

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.06.2022 14:01:51
Уникальный программный ключ:
ca953a0170d891083f939673078af1a98cdae18a

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

Институт экологии

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

05.03.06. Экология и природопользование

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

«Управление природными ресурсами»

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2022 г.

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</p> <p>ОПК-1.2 Уметь применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования</p> <p>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</p> <p>ОПК 3.2 Уметь применять методы экологических исследований в профессиональной деятельности</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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	
	2	

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.	3	3	2		3	11

	Источники излучения						
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

Лабораторные занятия

№ 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)

Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины (оценочные материалы), включающие в себя перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент департамента ЭБиМКП

Должность, БУП



подпись

Харламова М.Д.

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор департамента

ЭБиМКП

Наименование БУП



Подпись

Савенкова Е.В.

Фамилия И.О.

Руководитель программы

Доцент департамента рационального
природопользования



Парахина Е.А.