

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

Экологический факультет

Рекомендовано МССН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ**

Рекомендуется для направления подготовки

05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность программы (профиль): **Управление природными ресурсами**

1. Цели и задачи дисциплины: целью настоящего курса является изучение основ экологической диагностики и применения современных физико-химических и химико-аналитических методов контроля, в том числе особенностей воздействия некоторых химических загрязнителей на живые организмы и человека, процедур и операций технологического цикла химико-аналитического контроля, специфики проведения качественного и количественного анализов, а также обработки и оценки результатов физико-химического контроля загрязнений компонентов ОС. В учебном курсе рассматриваются методики выбора места и способа отбора проб и подготовки проб к проведению химического или физико-химического анализа в лаборатории. Обучающиеся знакомятся с современными химико-аналитическими методами контроля компонентов природно-антропогенных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина относится к **вариативной части блока Б.1** учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО и в соответствии с образовательным стандартом РУДН по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общепрофессиональные компетенции			
1	ОПК-1	Биоразнообразие, Радиоэкология Неорганическая и аналитическая химия, Биология (ботаника), Физика, Учение о биосфере, Органическая химия, Основы биохимии, Физическая и коллоидная химия	Экологическая экспертиза и ОВОС Экологический менеджмент

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование общепрофессиональных компетенции **ОПК-1, ОПК-3** и профессиональных компетенций **ПК-3** и **ПК-5 (индикаторы достижения ПК-5.1, ПК-5.2)** для решения задач в области организационно-управленческой деятельности

ОПК-3. Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции (в соответствии с профстандартом 40.117)

Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<p>ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования</p>	<p>ОПК-1.1 Знать базовые основы фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования ОПК-1.2 Уметь применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования ОПК-1.3 Владеть базовыми знаниями фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования</p>
<p>ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК 3.1 Знать базовые методы экологических исследований для решения профессиональных задач ОПК 3.2 Уметь применять методы экологических исследований в профессиональной деятельности ОПК 3.3 Владеть навыками применения методов экологических исследований</p>
<p>ПК-3 Установление причин и последствий планируемых и аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий</p>	<p>ПК-3.1 Умеет выявлять и анализировать причины и источники выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду в рабочем и аварийном режиме, причин и источников сверхнормативного образования отходов ПК-3.2 Владеет навыками подготовки предложений по устранению причин и контролю выбросов и сбросов загрязняющих веществ в рабочем и аварийном режиме, и сверхнормативного образования отходов ПК-3.3 Знает нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды, технологические процессы и режимы производства продукции в организации, методы и средства ликвидации последствий нарушения состояния окружающей среды</p>

<p>ПК-5 Способен координировать деятельность и организовывать контроль в области управления отходами производства и потребления</p>	<p>ПК-5.1 Знать основные причины изменения физико-химических свойств материалов, изделий и веществ, методы контроля, оценки и анализа деятельности в области обращения с отходами</p> <p>ПК-5.2 Уметь проводить количественную и качественную оценку данных об объемах (количестве) и структуре образующихся отходов производства и потребления, прогнозировать их динамику</p>
--	---

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- особенности воздействия опасных химических загрязняющих веществ на живые организмы и человека;
- порядок проведения процедур и операций технологического цикла химико-аналитического контроля.

Иметь навыки:

- выбора места и способа отбора проб
- использования методик подготовки проб к проведению химического или физико-химического анализа в лаборатории
- выбора необходимого химического или физико-химического метода для контроля имеющегося вида химического загрязнения компонента ОС
- расшифровки полученного спектра в случае использования спектральных методов контроля

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

А. Очная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ (72 ч)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 3, модуль			
		9	10	11	12
Аудиторные занятия (всего)	36	36			
В том числе:		-			
Лекции	18	18			
Практические работы (ПР)	18	18			
Реферат (электронная презентация + защита)					
Контроль (итоговое тестирование + зачет)	8	8			
Самостоятельная работа (всего)	28	28			
Общая трудоемкость	час	72	72		
	зач. ед.	2	2		

Б. Очно-заочная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

10-ый модуль – 2 ЗЕ, 72 ч

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр, модуль
Аудиторные занятия (всего)	30	4-ый семестр
Лекции	15	
Лабораторные работы	15	
Контроль	15	
Самостоятельная работа (всего)	27	
Общая трудоемкость	72	
час.	2	
Зач. Ед.		

В. Заочная форма обучения

Дисциплина отсутствует в учебном плане

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

РАЗДЕЛ 1. Принципы экологической диагностики и методов контроля состояния ОС. Основные понятия, объекты, цели и задачи экологической диагностики. Техногенные источники загрязнения природно-антропогенных систем. Особенности воздействия химических загрязнителей на компоненты ОС и человека. Классификация источников и видов химического загрязнения компонентов ОС. Классификация методов анализа компонентов окружающей среды. Контактные и бесконтактные методы. Контролируемые показатели. Экспресс-методы анализа. Индикаторные материалы.

РАЗДЕЛ 2. Процедуры и операции технологического цикла химико-аналитического контроля загрязнения окружающей среды (ОС). Процедура пробоотбора. Выбор места отбора проб и контроля загрязнения. Отбор проб почвы. Отбор проб воздуха. Аспираторы. Сорбционные трубки. Подготовка проб воздуха. Концентрирование. Возможности использования газоанализаторов. Отбор проб воды для анализа. ГОСТ 31861-2012 Вода. Общие требования к отбору проб.

РАЗДЕЛ 3. Методы подготовки проб (пробоподготовки) для последующего анализа. Оценка эффективности метода контроля за состоянием объектов окружающей среды. Показатели эффективности метода: селективность и точность определения; воспроизводимость результатов; чувствительность определения; пределы обнаружения элемента (вещества); экспрессность анализа. Процедура пробоподготовки. Подготовка проб почвы. ГОСТ 17.4.4.02-84 Охрана природы (ССОП). Почвы. Средняя лабораторная проба и аналитическая проба. Почвенные растворы и почвенная вытяжка (водная, соляная, кислотная, ацетатно-аммонийная, щелочная и др.). Консервация проб.

РАЗДЕЛ 4. Физические основы спектрального анализа. Источники излучения. Монохроматическое излучение. Основы абсорбционного спектрального анализа. УФ-спектроскопия и спектроскопия среднего ИК диапазона. Основы эмиссионного спектрального анализа. Люминесценция. Основы масс-спектроскопии. Основы ЯМР-спектроскопии. Качественный и количественный анализы.

РАЗДЕЛ 5. Химические и физико-химические (спектральные) методы контроля состояния компонентов окружающей среды. Молекулярная спектроскопия. Принципиальная схема спектрофотометра. Люминесцентная спектроскопия. Принципиальная схема спектрофлуориметра. Газовая и жидкостная хроматография. Анализ атомных спектров. Масс-спектроскопия. Схема устройства масс-спектрометра. Методы, основанные на электрохимических реакциях. Химические и биохимические методы анализа. Химические методы анализа. Комплексные химические показатели загрязнения окружающей среды. Методы определения показателей ХПК, БПК, общего органического углерода.

РАЗДЕЛ 6. Обработка и оценка результатов спектрального анализа. Виды спектров. Спектры поглощения и спектры испускания. Непрерывные, линейчатые и полосатые спектры. Расшифровка спектров.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

Дневная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Тестирование	Реферат	СРС	Всего час.
1.	Принципы экологической диагностики и методов контроля состояния ОС	2	3			3	8
2.	Процедуры и операции технологического цикла химико-аналитического контроля загрязнения окружающей среды (ОС)	2	3			3	8
3	Методы подготовки проб (пробоподготовки) для последующего анализа	4	3			3	10
4	Физические основы спектрального анализа. Источники излучения	4	3			3	10
5	Химические и физико-химические (спектральные) методы контроля состояния компонентов окружающей среды.	4	3			3	10
6	Обработка и оценка результатов спектрального анализа. Виды спектров	2	3			3	8
	Защита реферата				6	6	12
	Итоговая аттестация			2		4	6
	ИТОГО	18	18	2	6	28	72

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Лаборат.	Тестирование	Реферат	СРС	Всего час.
1.	Принципы экологической диагностики и методов контроля состояния ОС	2	2			3	7
2.	Процедуры и операции технологического цикла химико-аналитического контроля загрязнения окружающей среды (ОС)	2	2	2		3	9
3	Методы подготовки проб (пробоподготовки) для последующего анализа	3	3	2		3	11
4	Физические основы спектрального анализа. Источники излучения	3	3	2		3	11
5	Химические и физико-химические (спектральные) методы контроля состояния компонентов окружающей среды.	3	3	2		3	11
6	Обработка и оценка результатов спектрального анализа. Виды спектров	2	2	1		3	8
	Защита реферата				6	6	12
	Итоговая аттестация			9		3	12
	ИТОГО	15	15	9	6	27	72

6. Лабораторный практикум нет

7. Практические занятия/семинары (очная форма)

Лабораторные занятия (очно-заочная форма)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1.	1-5	Контроль загрязнения атмосферного воздуха.	5
2.	1-5	Контроль загрязнения сточных и поверхностных вод.	5
3	1-5	Контроль загрязнения почвы	5
4	6	Расшифровка спектров	3
		ИТОГО	18

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием, компьютеры персональные для практических работ

9. Информационное обеспечение дисциплины

а) программное обеспечение Microsoft Office 2003, 2007, 2010, Netware (Novell), OS/2 (IBM), SunOS (Sun Microsystems), Java Desktop System Sun Microsystems

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы Google, Yandex, Yahoo, Google Scholar, РИНЦ

в) доступ к информационно-справочным ресурсам:

- Единое окно доступа к информационным ресурсам. Библиотеку ВУЗов. Электронный ресурс: <http://window.edu.ru/unilib/>

- официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ. Электронный адрес: <https://www.mnr.gov.ru/>;

- официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования. Электронный адрес: <http://rpn.gov.ru/>;

- официальный сайт Департамента ЖКХ и благоустройства г. Москвы. Электронный адрес: <http://dgkh.mos.ru/>;

- поисковая система по экологии – Экоинформ. Электронный адрес: <https://wikiwaste.ru/kontakty/>;

- справочно-информационная система. Система нормативов. Электронный адрес: <http://www.normacs.ru/>;

- информационные ресурсы. Экология. Электронный адрес: <http://ecology.tverlib.ru/002.htm>

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

Основная литература

1. В.П. Зволинский, М.Д. Харламова, А.И. Курбатова, и др. Современные принципы экологической диагностики состояния природно-антропогенных систем. Учебное пособие. –М: Изд-во РУДН, 2008, -299 с. **Библиотека РУДН**, Электронный ресурс: <https://docplayer.ru/38217789-Sovremennye-principy-ekologicheskoy-diagnostiki-sostoyaniya-prirodno-antropogennyh-sistem.html>

2. Родзевич А.П. Р60 Методы анализа и контроля веществ: учебное пособие / А.П. Родзевич, Е.Г. Газенаур; Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 312 с. Электронный ресурс: <https://portal.tpu.ru/SHARED/n/NIMEZ/educationalwork/Tab1/Manualmethods.pdf>

3. Якунина, И.В. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг : учебное пособие / И.В. Якунина, Н.С. Попов. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 188 с. ISBN 978-5-8265-0864-0. Электронный ресурс: <https://tstu.ru/book/elib/pdf/2009/Popov-Yakunina-1.pdf>

Дополнительная литература

1. Белых Л.И. Тимофеева С.С. Мониторинг безопасности: практические работы и методические указания по их выполнению /. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2015. – 137с.

Электронный ресурс:

https://www.istu.edu/docs/education/faculty/institute_entrails/bjd/magistr/019.pdf

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

Освоение обучающимся учебной дисциплины предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в формах теоретических (лекции) и практических занятий. Самостоятельная работа включает выполнение контрольных заданий, расчетно-графических и аналитических работ, подготовку к практическим занятиям, к промежуточному и итоговому контролю теоретических знаний и практических умений и навыков обучающихся. Материалы для самостоятельной работы студенты получают на семинарах, в информационных поисковых системах, специализированных официальных сайтах электронных библиотеках и изданиях, в учебниках и учебных пособиях по процессам и аппаратам защиты окружающей среды.

Подготовка к учебному занятию заключается в ознакомлении обучающихся с темой занятия и рассматриваемыми вопросами, предварительном анализе учебного материала, формулировке вопросов и уточнений по трудным для понимания вопросам; состоит в проверке выполненных на лабораторном занятии расчетных и аналитических работ.

Работа во время проведения практических занятий включает консультирование студентов преподавателем, коллективного обсуждения проблем и вопросов по процессам и аппаратам защиты окружающей среды, программой выполнения задания.

Обработка, анализ и обобщение полученных результатов выполненных работ проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя. В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждому практическому заданию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к экзамену. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу.

Самостоятельная работа предполагает своевременное и полное выполнение теоретических и практических заданий, защиту полученных результатов.

Подготовка к зачету, экзамену. К зачету/экзамену необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. К итоговому контролю допускаются лица, защитившие все работы и задания.

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) (см. ниже)

Экологический факультет

Принято

Ученым советом экологического
факультета

Первый проректор, проректор
курирующий образовательную
деятельность

От 19 марта 2020 г. протокол № 0800-
08/6

_____ (Должикова А.В.)

_____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

**«Физико-химические методы контроля состояния окружающей
среды»**

Направление **05.03.06 Экология и природопользование**

Направленность программы (профиль, специализация):

Управление природными ресурсами

Квалификация выпускника: **бакалавр**

1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Физико-химические методы контроля состояния окружающей среды»

Код контролируемой компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	Наименование оценочного средства							Итоговая аттестация (зачет)
			Работа на занятии	Самостоятельная работа над заданной темой	Защита практической работы	Сдача лабораторной работы	Промежуточное тестирование	Защита реферата	Итоговое тестирование	
ОПК-3.1-3.3	Принципы экологической диагностики и методов контроля состояния ОС	Основные понятия, объекты, цели и задачи экологической диагностики.	1	1						
		Техногенные источники загрязнения природно-антропогенных систем.	1	1						
		Классификация методов анализа компонентов окружающей среды.	1	1	2					
ОПК-1.1-1.3 ПК-1.1-1.3 ПК-5.1-5.2	Процедуры и операции технологического цикла химико-аналитического контроля загрязнения окружающей среды	Процедура пробоотбора. Выбор места отбора проб и контроля загрязнения.	1	1	2					
		Отбор проб воды.	1	1	2					
		Отбор проб воздуха	1	1	2					
		Отбор проб почвы	1	1	2					
ОПК-3.1-3.3 ПК-5.1-5.2	Методы подготовки проб (пробоподготовки) для последующего анализа	Показатели эффективности метода	1	1	2					
		Подготовка проб почвы.	1	1	2					
		Подготовка проб воды	1	1	2					
		Подготовка проб воздуха	1	1	2					
ОПК-1.1.-1.3 ПК-1.1-1.3	Физические основы спектрального анализа. Источники излучения	Основы абсорбционного спектрального анализа.	1	1	2					
		Основы эмиссионного анализа	1	1	2					
		Источники излучения	1	1	2					
ОПК-1.1-1.3	Химические и физико-	Молекулярная спектроскопия	1	1	2					

ПК-1.1-1.3 ПК-5.1-5.2	химические (спектральные) методы контроля состояния компонентов окружающей среды	Масс-спектроскопия	1	1	2					
		Методы, основанные на электрохимических реакциях	1	1	2					
ОПК-3.1-3.3 ПК-1.1-1.3	Обработка и оценка результатов спектрального анализа. Виды спектров	Спектры поглощения и спектры испускания	1	1	2					
		Расшифровка спектров	1	1	2					
	Защита реферата							15		
	Итоговая аттестация								15	
ИТОГО БАЛЛОВ (всего 100)			18	18	34			15	15	100

***Примечание:** Тема реферата выбирается по желанию студента из списка дополнительных тем для самостоятельного изучения и защищается в конце семестра. Полученный балл приплюсовывается к итоговому баллу за семестр.

Дескрипторы по оценке уровня освоения компетенций (по индикаторам):

Дескриптор	Качественное описание уровня освоения	Количественная оценка
1	Данный уровень компетенции, в рамках индикаторов компетенции, совсем не освоен. Диагностируется полное отсутствие необходимых знаний, навыков владения материалом, анализа и обобщения информации, отсутствует основа для практического применения идей	0-20%
2	Диагностируется недостаточная степень освоения данного уровня компетенции, в рамках заданных индикаторов, знаний и навыков недостаточно для достижения основных целей обучения, допускаются значительные ошибки.	20-50%
3	Минимально допустимая степень освоения уровня компетенции, необходимая для достижения основных целей обучения. Могут допускаться ошибки, не имеющие решающего значения для освоения данного уровня. Владение минимальным объемом знаний, допускается ряд ошибок, но в целом диагностируется способность решать поставленную задачу.	50-70%
4	Данный уровень компетенции в целом освоен, достаточно полное владение основным материалом с некоторыми погрешностями, диагностируется способность решения широкого круга стандартных (учебных) задач, способность к интеграции знаний и построению заключений на основе полной информации	70-90%
5	Уровень компетенции освоен полностью. Освоение существенно выше обязательных требований, демонстрируются качества, связанные с проявлением данного уровня компетенции в широком диапазоне. Проявляется связь с другими компетенциями. Диагностируется свободное владение основным и дополнительным материалом (набором знаний) без ошибок и погрешностей. Диагностируется умение решать вновь поставленные задачи (промышленный проект) с использованием полученных знаний и инструментов анализа, выбора решения, реализации замысла.	90-100%

**Общие критерии оценивания и БРС оценки знаний студентов
по дисциплине «Ресурсосберегающие технологии и управление отходами»**

Оценка всех результатов освоения компетенций проводится в соответствии со шкалой международной балльно-рейтинговой системы ECTS. В соответствии с рассчитанной системой оценивания (*см. паспорт ФОС), учащийся набирает необходимые баллы.

Работа на занятии: макс 1 балл. Оценка выставляется за присутствие и активную работу на семинаре или на лекции (лекции проводятся в интерактивной форме) – ответы на текущие вопросы, конспектирование, обсуждение.

Самостоятельная подготовка к занятию: макс 1 балла за каждую тему. Тема подготовлена, есть презентация, результаты расчетов, студент свободно отвечает на вопросы - 1 балла; студент присутствует на занятии, участвует в обсуждении, но затрудняется ответить на вопросы или студент отсутствует или задание не подготовлено – 0 баллов

Подготовка и защита реферата Реферат готовится по теме, выбираемой студентом из списка тем или по теме, предложенной студентом самостоятельно в рамках тематики курса. Подготовка реферата осуществляется в течении всего семестра. Работа над рефератом включает подготовку текста, презентации, устного доклада и ответов на вопросы. Оценивается каждая составляющая часть работы.

Итоговая аттестация в формате тестирования:

Оценка производится в процентах от общего количества проверенных заданий, с последующим переводом процентов в баллы в соответствии с утвержденной БРС. Например, студент ответил правильно на 10 тестовых вопросов из 15, следовательно, он набрал 67%. Максимальный балл за рубежную аттестацию – 9, умножаем 0,67 на 9, получаем 6 баллов. Данный балл выставляется в общую ведомость и суммируется с остальными баллами. Студент считается успешно прошедшим итоговую аттестацию, если сумма баллов за все виды деятельности на момент аттестации **превышает 50%** от максимально возможного балла. Итоговое тестирование студент проходит добровольно, если им набран минимально возможный для аттестации балл – **51 балл**. В остальных случаях тестирование является обязательным и оценивается максимально в **15 баллов**, в результате суммарный балл выводится с учетом результата сдачи экзамена и итоговая оценка соответствует международной шкале ECTS. Если на экзамене студент набирает менее **7 баллов**, то зачет/экзамен считается не сданным и студент может сдать его повторно (пройти переэкзаменовку).

Итоговая оценка за семестр складывается как сумма баллов за все виды деятельности студента (*см. паспорт ФОС) и может составить максимально **85 баллов**.

Вид задания	Число заданий	Кол-во баллов	Сумма баллов
Тестирование	1	25	25
Работа на занятии	15	1	15
Домашние задания (СР)	15	1	15
Выполнение и защита реферата	1	15	15
Экзамен/зачёт	1	14	25
ИТОГО			100

Баллы БРС	Традиционные оценки РФ	Оценки ECTS
95 - 100	5	A
86 - 94		B
69 - 85	4	C
61 - 68	3	D
51 - 60		E
31 - 50	2	FX
0 - 30		F

ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Хроматографические методы относятся к группе:
 - химических методов анализа
 - физико-химических методов анализа
 - физических методов анализа
 - спектральных методов анализа
2. Гравиметрические методы анализа относятся к группе:
 - химических методов анализа
 - физико-химических методов анализа
 - физических методов анализа
 - спектральных методов анализа
3. Масспектрометрия относится к группе:
 - химических методов анализа
 - физико-химических методов анализа
 - физических методов анализа
 - гравиметрических методов анализа
4. Атомно-абсорбционный спектральный анализ можно отнести к области:
 - молекулярной спектроскопии
 - атомной спектроскопии
 - флуоресцентной спектроскопии
 - ИК-спектроскопии
5. Рентгено-спектральный анализ можно отнести к области:
 - УФ-видимой спектроскопии
 - ИК-спектроскопии
 - спектроскопии жестких излучений
 - радиоволновой спектроскопии
6. Вольтамперометрия, как метод анализа, подразумевает использование:
 - кондуктометрического титрования
 - прямых кондуктометрических измерений
 - протекания электродной реакции под действием эл. тока
 - протекания электродной реакции без электрического тока
7. В тонкослойной хроматографии подвижную фазу определяют:
 - молекулы газа (пара)
 - молекулы растворителя
 - молекулы растворителя и растворенного вещества
 - молекулы растворенного вещества

Критерии оценки ответов на вопросы теста*

Критерии оценки ответа	Баллы		
	Ответ не соответствует критерию	Ответ частично соответствует критерию	Ответ полностью соответствует критерию
Ответ является верным	0	0,5	1

*Ответ на каждый вопрос оценивается от 0 до 1 баллов:

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ К ДЗ И ИТОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Какую пробу называют представительной, и какие требования к ней предъявляют?
2. Что такое средняя проба, как получают среднюю пробу твердого и металлического образцов?
3. Какие необходимы основные способы переведения анализируемой пробы в раствор? Всегда ли необходимо растворение пробы при проведении анализа?
4. Какими методами разрушают органическую часть пробы при проведении неорганического анализа?
5. В каких случаях проводят сплавление пробы? Какие плавни обычно используют в аналитической лаборатории?
6. Почему отбор пробы для анализа иногда более важен, чем выполнение самого анализа?
7. Что называют коэффициентом пропускания и оптической плотностью? В каких пределах изменяются эти величины?
8. Какими уравнениями выражается основной закон светопоглощения Бугера–Ламберта–Бера?
9. Действие каких факторов может привести к нарушению линейной зависимости оптической плотности от концентрации раствора?
10. Каков физический смысл молярного коэффициента поглощения? Какие факторы на него влияют: а) длина волны проходящего света; б) температура; в) концентрация раствора; г) природа вещества?
11. Что называют спектром поглощения вещества, и в каких координатах его можно представить?
12. В чем сущность метода градировочного графика и каковы его особенности?
13. Какова сущность метода добавок? Как рассчитывается концентрация определяемого вещества этим методом с помощью графика?
14. На чем основано фотометрическое определение смеси окрашенных веществ без их предварительного разделения?
15. Назовите фотометрические приборы, предназначенные для работы: а) в видимом; б) в ультрафиолетовом; в) в инфракрасном участке спектра.
16. В каком спектральном интервале в качестве источника света используют лампу накаливания, водородную лампу, штифт Нернста, ртутную лампу?
17. «Нефело» в переводе с греческого означает «облако». Почему так называют этот метод анализа?
18. На чем основаны методы нефелометрии и турбидиметрии?
19. От каких экспериментальных условий зависит точность измерения оптической плотности мутных растворов?
20. Почему нефелометрические измерения проводят в монохроматическом свете?

21. Как связаны интенсивность света, прошедшего через суспензию, с концентрацией анализируемого вещества в методе турбидиметрии?
22. Какое расчетное соотношение лежит в основе нефелометрического метода анализа?
23. Какие условия нужно соблюдать для обеспечения необходимой точности турбидиметрических и нефелометрических определений?
24. Почему атомные спектры имеют линейчатый характер?
25. Каковы достоинства и недостатки средств возбуждения: а) пламени; б) электрической дуги; в) конденсированной искры; г) индуктивно-связанной плазмы?
26. Какие приемники спектра (рецепторы) используют в эмиссионной спектроскопии?
27. Каковы достоинства и недостатки фотопластинки как рецептора?
28. Как выполняется качественный спектральный анализ?
29. На чем основаны методы количественного спектрального анализа?
30. Как зависит интенсивность спектральных линий от условий возбуждения?

Критерии оценки	Ответ не соответствует критерию	Ответ полностью соответствует критерию
Домашнее задание выполнено в срок и включает необходимые элементы расчета	0	1
Обучающийся может дать ответ на поставленные по работе устные вопросы	0	1

*Каждое домашнее задание оценивается от 0 до 1 баллов.

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

1. Химические методы экологического контроля.
2. Физические методы экологического контроля.
3. Биологические методы экологического контроля.
4. Методы сожжения проб.
5. Атомно-адсорбционный анализ.
6. Рентгено-флуорисцентный анализ.
7. Нейтронно-активационный анализ.
8. Метод масс-спектрального анализа.
9. Детекторы ионов в МС.
10. Методы ионизации в МС.
11. Комбинация МС с хроматографией.
12. Принципы хроматографии.
13. Виды хроматографии.
14. Сочетание хроматографии с другими методами.
15. Принцип спектроскопии ЯМР.
16. ЯМР идентификация веществ.
17. ЯМР в количественном анализе.
18. Особенности ЯМР в приложении к контролю отходов.
19. Спектральные методы оптического диапазона.
20. Колебательные спектры.
21. Спектроскопия комбинационного рассеяния спектра.
22. УФ спектроскопия в анализе веществ.
23. Особенности взаимодействия ксенобиотиков с абиотическими компонентами окружающей среды.
24. Особенности воздействия загрязняющих веществ на живые организмы.
25. Экологические, физико-химические и токсикологические особенности приоритетных стойких органических загрязнителей (СОЗ).

Критерии оценки:

Каждый реферат оценивается от 0 до 15 баллов.

Критерии оценки ответа	Баллы		
	Ответ не соответствует критерию	Ответ частично соответствует критерию	Ответ полностью соответствует критерию
Работа показывает понимание обучающимся связей между предметом вопроса и другими разделами дисциплины и/или другими дисциплинами	0-1	2-4	5
Работа показывает уверенное владение обучающего терминологическим и методологическим аппаратом дисциплины	0-1	2-4	5
Работа имеет четкую логичную структуру, выводы соответствуют поставленным задачам анализа	0-1	2-4	5

Компетенции: ПК-2.1-2.3; ПК-5.1-5.3

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН

Разработчики:

зав. кафедрой
экологического
мониторинга и прогнозирования,
к.х.н., доцент

Харламова М.Д.

Руководитель программы

Доцент кафедры геоэкологии,
к.б.н.

Парахина Е.А.

Заведующий

кафедрой экологического
мониторинга и прогнозирования

Харламова М.Д.