

Компонент ОПОП 05.03.06 Экология и природопользование
«Рациональное природопользование и охрана природных территорий Арктики»
наименование ОПОП

Б1.О.22.01
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля)

**Методы исследований и обработка информации
в экологии и природопользовании**

Разработчик:
Ангелова Е.Ю.
ФИО

доцент кафедры ЭиТБ
должность

канд. пед. наук, доцент
ученая степень, звание

Утверждено на заседании кафедры
экологии и техносферной безопасности
наименование кафедры

протокол №6 от 05.02.2026 г.

Заведующий кафедрой ЭиТБ

подпись

Васильева Ж.В.
ФИО

Мурманск
2026

Пояснительная записка

Объем дисциплины 4 з.е.

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-2} Понимает современные концепции взаимоотношения человека, общества и природы, основные экологические законы	Знать: современные концепции взаимоотношения человека, общества и природы, основные экологические закономерности, принципы системного анализа различных аспектов природопользования. Уметь: применять методы экологических исследований для анализа природных объектов и явлений. Владеть: навыками работы с экологической литературой и источниками информации; терминологическим аппаратом в области экологической методологии; навыками системного анализа.
	ИД-2 _{ОПК-2} Осуществляет профессиональную деятельность на основе принципов и методов оптимальности	Знать: методологию современной экологической науки, принципы системного анализа различных аспектов природопользования. Уметь: использовать различные методы исследований и комплексного анализа в природопользовании и экологии. Владеть: навыками работы с экологической литературой и источниками информации; аргументированно излагать свои выводы по экологическим вопросам; навыками участия в дискуссиях по актуальным проблемам экологии; навыками осуществления профессиональной деятельности на основе принципов и методов оптимальности.
	ИД-3 _{ОПК-2} Соблюдает и пропагандирует нормы охраны природы и окружающей среды в профессиональной деятельности в различных жизненных ситуациях	Знать: нормы охраны природы и окружающей среды. Уметь: использовать методы комплексного анализа в природопользовании и экологии. Владеть: навыками работы с экологической литературой и источниками информации; аргументированно излагать свои выводы по экологическим вопросам; навыками участия в дискуссиях по актуальным проблемам экологии; навыками оценки параметров среды с учетом норм охраны природы и окружающей среды.
ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-3} Понимает роль экологической информации в современных условиях	Знать: роль экологической информации в современных условиях. Уметь: уметь использовать экологическую информацию в современных условиях. Владеть: навыками работы с экологической литературой и источниками информации; методами обработки собранной экологической информации; аргументированно излагать свои выводы по экологическим вопросам; навыками участия в дискуссиях по актуальным проблемам экологии.
	ИД-2 _{ОПК-3} Применяет базовые методы экологических исследований в профессиональной деятельности	Знать: методологию современной экологической науки, традиционные и инновационные методы количественного и качественного анализа в области экологии и природопользования. Уметь: применять базовые методы экологических исследований в профессиональной деятельности. Владеть: навыками работы с экологической литературой и источниками информации; навыками проведения эколого-экономической оценки и социокультурного анализа территорий; навыками проведения экологического эксперимента, радиометрического датирования; качественными и количественными методами анализа; методами геоботанического исследования; методиками оценки уровня загрязнения природных сред, аэрокосмическими методами исследования и

		др.
	ИД-3 _{ОПК-3} Определяет и оценивает последствия возможных решений при выборе методов экологических исследований	Знать: методологию современной экологической науки, принципы системного анализа различных аспектов природопользования. Уметь: уметь использовать различные методы исследований и комплексного анализа в природопользовании и экологии; оценивать последствия возможных решений при выборе методов экологических исследований. Владеть: навыками проведения эколого-экономической оценки и социокультурного анализа территорий; навыками проведения экологического эксперимента, радиометрического датирования; качественными и количественными методами анализа; методами геоботанического исследования; методиками оценки уровня загрязнения природных сред, аэрокосмическими методами исследования и др.
ОПК-5 Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы	ИД-1 _{ОПК-5} Знаком с информационно-коммуникационными технологиями, применяемыми для решения профессиональных задач в области экологии, природопользования и охраны природы	Знать: информационно-коммуникационные технологии, применяемые для решения профессиональных задач в области экологии, природопользования и охраны природы. Уметь: понимать сущность и уметь использовать информационно-коммуникационные технологии в природопользовании и экологии. Владеть: информационно-коммуникационными технологиями, применять их для решения профессиональных задач в области экологии, природопользования и охраны природы; навыками участия в дискуссиях по актуальным проблемам экологии.
	ИД-2 _{ОПК-5} Использует инструменты и методы информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий при выполнении конкретных задач	Знать: информационно-коммуникационные технологии, применяемые для решения профессиональных задач в области экологии, природопользования и охраны природы. Уметь: понимать сущность и уметь использовать информационно-коммуникационные технологии в природопользовании и экологии. Владеть: информационно-коммуникационными технологиями, применять их для решения профессиональных задач в области экологии, природопользования и охраны природы.
	ИД-3 _{ОПК-5} Определяет и оценивает последствия выбора возможных решений использования информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий в профессиональной деятельности	Знать: информационно-коммуникационные технологии, применяемые для решения профессиональных задач в области экологии, природопользования и охраны природы. Уметь: понимать сущность и уметь использовать информационно-коммуникационные технологии в природопользовании и экологии. Владеть: информационно-коммуникационными технологиями, применять их для решения профессиональных задач в области экологии, природопользования и охраны природы.
ОПК-6 Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	ИД-1 _{ОПК-6} Знает приоритетные направления развития в области экологии, природопользования и охраны	Знать: приоритетные направления развития в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды. Уметь: использовать различные методы исследований и комплексного анализа в природопользовании и экологии. Владеть: современными методами анализа, обобщения и представления экологической информации.
	ИД-2 _{ОПК-6} Осуществляет критический анализ и выбор инструментов и методов проектирования, научных исследований с учетом наилучших доступных технологий в	Знать: приоритетные направления развития в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды, НДТ. Уметь: использовать различные методы исследований и комплексного анализа в природопользовании и экологии. Владеть: современными методами анализа, обобщения и представления экологической информации.

	сфере экологии, природопользования и охраны природы	
	ИД-Зопк-6 Демонстрирует навыки представления, защиты и распространения результатов своей работы в соответствии с особенностями целевой аудитории	Знать: приоритетные направления развития в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды. Уметь: использовать различные методы исследований и комплексного анализа в природопользовании и экологии. Владеть: современными методами анализа, обобщения и представления экологической информации.

2. Содержание дисциплины (модуля)

РАЗДЕЛ 1. ПРИНЦИПЫ И МЕТОДОЛОГИЯ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА РАЗЛИЧНЫХ АСПЕКТОВ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Тема 1. Познание: обыденное и научное, чувственное и рациональное. Основные принципы научного познания. Наука фундаментальная и прикладная. Понятие метода, методологии. Основные подходы к классификации методов исследования.

Тема 2. Понятие природопользования. Основные этапы развития природопользования. Рациональное и нерациональное природопользование. Цели и задачи природопользования. Методология системного анализа различных аспектов природопользования.

Тема 3. Теоретические методы в экологических исследованиях: Анализ территории (местообитания). Популяционный подход. Эволюционный подход. Исторический подход. Радиоуглеродное датирование. Методология системного анализа различных аспектов природопользования. Поисковое и научное прогнозирование.

Тема 4. Моделирование как метод исследования: Актуальность и цели математического моделирования. Основные этапы моделирования. Достоинства и недостатки метода. Моделирование экосистем. Моделирование антропогенных воздействий на биосферу.

Тема 5. Эмпирические методы исследования. Наблюдение. Эксперимент. Виды экспериментальной работы.

Тема 6. Изучение животных и растений: Принципы изучения фитоценозов, закладка пробных площадей. Полевые физико-географические методы исследования (ландшафтное профилирование, геоботанические описания, картирование модельных участков и пр.).

РАЗДЕЛ 2. ПРИНЦИПЫ АНАЛИЗА АНТРОПОГЕННОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА В КРУГОВОРОТЫ ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ

Тема 7. Экологическое нормирование. Метод экспертных оценок. Пространственный анализ территорий и системы принятия решений в управлении природопользованием. Эколого-экономическая оценка и социокультурный анализ территорий.

РАЗДЕЛ 3. ДИАГНОСТИКА И ЭФФЕКТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Тема 8. Традиционные и инновационные методы количественного и качественного анализа в области экологии и природопользования. Сбор, подготовка и обработка данных для разных видов анализа.

Тема 9. Аналитические методы определения физических и химических загрязнений среды (гравиметрический анализ, волюметрический анализ, электрохимические методы анализа, фотометрия, спектрометрия, ренгенофлуоресцентный анализ, анализ нефтепро-

дуктов и др.).

Тема 10. Оценка качества среды по состоянию биоты: Биоиндикация. Возможности использования растений в качестве биоиндикаторов. Неспецифическая и специфическая биоиндикация. Биоиндикационные исследования различных природных сред.

Тема 11. Биотестирование. Характеристики тест-объекта. Виды биотестов. Использование разнообразных тест-объектов для определения степени загрязнения среды.

Тема 12. Аэрокосмические и ГИС-методы исследований в природопользовании: Система экологического мониторинга. Основные задачи. Наземные, воздушные и космические исследования. Ионозонды, шары-зонды. Дистанционное зондирование Земли. Составление оперативных карт. Структура космической системы мониторинга. Геоинформационное картографирование. Применение дистанционных и ГИС-технологий для целей оперативного и динамического картографирования природопользования и мониторинга состояния окружающей среды. Создание баз данных. Проблемно ориентированные ГИС и базы данных для информационной поддержки принятия решений в управлении природопользованием и качеством окружающей среды.

РАЗДЕЛ 4. МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ. СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ. СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Тема 13. Основные методы обработки информации в природопользовании. Системный подход к анализу информации. Основы математической обработки результатов экологических исследований. Критерии различия. Дисперсионный анализ.

Тема 14. Корреляционный анализ. Регрессионный (однофакторный и многофакторный) анализ. Параметрические и непараметрические критерии статистики. Критерий Стьюдента (t-критерий). Критерий Фишера. Критерий знаков (G-критерий). Критерий χ^2 (хи-квадрат).

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению практических работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература:

1. Мананков, А.В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / А.В. Мананков. – М.:

- Юрайт, 2026. – 186 с. – URL: <https://urait.ru/viewer/geoekologiya-metody-ocenki-zagryazneniya-okruzhayuschey-sredy-584409#page/1>
2. Хван, Т.А. Экологические основы природопользования [Электронный ресурс]: учебник / Т.А. Хван. – М.: Юрайт, 2026. – 278 с. – URL: <https://urait.ru/viewer/ekologicheskie-osnovy-prirodopolzovaniya-583529#page/1>

Дополнительная литература:

3. Латышенко, К.П. Экологический мониторинг [Электронный ресурс]: учебник и практикум для бакалавриата / К.П. Латышенко. – М.: Юрайт, 2026. – 431 с. – URL: <https://urait.ru/viewer/metody-i-pribory-kontrolya-okruzhayuschey-sredy-i-ekologicheskii-monitoring-583453#page/1>
4. Никитина, Н.Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / Н.Г. Никитина, А.Г. Борисов, Т.И. Хаханина. – М.: Юрайт, 2026. – 451 с. – URL: <https://urait.ru/viewer/analiticheskaya-himiya-i-fiziko-himicheskie-metody-analiza-582531#page/1>
5. Новоселов, А.Л. Экономика и управление природопользованием. Ресурсосбережение [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / А.Л. Новоселов. – М.: Юрайт, 2026. – 390 с. – URL: <https://urait.ru/viewer/ekonomika-i-upravlenie-prirodopolzovaniem-resursosberezhenie-536514#page/1>
6. Ризниченко, Г.Ю. Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Г.Ю. Ризниченко. – М.: Юрайт, 2026. – 181 с. – URL: <https://urait.ru/viewer/matematiceskoe-modelirovanie-biologicheskikh-processov-modeli-v-biofizike-i-ekologii-537454#page/1>

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1) ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>
- 2) ЭБС «Юрайт: образовательная платформа» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urait.ru/>
- 3) Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
- 4) Электронная база данных Scopus
- 5) Базы данных компании CLARIVATE ANALYTICS

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

- 1) Microsoft Office
- 2) Adobe Reader
- 3) DJVuReader

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебная мебель, ПК, оборудование для демонстра-

ции презентаций, наглядные пособия;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ.

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Семестр/Курс			Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов
	3/2							
Лекции	30			30				
Практические занятия	30			30				
Лабораторные работы	-			-				
Самостоятельная работа	48			48				
Подготовка к промежуточной аттестации	36			36				
Всего часов по дисциплине	144			144				
/ из них в форме практической подготовки	20			20				
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля								
Экзамен	+			+				

Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
	Очная форма
1	Природопользование: основные этапы развития его методологии (2 часа)
2	Теоретические методы в экологических исследованиях (2 часа)
3	Моделирование в экологических исследованиях. Математические методы в экологии (4 часа)
4	Эксперимент как метод экологического исследования (8 часов)
5	Биологические методы оценки качества окружающей среды. Применение ГИС-технологий в природопользовании (6 часов)
6	Физико-химический контроль качества окружающей среды (8 часов)