится к электрохимическим методам анализа?
28. На чем основан метод инверсионной вольтамперометрии?
29. С помощью какого метода определяют pH раствора?
30. Классификация электродов в потенциометрии.
31. Виды кулонометрических методов анализа.
32. Что такое прямая кондуктометрия? На каком принципе основан кулонометрия?
33. Дайте определение хроматографии. Какие виды хроматографии применяют в экологии?
34. Разновидности газовой хроматографии.
35. Назовите основные детекторы применяемые в газовой хроматографии.
36. В чем суть количественного анализа при хроматографии?
37. Принцип действия жидкостного хроматографа
38. Назовите разновидности лазерной спектроскопии.
39. На каком принципе основывается лазерное зондирование атмосферного аэрозоля?
40. Назовите основных блоки лидара. Принцип действия лидара дифференциального поглощения.
41. Для каких целей предназначен лазерный дистанционный спектрометр (лидар) «Эхо-2»?
42. На каком принципе основывается действие спектрального акустооптического газоанализатора?
43. Для чего предназначена автоматизированная информационная система «ТОГА»?
44. Что входит в комплекс технических средств системы ПЭМ?

45. Назовите основные функции центра мониторинга.
46. Назовите достоинства и отличительные особенности системы СКАПО.
47. Приведите основные требования к системе EcoMonitor.
48. Какие функции выполняет система EcoMonitor? Какие основные принципы положены в построение автоматизированной системой мониторинга состояния атмосферного воздуха?
49. Что входит в экологический пост?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – индивидуальное задание

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
хорошо (4)	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
удовлетворительно (3)	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
неудовлетворительно (2)	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлена (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Вопросы для выполнения контрольной работы (для студентов заочной формы обучения)

1. Виды загрязнения водной среды их нормирование.
2. Загрязнение почв и их нормирование.
3. Загрязнения воздушного бассейна и их нормирование.
4. Общая характеристика методов анализа.
5. Контактные лабораторные методы анализа.
6. Дистанционный экологический анализ загрязнений.
7. Биологические методы контроля окружающей среды.
8. Молекулярно-спектроскопические методы.
9. Атомно-эмиссионная спектроскопия.
10. Атомно-абсорбционная спектроскопия.
11. Люминесцентный анализ.
12. Вольтамперометрические методы анализа.
13. Потенциометрия.
14. Кулонометрия.
15. Кондуктометрия.
16. Капиллярный электрофорез.
17. Планарная распределительная хроматография.

18. Двумерная хроматография.
19. Газовая хроматография.
20. Высокоэффективная жидкостная хроматография.
21. Лазерная спектроскопия возбуждения.
22. Лазерная оптоакустическая спектроскопия.
23. Лазерная оптогальваническая спектроскопия.
24. Лазерная внутривибрационная спектроскопия.
25. Лазерный контроль загрязнений атмосферы.
26. Современные лидарные средства контроля атмосферы.
27. Автоматизированная информационная система «ТОГА».
28. Автоматизированная система контроля пылегазоочистных установок «АСК ПГУ».
29. Система контроля атмосферы промышленных объектов (СКАПО).
30. Автоматизированная система мониторинга атмосферы загрязнений источников загрязнения (АСМАКИЗ).
31. Система EcoMonitor - автоматизированная система контроля качества воздуха.
32. Основные принципы построения современной системы экологического мониторинга.
33. Структура системы сбора, обработки и отображения экологической информации.
34. Структура экологического поста.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – контрольная работа

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5 «зачтено»	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4 «зачтено»	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3 «зачтено»	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2 «не зачтено»	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Вопросы к зачету по дисциплине «Современные методы анализа загрязнений компонентов окружающей среды»

1. В каких случаях определяют концентрации находящихся в окружающей среде примесей?
2. Что относится к оптическим методам анализа?
3. Назовите критерии пригодности воды для использования.
4. Какие показатели используют для оценки загрязнения атмосферы?
5. Какие этапы входят в общую схему контроля?
6. По каким показателям оценивается эффективность любого метода наблюдения за загрязнением за состоянием объектов окружающей среды?
7. Какие задачи позволяют решать спутниковые данные дистанционного зондирования контроля состояния окружающей среды?
8. в каких целях оценивают качество окружающей среды, степень её благоприятности для человечества?
9. Что является объектом исследования при биоиндикации?

10. Назовите виды биотестов.
11. Какие методы атомизации применяются в атомно-эмиссионной спектроскопии?
12. Чем отличаются абсорбционные и эмиссионные спектры? В чем отличие молекулярных и атомных спектров с точки зрения их аналитических возможностей?
13. Можно ли установить молекулярную структуру химического соединения атомно-эмиссионным методом?
14. Какими спектральными методами можно установить элементный состав анализируемого вещества?
15. Какие факторы определяют интенсивность линий в оптических атомных спектрах испускания?
16. Можно ли атомно-абсорбционным методом установить молекулярную структуру химического соединения?
17. Приведите принципиальную схему атомно-абсорбционного спектрометра.
18. Какие источники излучения используются в атомно-абсорбционных спектрометрах? Какие требования предъявляются к таким источникам?
19. Какие методы атомизации применяются в атомно-абсорбционной спектроскопии?
20. Какие оптические схемы применяются в атомно-абсорбционных спектрометрах?
21. Какие детекторы излучения применяются в атомно-абсорбционных спектрометрах?
22. Какие методы атомизации применяются в атомно-эмиссионной спектроскопии?
23. Чем отличаются абсорбционные и эмиссионные спектры? В чем отличие молекулярных и атомных спектров с точки зрения их аналитических возможностей?
24. Можно ли установить молекулярную структуру химического соединения атомно-эмиссионным методом?
25. Какими спектральными методами можно установить элементный состав анализируемого вещества?
26. Какие факторы определяют интенсивность линий в оптических атомных спектрах испускания?
27. Можно ли атомно-абсорбционным методом установить молекулярную структуру химического соединения?
28. Приведите принципиальную схему атомно-абсорбционного спектрометра.
29. Какие источники излучения используются в атомно-абсорбционных спектрометрах? Какие требования предъявляются к таким источникам?
30. Какие методы атомизации применяются в атомно-абсорбционной спектроскопии?
31. Какие оптические схемы применяются в атомно-абсорбционных спектрометрах?
32. Какие детекторы излучения применяются в атомно-абсорбционных спектрометрах?
33. Что относится к электрохимическим методам анализа?
34. На чем основан метод инверсионной вольтамперометрии?
35. С помощью какого метода определяют pH раствора?
36. Классификация электродов в потенциометрии.
38. Виды кулонометрических методов анализа.
39. Что такое прямая кондуктометрия?
40. На каком принципе основана кулонометрия?
41. Дайте определение хроматографии
42. Какие виды хроматографии применяют в экологии?
43. Разновидности газовой хроматографии.
44. Назовите основные детекторы применяемые в газовой хроматографии.
45. В чем суть количественного анализа при хроматографии?
46. Принцип действия жидкостного хроматографа

47. Назовите разновидности лазерной спектроскопии.
48. На каком принципе основывается лазерное зондирование атмосферного аэрозоля?
49. Назовите основные блоки лидара.
50. Принцип действия лидара дифференциального поглощения.
51. Для каких целей предназначен лазерный дистанционный спектрометр (лидар) «Эхо-2»?
52. На каком принципе основывается действие спектрального акустооптического газо-анализатора?
53. Для чего предназначена автоматизированная информационная система «ТОГА»?
54. Что входит в комплекс технических средств системы ПЭМ?
55. Назовите основные функции центра мониторинга.
56. Назовите достоинства и отличительные особенности системы СКАПО.
57. Приведите основные требования к системе EcoMonitor.
58. Какие функции выполняет система EcoMonitor?
59. Какие основные принципы положены в построение автоматизированной системой мониторинга состояния атмосферного воздуха?
60. Что входит в экологический пост?

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «зачет»

Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	Зачтено
Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	Не зачтено

9. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
 - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
 - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)

Лист дополнений к рабочей программе

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой _____

_____ И.О. Фамилия

« _____ » _____ 202__ г.

Список литературы к рабочей программе дисциплины
_____ направление подготовки/специальность
_____ по состоянию на « _____ » _____ 20__ г.

Основная литература:

- 1.
- 2.
- 3.

Дополнительная литература:

- 1.
- 2.
- 3.

Преподаватель _____
(подпись) (И.О.Ф.)