## 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
(полись)
« 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 от20 г.).
СОСТАВИТЕЛЬ:
к.б.н., доцент кафедры химических технологий Блинова Н.К.
Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры химических технологий «23» $\underline{09}$ 2024 г., протокол № $\underline{2}$
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 <u>«23» 09 2024 г.,</u> протокол <u>№ 2.</u>
Председатель учебно-методической комиссии СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ПГУ им В Ладя»  НО В Боролач

<sup>©</sup> Блинова Н.К., 2024 г

<sup>©</sup> ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2024 год

#### 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 формой 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 дисшиплины

Код и наименование	Индикаторы достижений ком-	Перечень планируемых резуль-
компетенции	петенции (по реализуемой	татов
	дисциплине)	
ОПК-3. Способен при-	ОПК-3.1. Знать: основные ме-	Знать основные методы и при-
менять экологические	тоды и приемы экологических	емы экологических исследова-
методы исследований	исследований для решения	ний для решения научно-
для решения научно-	научно-исследовательских и	исследовательских и приклад-
исследовательских и	прикладных задач профессио-	ных задач профессиональной
прикладных задач про-	нальной деятельности	деятельности
фессиональной деятель-	ОПК-3.2. Уметь: в совершен-	Уметь: в совершенстве приме-
ности	стве применять комплекс со-	нять комплекс современных
	временных полевых, лабора-	полевых, лабораторных, карто-
	торных, картографических,	графических, статистических

статистических методов следований 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; статистиоценкой параметров ческой геоэкологических объектов

ПК-4. Способен в состауполномоченной ве 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: нормативноправовую базу в области охраны окружающей среды, природоохранное законодательство, документацию, обосновывающую размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду 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 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 ocvществлять организацию управление научноисследовательскими, научнопроизводственными, проектными и экспертно-аналитическими ботами 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 o выполнении оформлении научноисследовательских, научнопроизводственных 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 научноисследовательских, научнопроизводственных 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 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

цию и управление научноисследовательскими, научнопроизводственными 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 экспертноаналитических работ.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

работ

	Объем часов (зач. ед.)				
Вид учебной работы	Сем	естр 3	Семе	стр 4	
вид учеоной работы	Очная форма	Заочная форма	Очная форма	Заочная форма	
Общая учебная нагрузка (всего)	144	-	-	144	
Обязательная контактная работа (всего)	56	-	-	12	
в том числе:					
Лекции	28	-	-	6	
Семинарские занятия	-	-	-	-	
Практические занятия	28	-	-	6	
Лабораторные работы	-	-	-	-	
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-	-	
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетнографические 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

			Объем ч	асов	
№	Hannayya mayy	Семестр 3		Семе	естр 4
п/п	Название темы Очная форма		Заочная форма	Очная форма	Заочная форма
1.	Инструментальные методы контроля загрязнений	4	-	-	1
2.	Оптические методы анализа	4	-	1	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
Итог	TO:	28	-	-	6

#### 4.4 Практические (семинарские) занятия

		Объем часов			
№	Название темы	Семес	стр 3	Семестр 4	
п/п	пазвание темы	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	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 спектро- скопии	1	1	-	0,3
6.	Методика определения содержания веществ методом люминесценции	1	1	1	0,3
7.	Классификация методов вольтам-перометрии	1	-	1	0,3
8.	Измерение концентрации вещества в растворе потенциометрическим	1	-	-	0,3

	методом				
9.	Применения кулонометрического титрования для количественного	2	_	_	0,3
	определения кислот и оснований в водных растворах	2			
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 углеводородов методом газо-жидкостной хроматографии	2	-	-	0,3
13.	Определение основных хромато- графических параметров хромато- графической системой flexar	2	-	-	0,4
14.	Определение элементного состава неизвестного вещества с использованием метода внутрирезонаторной 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 экологиче- ского мониторинга на уровне про- мышленного предприятия	2	-	-	0,4
Итог	·o:	28	-	-	6

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

4.6

			Объем часов			
$N_{2}$	Поэтомия томи	D CDC	Сем	естр 3	Семестр 4	
п/п	Название темы	Вид СРС	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

	www.graya.a.a.a.a.a.a.a.a.a.a.a.a.a.a.a.a.a.a				
	химические термо-				
	сорбционные газоана-				
	лизаторы и их приме-				
	нение	**			
	Организация наблю-	Изучение лекци-			
	дений за уровнем за-	онного материа-			
	грязнения атмосферы.	ла. Подготовка к			
	Отбор проб воздуха.	практическим за-			
2.	Перечень веществ,	нятиям.	13		10
2.	подлежащих контро-		13		19
	лю. Отбор проб воды.				
	Показатели, характе-				
	ризующие свойства, и				
	состав воды.				
	Хроматографические	Изучение лекци-			
	методы, определения	онного материа-			
	и теоретические осно-	ла. Подготовка к			
	вы. Особенности ис-	практическим за-			
3.	пользования хромато-	нятиям.	13		19
	графических методов	11/11/11/11/11			
	анализа для исследо-				
	вания объектов ОС				
	Потенциометрический	Изучение лекци-			
	метод анализа. Рабо-	_			
		онного материа-			
	чие электроды потен-	ла. Подготовка к	12		10
4.	циометрических ана-	практическим за-	13		19
	лизаторов жидкостей.	нятиям.			
	Полярографический				
	метод анализа.	11			
	Абсорбционный ме-	Изучение лекци-			
	тод и средства анали-	онного материа-			
	за. Основы оптиче-	ла. Подготовка к			
	ского абсорбционного	практическим за-			
	анализа. Общая ха-	нятиям.			
5.	рактеристика абсорб-		13		19
	ционных аналитиче-				
	ских приборов. Ха-				
	рактеристика инфра-				
	красного газоанализа-				
	тора 102ФА01М.				
	Физические основы	Изучение лекци-			
	люминесцентного ме-	онного материа-			
	тода анализа. Схем-	ла. Подготовка к			
	ные решения люми-	практическим за-			
6.	несцентных аналити-	нятиям.	13		19
0.	ческих приборов. Ха-		13		17
	рактеристика люми-				
	несцентных газоана-				
	лизаторов 667 ФФ и				
	151				
7.	Системы контроля	Изучение лекци-	13		19
٠.	атмосферы и водных	онного материа-	13		1)

объектов. Автомати-	ла. Подготовка к			
зированная система	практическим за-			
мониторинга атмо-	нятиям.			
сферы и гидросферы				
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: учеб. пособие / С.М. Чудновский, О.И. Лихачева М.: Инфра-Инженерия, 2017 Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972901654.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972901654.html</a>
- 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: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829130060.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829130060.html</a>
- 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]. <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/MIS077"><u>URL:http://www.studentlibrary.ru/book/MIS077</u></a>

#### 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: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363639.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363639.html</a> 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 точностзагрязнений 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.pd/
- 2. Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации <a href="http://www.mnr.gov.ru/">http://www.mnr.gov.ru/</a>
- 3. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки <a href="http://obrnadzor.gov.ru/">http://obrnadzor.gov.ru/</a>
  - 4. Федеральный портал «Российское образование» http://www.edu.ru/
- 5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
  - 6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
- 7. Министерство природных ресурсов и экологической безопасности ЛНР https://www.mprlnr.su
- 8. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a>
- 9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru/
- 10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>

#### 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» <a href="https://www.studmed.ru">https://www.studmed.ru</a>

#### 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 назначе-	Бесплатное программное	Ссылки
ние	обеспечение	
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/
		https://ru.wikipedia.org/wiki/L
		ibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/
		https://ru.wikipedia.org/wiki/
		Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/fire
		fox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thu
		nderbird
Файл	Файл	Файл
-	-	-
менеджер	менеджер	менеджер
Far Manager	Far Manager	Far Manager
http://www.farmanager.com/d	http://www.farmanager.com/d	http://www.farmanager.com/d
ownload.php	ownload.php	ownload.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

Эта	Код	Уровни сформированности компе-	Критерии
П	компе-	тенции	оценивания компетенции
	тенции		
Начальный	ОПК-3. Способен применять эколо- гические 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 эко- логических исследований для решения научно- исследовательских и прикладных задач профессиональной дея- тельности

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 эко- логических исследований для решения научно- исследовательских и прикладных задач профессиональной дея- тельности
Заключитель- ный		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	номоченной группы проводить проверого законодательства, анализировать размеры платы за негативное воздейоценку 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 зако- нодательство, документацию, обосновывающую размеры пла- ты 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 нормативноправовой документации для осуществления проверок соблюдения природоохранного законодательства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами
Заключительный	ПК-4. Способен в составе упол ки соблюдения природоохранн документы, обосновывающие р ствие на окружающую среду и	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 ме- ханизмы управления природо- пользованием, роль аналитиче- ского контроля и экологическо- го мониторинга в области управления природопользова-

	ные документы о выполнении и	нием; нормативные документы
	оформлении научно-	о выполнении и оформлении
	исследовательских, научно-	научно-исследовательских,
	производственных и экспертно-	научно-производственных и
	аналитических работ	экспертно-аналитических работ
	Базовый	VANORE
		ymeet:
	ПК-6.2. Уметь: осуществлять орга-	осуществлять организацию и
	низацию и управление научно-	управление научно-
	исследовательскими, научно-	исследовательскими, научно-
	производственными и экспертно-	производственными и экс-
	аналитическими работами, работать	пертно-аналитическими рабо-
	в пакетах прикладных программ по	тами, работать в пакетах при-
	планированию и обработке резуль-	кладных программ по плани-
	татов эксперимента, использованию	рованию и обработке резуль-
	методов математического модели-	татов эксперимента, использо-
Й	рования при проведении научных	ванию методов математиче-
3Н(	исследований	ского моделирования при про-
101		ведении научных исследова-
Основной		ний
	Высокий	владеет:
- <b>q</b> ]	ПК-6.3. Владеть: методами управле-	методами управления природо-
reл	ния природопользованием на базе	пользованием на базе проводи-
Заключитель- ный	проводимых научно-	мых научно-исследовательских,
110	исследовательских, научно-	научно-производственных и экс-
Закл ный	производственных и экспертно-	пертно-аналитических работ
35 HI	аналитических работ	
	 U / U\	

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

<b>№</b> п/п	Код компе- тенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы дости- жения компетенции (по дисциплине)	Темы учебной дисципли- ны	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	ОПК-3	Способен применять экологические методы исследований для решения научноисследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знать: основные методы и приемы экологических исследований для решения научноисследовательских 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)

	1	T	T		
			сбора, обработки и		
			анализа экологиче-		
			ской информации и		
			данных		
			ОПК-3.3. Владеть:		
			методологической		
			основой составления		
			выборок, подготовки		
			данных для стати-		
			стической обработ-		
			ки; статистической		
			оценкой параметров		
			геоэкологических		
			объектов		
2.	ПК-4	Способен в составе	ПК-4.1. Знать:	Тема 1.	3-й семестр
		уполномоченной	нормативно-	Тема 2.	(очная фор-
		группы проводить	правовую базу в	Тема 3.	ма обучения)
		проверки соблюде-	области охраны	Тема 4.	4-й семестр
		ния природоохран-	окружающей сре-	Тема 5.	(заочная
		ного законодатель-	ды, природоохран-	Тема 6.	форма обу-
		ства, анализировать	ное законодатель-		чения)
		документы, обосно-	ство, документа-		
		вывающие размеры	цию, обосновыва-		
		платы за негативное	ющую размеры		
		воздействие на	платы за негатив-		
		окружающую среду	ное воздействие на		
		и оценку экономи-	окружающую среду		
		ческого ущерба	и оценку экономи-		
			ческого ущерба		
			ПК-4.2. Уметь:		
			применять знания		
			нормативно-		
			правовой докумен-		
			тации для осу-		
			ществления прове-		
			рок соблюдения		
			природоохранного		
			законодательства, в		
			том числе в сфере		
			регулирования об-		
			ращения с отхода-		
			МИ		
			ПК-4.3. Владеть:		
			участия в проверках		
			соблюдения приро-		
			доохранного законо-		
			дательства; разра-		
			ботке и анализа до-		
			кументальной базы,		
			устанавливающей		
			размеры платы за		
			негативное воздей-		
	•				

			ствие на окружающую среду и оценку экономического		
3	ПК-6	Способен осуществ- лять организацию и управление научно- исследовательскими, научно- производственными, проектными и экс- пертно- аналитическими ра- ботами с использо- ванием специальных знаний и навыков		Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6.	3-й семестр (очная форма обучения) 4-й семестр (заочная форма обучения)
			планированию и обработке результатов эксперимента, использованию методов математического моделиро-		
			вания при проведении научных исследований ПК-6.3. Владеть: методами управления природопользованием на базе проводи-		

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

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

	Показатели	и критерии оценивания	і компетенции, оп	исание шкал оце	нивания
№			Планируемые	Контролиру-	Наименова-
π/	Код компе-	Индикаторы дости-	результаты	емые темы	ние оценоч-
П	тенции	жения компетенции	обучения по	учебной дис-	ного средства
			дисциплине	циплины	пого средства
1.	ОПК-3.	ОПК-3.1. Знать: ос-	<b>Знать</b> : Знать:	Тема 1.	вопросы для
	Способен	новные методы и	основные ме-	Тема 2.	комбиниро-
	применять	приемы экологиче-	тоды и приемы	Тема 3.	ванного кон-
	экологиче-	ских исследований	экологических	Тема 4.	троля усвое-
	ские мето-	для решения научно-	исследований	Тема 5.	ния теорети-
	ды иссле-	исследовательских и	для решения	Тема 6.	ческого мате-
	дований	прикладных задач	научно-		риала, зада-
	для реше-	профессиональной	исследователь-		ния к практи-
	ния науч-	деятельности	ских и при-		ческим заня-
	но-	ОПК-3.2. Уметь: в	кладных задач		тиям, инди-
	исследова-	совершенстве при-	профессио-		видуальное
	тельских и	менять комплекс со-	нальной дея-		зада-
	приклад-	временных полевых,	тельности		ние/контроль
	ных задач	лабораторных, кар-	Уметь: в со-		ная работа
	професси-	тографических, ста-	вершенстве		для 3.0, во-
	ональной	тистических методов	применять		просы к заче-
	деятельно-	исследований для	комплекс со-		ту
	сти	сбора, обработки и	временных по-		-
		анализа экологиче-	левых, лабора-		
		ской информации и	торных, карто-		
		данных	графических,		
		ОПК-3.3. Владеть:	статистических		
		методологической	методов иссле-		
		основой составления	дований для		
		выборок, подготовки	сбора, обра-		
		данных для стати-	ботки и анали-		
		стической обработ-	за экологиче-		
		ки; статистической	ской информа-		
		оценкой параметров	ции и данных		
		геоэкологических	Владеть мето-		
		объектов	дологической		
			основой со-		
			ставления вы-		
			борок, подго-		
			товки данных		
			для статисти-		
			ческой обра-		
			ботки; стати-		
			стической		
			оценкой пара-		
	i		,r		1

проводить проверки ментацию, обосно- ния приро- доохранно- доохранно- доохранно- воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба  платы за нетативное воздей- ствие на окружаю природоохранного законодательства, в том числе в сфере и оценку экономического ущерба  пк-4.3. Владеть: участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработке и анализа до- кументальной базы, устанавливающей размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба  пк-4.3. Владеть: участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработке и анализа до- кументальной базы, устанавливающей размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба  природо- охранноствие на окружающую среду и оценку экономического ущерба  природоохранного законода- кументальной базы, устанавливающей размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба  природо- кументальной базы, устанавливающей размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба  природо- кументальной базы, устанавливающей размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба  природо- кументальной базы, устанавливающей размеры платы за негативное воздействие проверок соблюдения природоохранного законода- тельства, в трименты задачное инсективне проверок соблюдения природоохранного законода- тельства, в трименты задачное кументальное прожементы задачное постементы задачное постем и прокружающим обращения с отходами владеть  правоби дочеким задачное кументальное подконом инсектов упироба уметь: при проверок соблюдения природоохранного законода- тельства, в трименты задачное подконом инсектим в прокроженты задачное подконом инсективное подконом инсектим инсективное подконом инсективное подконом инсективное подконом				метров геоэко- логических		
собен в со- ставе уполномо- ченной уполномо- ченной проводить проводить проводить проводить проводате повах в области проводить проводить проводить проводить проводить проводить пороводить пороводи				объектов		
ставе уполномоченной докражно окружающей среды, приророгруппы проверки и тации, для осуплаты за истативное воздей- ствие на окружающие ского ценку экономического ущерба участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства, устапальной базы, устапальной базы, устапальной базы, устапальной размеры платы за негативное кументальной базы, устапальной базы, устапальнающей размеры платы за негативное воздейтелье облюдения природоохранного законодательства; в том числе в сфере регушерба.  Ванного контроль зу в области тема 5. Тема 4. Тема 4. Тема 4. Тема 5. Проласты, тема 5. Продохражное законода таконода тодохражно дажнора законода тодохражно дажнора законода тодохражного ущерба умсть: применять зпания пормативном недежного ущерба умсть: применять зпания пормативном недежного ущерба умсть: применять зпания пормативного законода тодохражного ущерба умсть проверках соблюдения природохражного ущерба.	2.	ПК-4. Спо-	ПК-4.1. Знать: нор-	Знать: нор-	Тема 1.	вопросы для
уполномочениой проводить проводить проверка платы за псетативное докуванное законо-дательства, документальное воздействие па окружающих ореду платы за псетативное воздействие па окружающих ореду поствие на окружающих ореду и оценку экономического ущерба обращелия обтоке и анализа документальной базы, устанавливающей размеры платы за негативное кументальной базы, устанавливающей размеры платы за негативное воздействие на окружающих ореду и оценку экономического ущерба обращелия обращелия обращелия обращелия обращелия обращелия обращелия с отходами устанавливающей размеры платы за негативное воздействие на окружающих ореду и оценку экономического ущерба участием в проверок соблюдения природоохранного законодательства, в телятивное обращелия обращелия с отходами устанавливающей размеры платы за негативное воздействие на окружающих обращелия обращелия с отходами устанавливающей размеры платы за негативное воздействие на окружающих обращелия обращелия обращелия обращелия обращения проверок соблюдения проверок соблюдения проверок соблюдения проверок соблюдения проверок соблюдения прородоохранного законодательства, в том числе в сфере регулирования обращения обращения с отходами Владсть участием в проверок соблюдения природохранного законодательства, в том числе в сфере регулирования обращения обращения осращения природохранного законодательства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами Владсть участием в проверок соблюдения природохранного законодательства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами Владсть с отходами Владсть с на нализа доскрательства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами Владсть с на нализа доскрательства, в том числе в сфере регулирования обращения природохранного законодательства, разработ-ке и анализа		собен в со-	мативно-правовую	мативно-	Тема 2.	комбиниро-
ченной группы доохраниюс законо- проводить проверки соблюде- проверки соблюде- ния приро- доохранно- то законо- дательства, анализиро- вать доку- менты, обосновы- вающие правовой докумен- размеры правовой докумен- размеры природоохранное воздей- ствие на окружаю природоохранное воздей- ствие на окружаю- щую среду и оценку экономиче- ского ущерба участием в провер- ках соблюдения природоохранного законо- кументацию, обосновыва- номического ущерба ПК-4.2. Уметь: применять знания неразмеры природоохранного законодательства, в окружаю- щую среду и оценку экономиче- ского участием в провер- ках соблюдения при- родоохранного законо- нодательства; разра- ботке и анализа до- кументации для осу- ущерба участием в провер- ках соблюдения при- родоохранного законода- тельства, до- тими нсле в сфере рогулирования об- ини для осу- ущерба участием в провер- ках соблюдения при- родоохранного законода- тельства, заче- том числе в сфере рогулирования об- ини для су- ини для осу- ущерба участием в провер- ках соблюдения при- родоохранное законода- тельства, зада- ния к практи- ческим запа- ния к практи- ческим запа- ния к практи- ческим запа- недтивное воздействие на окружаю- шумо размеры платы за нестативное воздействие правовой докумен- тации для осу- ущерба участием в провер- ках соблюдения при- родоохранного законода- тельства, обружаю- шроворок со- блюдения правовой докумен- тивное просы к заче- ту ищерба участием в провер- ках соблюдения правовой докумен- тивное помужаю- шую среду и ощенку эко- номического ущерба уметь: при- менты- правовой докумен- тивное помужаю- просы к заче- туя оброжаю- правовой докумен- туя опечативное помужаю- просы к заче- тими, платы за неститивное помужаю- просы к заче- тими, при- неското магентацию, обосновыва- нестичное помужаю- правовой докумен- тими, платы за неститивное помужаю- правовой докумен- тими оброжения правовой докумен-		ставе	базу в области	правовую ба-	Тема 3.	ванного кон-
группы проворки проверки проверки проверки пороверки пороверки пороверки пороверки проверки пособлюдения природоохранное дательства, в обружающей ского иствие на окружающей природоохранного законодательства, в окружающую среду и оценку экономического ущерба поросоранного законодательства, в окружающую среду и оценку экономического ущерба поросоранного законодательства, в окружающую среду и оценку экономического ущерба участием в проверках соблюдения природоохрания обток и анализа документальной базы, устанавливающей размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработь ствие на окружающую среду и оценку экономического ущерба участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработ-ке и анализа в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработ-ке и анализа		уполномо-	охраны окружаю-	зу в области	Тема 4.	троля усвое-
проводить проверки соблюден платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба  платы за нетативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба  платы за нетативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба  платы за нетативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба  платы за нетативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба  правовой документальной базы, устанавливающей размеры платы за нетативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба  пуме ореду и оценку экономического ущерба  пуме ореду и оценку экономического ущерба осуществления проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработке и анализа документальной базы, устанавливающей размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба  проверок соблюдения природоохранного законода тельства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами в негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба  проверок соблюдения природоохранного законода тельства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами в ладеть участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработке и анализа		ченной	1 1 1 1	-		ния теорети-
проверки соблюдения природоохранное то законодатальства, анализирование размеры платы за истативное воздействие па окружающие размеры платы за истании для осуществения па окружающию среду и оценку экономического ущерба подательства, в по оценку экономического ущерба том числе в сфере регулирования обращения с отходамо обосновые вающие размеры платы за истативное воздействие па окружающию среду и оценку экономического ущерба том числе в сфере регулирования обращения с отходамо обосновые обоснование обосновые обосновые обосновней обосновые обосновами обосновней обосновами обосновами обосновые обосновами обосновые обосновней обосновами обосновами обосновами обосновного обосновней обосновней обосновней обосновней обосновней обосновней обосновней обо		группы	доохранное законо-	окружающей	Тема 6.	ческого мате-
соблюдения природоохранного законодательства, анализиро вазмеры платы за негативное воздействие и обосновываноб документальной обосновыя вающие размеры платы за негативное воздействие и окружающию добосновыя вающие размеры платы за нетативное воздействие и окружающие обосновые воздействие и окружающие обосновые воздействие и окружающие обосновые воздействие и окружающие обосновые примо среду и примодоохранного законодательства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами ПК-4.3. Владеть: участием в проверок соблюдения природоохранного законодательства; разработке и анализа документальной базы, устанавливающей размеры платы за негативное коздействие на окружающие ского ущерба участием в проверок соблюдения природоохранного законодательства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами Владеть участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработьс и анализа		проводить	дательство, доку-	среды, при-		риала, зада-
ния природодохранного дохоранного датстыства, в окружающие среду и оценку экономического ущерба и оценку экономического ущерба ущерба ущерба ущерба ущерба ущерба ущерба ущерба.  Ния природоохранного датстыства, в том числе в сфере дахономического ущерба инегативное воздействие на окружающой размеры платы за негативное воздействие на окружающой природоохранного законодательства, разработке и анализа документальной базы, устанавливающей размеры платы за негативное воздействие на окружающой природоохранного законодательства, разработке и анализа документальной базы, устанавливающей размеры платы за негативное воздействие на окружающом природоохранного законодательства, в проверках соблюдения природоохранного законодательства, разработьке и анализа докраем и обращения с отходами владеть участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработке и анализа				родоохранное		ния к практи-
дохоранно- го законо- дательства, устанавливающей ского ущерба и оценку окономического ущерба негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического от ущерба  дательства, устанавливающей регулирования обосновы- вающие размеры паты за ществления проверих соблюдения при родоохранного законодательства, раздебтвие окружающую среду и оценку экономического ущерба  дия осу- щом оценку экономического ущерба участием в проверках соблюдения при родоохранного законодательства; раздаботке и анализа документальной базы, устанавливающей размеры платы за негативное воздействие на окружаюномического ущерба.  дия осу- ществления проверках соблюдения при- родоохранного законода- природоохранного законодатель- ства; разработ- ке и анализа			вывающую размеры	законода-		ческим заня-
го законодательства, а негативное воздей природоохранного закономического ущерба природоохранного ущерба участием в проверках соблюдения природоохранного закономического ущерба участием в проверках соблюдения природоохранного закономического ущерба откументальной базы, устанавливающей размеры плать за негативное воздействие на окружаю природоохранного закономического ущерба откументации для осущерба участием в проверках соблюдения природоохранного закономического ущерба откументальной базы, устанавливающей размеры плать за негативное воздействие на окружаю природоохранного законодательства, в негативное воздействие на окружаю проверок соблюдения природоохранного законодательства, разработ-ке и анализа		1 1		тельство, до-		тиям, инди-
дательства, анализирования тобосновы- вающие размеры правовой документативное воздей- ствие на окружаю- шую среду и оценку экономического ущерба участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства, разработке и анализа дегативное воздей- ствие на окружаю- шую среду ущерба участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства, разработке и анализа дегативное воздей- ствие на окружаю- шую среду ущерба участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработ- ствие на окружаю- шую среду и оценку экономиче- кого праковой до- кументации для осуществления проверок соблюдения природо- охранного законодательства; разработ- ствие на окружаю- шую среду и оценку экономического ущерба участием в проверках соблюдения природохранного законодательства; разработ- ке и анализа		доохранно-				видуальное
вать доку- менты, обосновы- вающие размеры платы за негативное воздей- ствие на окружаю- шую среду и оценку экономиче- ского ущерба  и оценку экономиче- ского ущерба  природоохранного законодательства, в окружаю- щую среду регулирования об- и оценку экономиче- ского ущерба  природоохранного законодательства, ра окружаю- щую среду ращения с отхода- правовой до- кументации для осу- правовой до- кументации для осу- правовой до- кументации для осу- ществления при- родоохранного зако- нодательства; разра- ботке и анализа до- кументальной базы, устанавливающей размеры платы за негативное воздей- ствие на окружаю- щую среду и оценку экономического ущерба  уметь: при- менять зна- ния норма- тивно- правовой до- кументации для осу- ществления проверок со- блюдения природо- охранного законода- тельства, в том числе в сфере регу- лирования обращения с отходами  Владеть участием в проверках со- блюдения при- родоохранного законодатель- ства; разработ- ке и анализа		го законо-	1			
вать доку-менты, обосновы- вающие размеры платы за негативное воздейт применять знания провенетативное воздей природоохранного ствие на окружаю природоохранного ствие на окружаю природоохранного ствие на окружаю природоохранного законодательства, в окроженомического ущерба участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработже и апализа документальной базы, устанавливающей размеры платы за негативное воздействие и окружаю проверок соблюдения природоохранного законодательства; разработже и апализа документальной базы, устанавливающей размеры платы за негативное воздействие и окружаю проверок соблюдения природоохранного законодательства, разработ-ке и анализа в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработ-ке и анализа			I =			-
менты, обосновы- вающие правовой докуменразмеры тации для осуплаты за негативное воздей природоохранного закономического ущерба участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства, размеры платы за негативное воздействие на окружаю- щую среду и оценку экономического ущерба участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства, размеры платы за негативное воздействие на окружаю- щую среду и оценку экономического ущерба.  Воздействие на окружаю- щую среду и оценку экономического ущерба участием в проверках соблюдения природо- охранного законодательства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами владеть участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработке и анализа		•		*		•
обосновывающие правовой докумен- платы за ществления прове- рок соблюдения природоохранного законодательства, в окружаю- щую среду и оценку эко- номического ущерба участием в провер- ках соблюдения при- родоохранного зако- нодательства; разра- ботке и анализа до- кументальной базы, устанавливающей размеры платы за негативное воздей- ствие на окружаю- щую среду и оценку эко- номического ущерба Уметь: при- менять зна- ния норма- тивно- правовой до- кументации Для осу- ществления проверок со- блюдения при- родоохранного зако- нодательства; разра- ботке и анализа до- кументальной базы, устанавливающей размеры платы за негативное воздей- ствие на окружаю- щую среду и оценку эко- номического ущерба  Уметь: при- менять зна- ния норма- тивно- правовой до- кументации Для осу- ществления проверок со- блюдения при- родоохранного законодатель- ства; разработ- ке и анализа		_				· ·
вающие размеры платы за истативное воздей- ствие на окружаю- щую среду и оценку экономиче- ского ущерба участием в проверках соблюдения при родоохранного законодательства; разработке и анализа документальной базы, устанавливающей размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба участием в проверках соблюдения при родоохранного законодательты обращения с отходами внегативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба уметь: при менять знания нормативное и правовой документации для осуществления проверок соблюдения при родоохранного законодательства; в том числе в сфере регулирования обращения с отходами владеть участием в проверках соблюдения при родоохранного законодательства; разработке и анализа		· ·	=			-
размеры платы за негативное воздей- ствие на окружающую среду и оценку экономического ущерба участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработке и анализа документальной базы, устанавливающей размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба участием в проверок соблюдения природо- охранного законодательства; разработке и оденку экономического ущерба уметь: применять знания нормативно- правовой документации для осущерба участием в проверок соблюдения природо- охранного законодательства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами Владеть участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработке и анализа			*			ту
платы за негативное воздей- природоохранного ствие на окружающую среду и оценку экономического ущерба  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.  ПК-4.3. Владеть: применять знания нормативно- правовой документации для осуществления проверок соблюдения природоохранного законода- тельства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами Владеть участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработке и анализа		,	-			
негативное воздей- природоохранного ствие на окружающую среду и оценку экономического ущерба  ПК-4.3. Владеть: участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработке и анализа докономического ущерба.  Вибра образа на окружающую среду и оценку экономического ущерба.  Вибра окранного законодательей базы, устанавливающей размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба.  Вибра окружающим принодоохранного законодательства; разработке и анализа						
воздей- ствие на окружаю- щую среду и оценку экономиче- ского ущерба  ПК-4.3. Владеть: участием в провер- ках соблюдения при- родоохранного зако- нодательства; разра- ботке и анализа до- кументальной базы, устанавливающей размеры платы за негативное воздей- ствие на окружаю- щую среду и оценку экономического ущерба.  Воздей- том числе в сфере рашения с отхода- ми ния норма- тивно- правовой до- кументации для осу- ществления проверок со- блюдения природо- охранного законода- тельства, в том числе в сфере регу- лирования обращения с отходами Владеть участием в проверок со- блюдения природоохранного законода- тельства, в том числе в сфере регу- лирования обращения с отходами Владеть участием в проверок со- блюдения природоохранного законода- тельства, в том числе в сфере регу- правовой до- кументации проверок со- блюдения природоохранного законода- тельства, в том числе в сфере регу- проверок со- блюдения природоохранного законода- тельства, в том числе в сфере регу- правовой до- кументации проверок со- блюдения природо- охранного законода- тельства, в том числе в сфере регу- правовой до- кументации проверок со- блюдения природо- охранного законода- тельства, в том числе в сфере регу- правовой до- кументации проверок со- блюдения природо- охранного законода- тельства, в том числе в темния норма- правовой до- кументации проверок со- блюдения природо- охранного законода- тельства, в том числе в темния норма- правовой до- кументации проверок со- блюдения природо- охранного законода- тельства, в том числе в темния норма- правовой до- кументации проверок со- блюдения природо- охранного законода- тельства, в том числе в темния проверок со- блюдения природо- охранного законода- тельства, в том числе в темния принодо- охранного законода- тельства, в темния принодо- охранного законода- правовой до- кументации при родо- охранного законода- тельства, в темния на принодо- охранного законода- правовой до- кументации принодо- правовой до- правовой до- кументации при родо- правовой до- правовой до- правовой до- правовой до- пра			•			
ствие на окружаю- шую среду и оценку экономиче- ского ПК-4.3. Владеть: ущерба участием в провер- ках соблюдения при- родоохранного законодательства; разработке и анализа до- кументальной базы, устанавливающей размеры платы за негативное воздей- ствие на окружаю- щую среду и оценку экономического ущерба.  жиния норма- тивно- правовой до- кументации для осу- ществления проверок со- блюдения природо- охранного законода- тельства, в том числе в сфере регу- лирования обращения с отходами Владеть участием в проверках со- блюдения при- родоохранного законода- тельства, в том числе в сфере регу- лирования обращения с отходами Владеть участием в проверках со- блюдения при- родоохранного законода- тельства, в том числе в сфере регу- лирования с отходами Владеть участием в проверках со- блюдения при- родоохранного законода- тельства, в том числе в сфере регу- лирования с отходами Владеть участием в проверках со- блюдения при- родоохранного законода- тельства, в том числе в сфере регу- лирования с отходами Владеть участием в проверках со- блюдения при- родоохранного законода- тельства, в том числе в сфере регу- лирования с отходами Владеть участием в проверках со- блюдения при- родоохранного законода- тельства, в том числе в сфере регу- лирования с отходами Владеть участием в проверках со- блюдения при- родоохранного законода- тельства, в том числе в сфере регу- лирования с отходами Владеть участием в проверках со- блюдения при- родоохранного законода- тельства, в том числе в сфере регу- лирования с отходами Владеть участием в проверкам с отходами Владеть участием в проверкам с отходами			± ' '	-		
окружаю- шую среду регулирования обращения с отходами ми ского ПК-4.3. Владеть: участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработьке и анализа докрамення праверок соблюдения природо- кументальной базы, устанавливающей размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба.  вимя нормативно- правовой до- кументации для осу- ществления проверок со- блюдения природо- охранного законода- тельства, в том числе в сфере регу- лирования обращения с отходами Владеть участием в проверках со- блюдения при- родоохранного законодательства; разработ- ке и анализа				1		
щую среду и оценку экономического ущерба			•			
и оценку экономического 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.  и оценку экономического ущерба правовой документации для осуществления проверок соблюдения природоохранного законодательства, в том числе в сфере регулирования с отходами владеть участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработке и анализа		1 5		· •		
якономического ущерба  ми ПК-4.3. Владеть: участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработке и анализа докустанавливающей размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба.  жументации 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						
ского ущерба  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.  ПК-4.3. Владеть: участием в проверок соблюдения природоохранного законодательства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами Владеть участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработке и анализа		_	-	-		
ущерба участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработке и анализа документальной базы, устанавливающей размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба.  шествления проверок соблюдения природоохранного законодательства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами Владеть участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработке и анализа				-		
ках соблюдения природоохранного законодательства; разработке и анализа документальной базы, устанавливающей размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба.  проверок соблюдения природоохранного законодательства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами Владеть участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработке и анализа				' '		
родоохранного законодательства; разработке и анализа документальной базы, устанавливающей размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба.  родоохранного законодательства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами Владеть участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработке и анализа		ущероа	1 1			
природо- охранного кументальной базы, устанавливающей тельства, в размеры платы за негативное воздей- ствие на окружаю- щую среду и оценку экономического ущерба.  природо- охранного законода- тельства, в том числе в сфере регу- лирования обращения с отходами Владеть участием в проверках со- блюдения при- родоохранного законодатель- ства; разработ- ке и анализа			_			
ботке и анализа до- кументальной базы, устанавливающей тельства, в размеры платы за том числе в негативное воздей- ствие на окружаю- щую среду и оценку экономического ущерба.  Владеть участием в проверках со- блюдения при- родоохранного законодатель- ства; разработ- ке и анализа			•			
кументальной базы, устанавливающей тельства, в размеры платы за том числе в сфере регуствие на окружающую среду и оценку экономического ущерба.  Владеть участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработке и анализа						
устанавливающей тельства, в том числе в негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба.  Владеть участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработке и анализа						
размеры платы за негативное воздей- сфере регулирования обращения с обращения с отходами ущерба.  Владеть участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработке и анализа						
негативное воздей- ствие на окружаю- щую среду и оценку экономического отходами ущерба.  Владеть участием в проверках со- блюдения при- родоохранного законодатель- ства; разработ- ке и анализа			,	•		
ствие на окружаю- щую среду и оценку экономического отходами ущерба.  Владеть участием в проверках со- блюдения при- родоохранного законодатель- ства; разработ- ке и анализа			1	_		
щую среду и оценку экономического ущерба.  Владеть участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработке и анализа						
экономического ущерба.  Владеть участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработке и анализа			1.0	-		
ущерба.  Владеть участием в проверках со- блюдения при- родоохранного законодатель- ства; разработ- ке и анализа				_		
участием в проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработке и анализа						
проверках соблюдения природоохранного законодательства; разработке и анализа						
блюдения при- родоохранного законодатель- ства; разработ- ке и анализа				_		
родоохранного законодатель- ства; разработ- ке и анализа						
законодатель- ства; разработ- ке и анализа				-		
ства; разработ-ке и анализа						
ке и анализа						
WOMEN CANADA						
ДОКУМЕНТАЛЬ-				документаль-		

			T		1
			ной базы,		
			устанавлива-		
			ющей размеры		
			платы за нега-		
			тивное воздей-		
			ствие на окру-		
			жающую среду		
			и оценку эко-		
			номического		
	<b>T</b>	T71.64. D	ущерба		
3.	ПК-6. Спо-	ПК-6.1. Знать: ос-	Знать: основ-	Тема 1.	вопросы для
	собен осу-	новные админи-	ные админи-	Тема 2.	комбиниро-
	ществлять	стративные, эконо-	стративные,	Тема 3.	ванного кон-
	организа-	мические и право-	экономические	Тема 4.	троля усвое-
	цию и	вые механизмы	и правовые	Тема 5.	ния теорети-
	управление	управления приро-	механизмы	Тема 6.	ческого мате-
	научно-	допользованием,	управления		риала, зада-
	исследова-	роль аналитическо-	природополь-		ния к практи-
	тельскими,	го контроля и эко-	зованием, роль		ческим заня-
	научно-	логического мони-	аналитическо-		тиям, инди-
	производ-	торинга в области	го контроля и		видуальное
	ственными,	управления приро-	экологического		зада-
	проектны-	допользованием;	мониторинга в		ние/контроль
	ми и экс-	нормативные доку-	области управ-		ная работа
	пертно-	менты о выполне-	ления приро-		для 3.0, во-
	аналитиче-	нии и оформлении	допользовани-		просы к заче-
	скими ра-	научно-	ем; норматив-		ту
	ботами с	исследовательских,	ные документы		
	использо-	научно-	о выполнении		
	ванием	производственных	и оформлении		
	специаль-	и экспертно-	научно-		
	ных знаний	аналитических ра-	исследователь-		
	и навыков	бот ПК-6.2. Уметь:	ских, научно-		
			производ-		
		осуществлять орга-	ственных и		
		низацию и управ-	экспертно- аналитических		
		ление научно- исследовательски-	работ		
			Уметь: осу-		
		ми, научно- производственными	ществлять		
		и экспертно-	организацию		
		аналитическими	и управление		
		работами, работать	научно-		
		в пакетах приклад-	исследова-		
		ных программ по	тельскими,		
		планированию и	научно-		
		обработке резуль-	производ-		
		татов эксперимента,	ственными и		
		использованию ме-	экспертно-		
		тодов математиче-	аналитиче-		
		ского моделирова-	скими рабо-		
		ния при проведении	тами, рабо-		
		FF 020M0111111	, p		

научных исследо-	тать в пакетах
ваний	прикладных
ПК-6.3. Владеть: ме-	программ по
тодами управления	планирова-
природопользовани-	нию и обра-
ем на базе проводи-	ботке резуль-
мых научно-	татов экспе-
исследовательских,	римента, ис-
научно-	пользованию
производственных и	методов ма-
экспертно-	тематическо-
аналитических работ	го моделиро-
	вания при
	проведении
	научных ис-
	следований
	Владеть мето-
	дами управле-
	ния природо-
	пользованием
	на базе прово-
	димых научно-
	исследователь-
	ских, научно-
	производ-
	ственных 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 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 газо-анализатора?
  - 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, вла-
	деет 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 про-
	фильным категориальным аппаратом и т.п.)
неудовлетворительно (2)	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не
	представлен (студент не готов, не выполнил зада-
	ние 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 OA2109, OA2209, OA2309? 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 НІ 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 устройство установки для компенсационного потенциометрического титрования.
- 32. Расскажите о принципе действия и устройство 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 фотоколометрическим 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 по-
	нятийным (категориальным) аппаратом и
	т.п.)
хорошо (4)	Ответ дан на среднем уровне (студент в це-
	лом осветил рассматриваемую проблемати-
	ку, привел аргументы в пользу своих суж-
	дений, допустив некоторые неточности и
	т.п.)
удовлетворительно (3)	Ответ дан на низком уровне (студент допу-
	стил существенные неточности, изложил
	материал с ошибками, не владеет в доста-
	точной степени профильным категориаль-
	ным 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 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 рН 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 газо-анализатора?
  - 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 за-дание*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания		
отлично (5)	Задание выполнено на высоком уровне		
	(студент в полном объеме осветил рассмат-		
	риваемую проблематику, привел аргументы		
	в пользу своих суждений, владеет профиль-		
	ным понятийным (категориальным) аппара-		
	том и т.п.)		
хорошо (4)	Задание выполнено на среднем уровне (сту-		
	дент в целом осветил рассматриваемую		
	проблематику, привел аргументы в пользу		
	своих суждений, допустив некоторые не-		
	точности и т.п.)		
удовлетворительно (3)	Задание выполнено на низком уровне (сту-		
	дент допустил существенные неточности,		
	изложил материал с ошибками, не владеет в		
	достаточной степени профильным катего-		
	риальным аппаратом и т.п.)		
неудовлетворительно (2)	Задание выполнено на неудовлетворитель-		
	ном 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 внутрирезонаторная 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 неудо-
	влетворительном уровне (правильные отве-
	ты даны менее чем на 50%)

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

- 1. В каких случаях определят 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 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. 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 рН 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 газоанализатора?
  - 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»

критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «зачет»				
Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты			
Студент глубоко и в полном объёме 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.  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 чёткие 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.	Зачтено			
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

No	Виды дополнений и изме-	Дата и номер протокола	Подпись (с расшифров-
$\Pi/\Pi$	нений	заседания кафедры (ка-	кой) заведующего кафед-
		федр), на котором были	рой (заведующих кафед-
		рассмотрены и одобрены	рами)
		изменения и дополнения	

## Лист дополнений к рабочей программе

				УТВЕРЖДАЮ Зав. кафедрой И.О. Фамилия « » 202			
_			·-				1.
Список	литературы	К	рабочей напран		ограмме подгото		сциплины иальность
	по сос	н онинкот	ıa «»		20	Γ.	
		Основ	зная литерат	vna:			
1.			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	<i>J</i> I ···			
2.							
3.							
		Дополни	гельная лите	ратура:			
1.	,	1		r ·· Jr ···			
2.							
3.							
Преподаватель							
	(подпись)	(]	(.Ф.О.К				