Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплоэнергетики и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы экологических исследований

05.03.06 «Экология и природопользование»
(направленность (профиль): «Геоэкология и эффективное управление природными ресурсами»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк
2024

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 971e0c71029644fe07bb7008d5b1671cd9733970
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 13 марта 2023 г. по 5 июня 2024 г.
Дата и время: 07-05-2024 10:28:09 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– целью освоения дисциплины является освоение обучающимися основных методов экологических исследований, с конкретными методиками изучения природных и антропогенных экосистем, освоение теоретических основ и отработка практических навыков приемов исследований в области экологии.

Задачами учебной дисциплины являются:

– знакомство с основными типами и направлениями экологических исследований природных и антропогенных экосистем;
– формирование теоретических представлений и развитие прикладных навыков организации и проведения био- и геоэкологических исследований теоретического и прикладного характера;
– приобретение навыков практического использования методов изучения биотического и абиотического компонентов наземных и водных экосистем.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 «Экология и природопользование».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Физика;
– Химия;
– Природоподобные технологии.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Экологические проблемы Кузбасса;
– Методы контроля и анализа веществ;
– Почвоведение;
– Природопользование;
– Биоценоз природных и техногенных экосистем.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Математическая и естественнонаучная подготовка	ОПК-1: Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1 Применяет базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле при решении задач в области экологии и природопользования	– знать: фундаментальные разделы наук о Земле при решении задач в области экологии и природопользования. – уметь: применять методы экологических исследований при решении задач в области экологии и природопользования.
		ОПК-1.2 Применяет физико-математический аппарат при решении практических задач	– знать: физико-математический аппарат методов экологических исследований при решении практических задач. – уметь: применять физико-математический аппарат методов экологических исследований при решении практических задач.
		ОПК-1.3 Применяет основные законы химии при решении практических задач	– знать: основные законы химии в методах экологических исследований при решении практических задач. – уметь: применять основные законы химии в методах экологических исследований при решении практических задач.
Фундаментальные основы	ОПК-2: Способен использовать	ОПК-2.1 Применяет методы	– знать: методы теоретического и

профессиональной деятельности	теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений	экспериментального экологического исследования объектов, процессов и явлений. – уметь: применять методы теоретического и экспериментального экологического исследования объектов, процессов и явлений.
		ОПК-2.2 Понимает биосферные явления в области охраны природы и природопользования	– знать: биосферные явления в области охраны природы и природопользования. – уметь: отбирать соответствующие методы экологических исследований биосферных явлений в области охраны природы и природопользования.
		ОПК-2.3 Использует теоретические основы геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде для решения прикладных задач	– знать: теоретические основы геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде для решения прикладных задач методами экологических исследований. – уметь: использовать теоретические основы геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об

			окружающей среде для решения прикладных задач методами экологических исследований.
Фундаментальные основы профессиональной деятельности	ОПК-3: Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Понимает методы экологических исследований, свойств, характеристик изучаемых объектов в области профессиональной деятельности	– знать: методы экологических исследований, свойств, характеристик изучаемых объектов в области профессиональной деятельности. – уметь: выявлять физические принципы методов экологических исследований, свойств, характеристик изучаемых объектов в области профессиональной деятельности.
		ОПК-3.3 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	– знать: средства для измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность в методах экологических исследований. – уметь: выбирать средства для измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность в методах

			экологических исследований.
Фундаментальные основы профессиональной деятельности	ОПК-4: Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормами профессиональной этики	ОПК-4.1 Анализирует на правовой основе экологические проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды и использованием природных ресурсов	– знать: правовой аспекты экологических проблем, связанных с загрязнением окружающей среды и использованием природных ресурсов в ходе экологических исследований. – уметь: Анализировать на правовой основе экологические проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды и использованием природных ресурсов в ходе экологических исследований.
		ОПК-4.2 Принимает обоснованные технические решения в соответствии с нормами профессиональной этики	– знать: обоснованные технические решения в соответствии с нормами профессиональной этики при использовании методов экологических исследований. – уметь: принимать обоснованные технические решения в соответствии с нормами профессиональной этики при использовании методов экологических исследований.
Применение	ОПК-5: Способен	ОПК-5.3 Применяет	– знать:

информационно-коммуникационных технологий	понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно - коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	современные информационные технологии для решения прикладных задач	современные информационные технологии для решения прикладных задач при проведении экологических исследований. – уметь: Применять современные информационные технологии для решения прикладных задач при проведении экологических исследований.
Распространение результатов профессиональной деятельности	ОПК-6: Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	ОПК-6.3 Выбирает средства измерения, обрабатывает полученные результаты и оценивает их погрешность	– знать: средства измерения, обработки полученных результатов и оценки их погрешности в процессе экологических исследований. – уметь: выбирать средства измерения, обработки полученных результатов и оценки их погрешности в процессе экологических исследований.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся.

Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***3 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***42***	*42*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***18***	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Научный метод экологических исследований;

Тема 1.1 Научный метод как способ приобретения знаний в экологических исследованиях. Общенаучные методы. Полевые, лабораторные и экспериментальные исследования в экологии.;

Раздел 2 Прикладные методы экологии;

Тема 2.1 Методы биоэкологических исследований. Полевые, лабораторные и экспериментальные исследования. Изучение растительных ассоциаций. Экологическое изучение животных. Основные показатели численности организмов (встречаемость, обилие, плотность населения, доминирование, покрытие, биомасса, продукция, индекс плотности, удельную продукцию, продуктивность, преобладание).;

Раздел 3 Методы геоэкологических исследований;

Тема 3.1 Объекты изучения и их основные составные части. Выделение границ территориального объекта. Состав предметной области геоэкологических исследований. Группы геоэкологических исследований.;

Раздел 4 Геохимические методы. Геофизические методы.;

Тема 4.1 Техногенные потоки веществ. Ореолы рассеяния. Отборы проб при геохимических исследованиях. Группы геохимических методов. Геохимическое картирование, его направления в геохимических исследованиях. Этапы геохимических исследований, их цель. Детальные геохимические и биохимические исследования

аномалий. Комплекс детальных работ в урбанизированных зонах. Подготовка картографического материала. Методы обработки результатов геохимических исследований. Многоэлементные карты, карты ассоциаций и карты суммарного показателя загрязнения. Электроразведочные методы. Радиоволновой метод. Сейсмоакустический метод. Гравиметрический метод. Магнитная съемка. Системы по контролю электростанций, подземных захоронений отходов.;

Раздел 5 Географические методы;

Тема 5.1 Основные задачи гидрометеорологических исследований.Состав гидрометеорологической информации, используемой при геоэкологических исследованиях. Методы и средства измерения ветра. Особенности измерения температуры разных сред. Методика и приборы для измерения глубин на водных объектах.Способы определения скорости течения водотоков. Наблюдения за колебаниями уровня воды.;

Раздел 6 Гидрогеологические методы;

Тема 6.1 Гидрогеологическая съемка, бурение гидрогеологических скважин, опытно-фильтрационные работы и стационарные гидрогеологические наблюдения. Виды и типы гидрогеологических карт. Гидрогеологические скважины. Состав опытно-фильтрационных работ. Характеристика откачек. Назначение и состав стационарных гидрогеологических наблюдений.;

Раздел 7 Индикационные методы;

Тема 7.1 Ведущие ученые, внесшие значительный вклад в развитие биоиндикационного метода. Виды и методы биоиндикации. Параметры учета при видовых и биоценотических биоиндикационных исследованиях.;

Раздел 8 Математические методы;

Тема 8.1 Основное условие повышения достоверности результатов математического моделирования. Основные отличия реальных и знаковых моделей. Приемы и вычисления математической статистики в экологии.;

Раздел 9 Аэрокосмические методы;

Тема 9.1 Дистанционные методы изучения окружающей среды. Особенности аэрометодов. Отличительные особенности космических методов. Использование аэрокосмической информации в геоэкологии. Основа методов дистанционного зондирования. Основной продукт космического мониторинга и его суть. Признаки классификации космических снимков. Широко известные программы и системы дистанционного зондирования Земли, для получения и сбора информации.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Научный метод экологических исследований	3	
Раздел 2.	Прикладные методы экологии	3	
Раздел 3.	Методы геоэкологических исследований	3	
Раздел 4.	Геохимические методы. Геофизические методы.	3	
Раздел 5.	Географические методы	4	
Раздел 6.	Гидрогеологические методы	4	
Раздел 7.	Индикационные методы	4	
Раздел 8.	Математические методы	4	
Раздел 9.	Аэрокосмические методы	4	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 2.	Экологические исследования фитоценозов	2	
Раздел 3.	.Методы геоэкологических исследований	3	
Раздел 3.	Построение геохимических карт изоконцентраций элементов	2	
Раздел 7.	Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников	3	
Раздел 8.	Математические методы	3	
Раздел 9.	Аэрокосмические методы. Дистанционные методы изучения окружающей среды	3	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической**

			подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала.	4	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	5	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	5	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала.	4	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала.	4	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала.	5	
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	5	
Раздел 8.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	5	
Раздел 9.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	5	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	18	
Итого:		**60**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине Методы экологических исследований для студентов направления подготовки 110100.62 Агрохимия и агропочвоведение. – Уссурийск : Приморская ГСХА, 2014. – 67 с. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70630 (дата обращения: 26.04.2024);

2 Гармонов, С. Ю. Пробоотбор объектов окружающей среды в экологических исследованиях : учебное пособие / С.Ю. Гармонов, Р.Н. Исмаилова, А.А. Фазуллина. – Казань : КНИТУ, 2020. – 120 с. – ISBN 978-5-7882-2892-1. – URL: https://e.lanbook.com/book/244862 (дата обращения: 26.04.2024);

3 Александрова, Е. Ю. Методы экологических исследований : учебное пособие / Е.Ю. Александрова, Л.В. Милякова. – Мурманск : МАГУ, 2021. – 109 с. – ISBN 978-5-4222-0446-5. – URL: https://e.lanbook.com/book/266033 (дата обращения: 26.04.2024);

4 Ельшаева, И. В. Экологический мониторинг и методы экологических исследований. Экологический мониторинг водных объектов: учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение : учебно-методическое пособие / И.В. Ельшаева, А.А. Калиновская. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2022. – 75 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699583 (дата обращения: 26.04.2024);

5 Гармонов, С. Ю. Пробоотбор объектов окружающей среды в экологических исследованиях : учебное пособие / С.Ю. Гармонов, Р.Н. Исмаилова, А.А. Фазуллина. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2020. – 120 с. – ISBN 978-5-7882-2892-1. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699871 (дата обращения: 26.04.2024);

6 Покатилова, А. Н. Методы почвенно-экологических исследований : учебное пособие / А.Н. Покатилова, Е.Ю. Матвеева, Л.В. Уфимцева. – Челябинск : ЮУрГАУ, 2021. – 68 с. – ISBN 978-5-88156-880-1. – URL: https://e.lanbook.com/book/364013 (дата обращения: 26.04.2024);

7 Мананков, А. В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды : учебник и практикум для вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 186 с. – ISBN 978-5-534-07885-5. – URL: https://urait.ru/bcode/537735 (дата обращения: 26.04.2024);

8 Хаустов, А. П. Экологический мониторинг : учебник для вузов / А.П. Хаустов, М.М. Редина. – 3-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 549 с. – ISBN 978-5-534-16676-7. – URL: https://urait.ru/bcode/531471 (дата обращения: 26.04.2024);

9 Карташев, А. Г. Биоиндикационные методы контроля окружающей среды : учебное пособие для вузов. – Москва : Юрайт, 2024. – 138 с. – ISBN 978-5-534-14706-3. – URL: https://urait.ru/bcode/544411 (дата обращения: 26.04.2024).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 «Экология и природопользование».

Составитель(и):

профессор Водолеев Анатолий Сергеевич (кафедра теплоэнергетики и экологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Методы экологических исследований»

по направлению подготовки (специальности)
05.03.06 «Экология и природопользование»
(направленность (профиль): «Геоэкология и эффективное управление природными ресурсами»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– целью освоения дисциплины является освоение обучающимися основных методов экологических исследований, с конкретными методиками изучения природных и антропогенных экосистем, освоение теоретических основ и отработка практических навыков приемов исследований в области экологии.

Задачами учебной дисциплины являются:

– знакомство с основными типами и направлениями экологических исследований природных и антропогенных экосистем;
– формирование теоретических представлений и развитие прикладных навыков организации и проведения био- и геоэкологических исследований теоретического и прикладного характера;
– приобретение навыков практического использования методов изучения биотического и абиотического компонентов наземных и водных экосистем.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 «Экология и природопользование».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Физика;
– Химия;
– Природоподобные технологии.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Экологические проблемы Кузбасса;

– Методы контроля и анализа веществ;
– Почвоведение;
– Природопользование;
– Биоценоз природных и техногенных экосистем.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	**Код и наименование ОПК**	**Код и наименование индикатора достижения ОПК**	**Планируемые результаты обучения**
Математическая и естественнонаучная подготовка	ОПК-1: Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1 Применяет базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле при решении задач в области экологии и природопользования	– знать: фундаментальные разделы наук о Земле при решении задач в области экологии и природопользования. – уметь: применять методы экологических исследований при решении задач в области экологии и природопользования.
		ОПК-1.2 Применяет физико-математический аппарат при решении практических задач	– знать: физико-математический аппарат методов экологических исследований при решении практических задач. – уметь: применять физико-математический аппарат методов экологических исследований при решении практических задач.
		ОПК-1.3 Применяет основные законы химии при решении практических задач	– знать: основные законы химии в методах экологических исследований при

			решении практических задач. – уметь: применять основные законы химии в методах экологических исследований при решении практических задач.
Фундаментальные основы профессиональной деятельности	ОПК-2: Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений	– знать: методы теоретического и экспериментального экологического исследования объектов, процессов и явлений. – уметь: применять методы теоретического и экспериментального экологического исследования объектов, процессов и явлений.
		ОПК-2.2 Понимает биосферные явления в области охраны природы и природопользования	– знать: биосферные явления в области охраны природы и природопользования. – уметь: отбирать соответствующие методы экологических исследований биосферных явлений в области охраны природы и природопользования.
		ОПК-2.3 Использует теоретические основы геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде для решения прикладных задач	– знать: теоретические основы геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде для решения прикладных задач

			методами экологических исследований. – уметь: использовать теоретические основы геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде для решения прикладных задач методами экологических исследований.
Фундаментальные основы профессиональной деятельности	ОПК-3: Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Понимает методы экологических исследований, свойств, характеристик изучаемых объектов в области профессиональной деятельности	– знать: методы экологических исследований, свойств, характеристик изучаемых объектов в области профессиональной деятельности. – уметь: выявлять физические принципы методов экологических исследований, свойств, характеристик изучаемых объектов в области профессиональной деятельности.
		ОПК-3.3 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	– знать: средства для измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность в методах экологических исследований. – уметь: выбирать

			средства для измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность в методах экологических исследований.
Фундаментальные основы профессиональной деятельности	ОПК-4: Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормами профессиональной этики	ОПК-4.1 Анализирует на правовой основе экологические проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды и использованием природных ресурсов	– знать: правовой аспекты экологических проблем, связанных с загрязнением окружающей среды и использованием природных ресурсов в ходе экологических исследований. – уметь: Анализировать на правовой основе экологические проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды и использованием природных ресурсов в ходе экологических исследований.
		ОПК-4.2 Принимает обоснованные технические решения в соответствии с нормами профессиональной этики	– знать: обоснованные технические решения в соответствии с нормами профессиональной этики при использовании методов экологических исследований. – уметь: принимать обоснованные

			технические решения в соответствии с нормами профессиональной этики при использовании методов экологических исследований.
Применение информационно-коммуникационных технологий	ОПК-5: Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно - коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.3 Применяет современные информационные технологии для решения прикладных задач	– знать: современные информационные технологии для решения прикладных задач при проведении экологических исследований. – уметь: Применять современные информационные технологии для решения прикладных задач при проведении экологических исследований.
Распространение результатов профессиональной деятельности	ОПК-6: Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	ОПК-6.3 Выбирает средства измерения, обрабатывает полученные результаты и оценивает их погрешность	– знать: средства измерения, обработки полученных результатов и оценки их погрешности в процессе экологических исследований. – уметь: выбирать средства измерения, обработки полученных результатов и оценки их погрешности в процессе экологических исследований.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***3 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***42***	*42*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***18***	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Научный метод экологических исследований;

Тема 1.1 Научный метод как способ приобретения знаний в экологических исследованиях. Общенаучные методы. Полевые, лабораторные и экспериментальные исследования в экологии.;

Раздел 2 Прикладные методы экологии;

Тема 2.1 Методы биоэкологических исследований. Полевые, лабораторные и экспериментальные исследования. Изучение растительных ассоциаций. Экологическое изучение животных. Основные показатели численности организмов (встречаемость, обилие, плотность населения, доминирование, покрытие, биомасса, продукция, индекс плотности, удельную продукцию, продуктивность, преобладание).;

Раздел 3 Методы геоэкологических исследований;

Тема 3.1 Объекты изучения и их основные составные части. Выделение границ территориального объекта. Состав предметной области геоэкологических исследований. Группы геоэкологических исследований.;

Раздел 4 Геохимические методы. Геофизические методы.;

Тема 4.1 Техногенные потоки веществ. Ореолы рассеяния. Отборы проб при геохимических исследованиях. Группы геохимических методов. Геохимическое картирование, его направления в геохимических исследованиях. Этапы геохимических исследований, их цель. Детальные геохимические и биохимические исследования аномалий. Комплекс детальных работ в урбанизированных зонах. Подготовка картографического материала. Методы обработки результатов геохимических исследований. Многоэлементные карты, карты ассоциаций и карты суммарного показателя загрязнения.

Электроразведочные методы. Радиоволновой метод. Сейсмоакустический метод. Гравиметрический метод. Магнитная съемка. Системы по контролю электростанций, подземных захоронений отходов.;

Раздел 5 Географические методы;

Тема 5.1 Основные задачи гидрометеорологических исследований.Состав гидрометеорологической информации, используемой при геоэкологических исследованиях. Методы и средства измерения ветра. Особенности измерения температуры разных сред. Методика и приборы для измерения глубин на водных объектах.Способы определения скорости течения водотоков. Наблюдения за колебаниями уровня воды.;

Раздел 6 Гидрогеологические методы;

Тема 6.1 Гидрогеологическая съемка, бурение гидрогеологических скважин, опытно-фильтрационные работы и стационарные гидрогеологические наблюдения. Виды и типы гидрогеологических карт. Гидрогеологические скважины. Состав опытно-фильтрационных работ. Характеристика откачек. Назначение и состав стационарных гидрогеологических наблюдений.;

Раздел 7 Индикационные методы;

Тема 7.1 Ведущие ученые, внесшие значительный вклад в развитие биоиндикационного метода. Виды и методы биоиндикации. Параметры учета при видовых и биоценотических биоиндикационных исследованиях.;

Раздел 8 Математические методы;

Тема 8.1 Основное условие повышения достоверности результатов математического моделирования. Основные отличия реальных и знаковых моделей. Приемы и вычисления математической статистики в экологии.;

Раздел 9 Аэрокосмические методы;

Тема 9.1 Дистанционные методы изучения окружающей среды. Особенности аэрометодов. Отличительные особенности космических методов. Использование аэрокосмической информации в геоэкологии. Основа методов дистанционного зондирования. Основной продукт космического мониторинга и его суть. Признаки классификации космических снимков. Широко известные программы и системы дистанционного зондирования Земли, для получения и сбора информации.

6 Составитель(и):

профессор Водолеев Анатолий Сергеевич (кафедра теплоэнергетики и экологии).