

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Дистанционные методы исследования природной среды и ресурсов

Цель дисциплины - формирование у обучающихся знаний, умений и навыков по основным современным системам, методам и технологиям дистанционных методов исследования окружающей среды и спектров решаемых геоэкологических задач.

Задачи дисциплины:

- 1) овладение общетеоретическими знаниями о современных методах дистанционных исследований природной среды и ресурсов;
- 2) умение применять современные методы дистанционного зондирования для решения широкого спектра геоэкологических задач;
- 3) освоение общих принципов обработки данных ДМИ, возможности получения результатов ДМИ, доступа к информации.

Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК - 6	владение методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей	<p>Знать: основные дистанционные методы исследования природной среды и ресурсов и закономерности их использования при проведении количественных исследований, анализа и сравнения полученных данных</p> <p>Уметь: применять современные методы дистанционного зондирования для решения широкого спектра геоэкологических задач</p> <p>Владеть: навыками анализа данных, полученных с помощью дистанционных методов исследования природной среды и ресурсов</p>
ПК-3	владение основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов	<p>Знать: Основы проектирования, экспертно-аналитической деятельности в области исследования природной среды и ресурсов с помощью дистанционных методов</p> <p>Уметь: использовать современные подходы и дистанционные методы исследования природной среды и ресурсов для решения геоэкологических задач</p> <p>Владеть: Основами проектирования и экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с помощью дистанционных методов исследования природной среды и ресурсов</p>
ПК-5	способностью разрабатывать типовые природоохранные мероприятия и проводить оценку воздействия планируемых сооружений или иных форм хозяйственной деятельности на окружающую среду	<p>Знать: основные направления природоохранных мероприятий; принципы оценки воздействия на окружающую среду основные принципы применения дистанционных методов исследования природной среды для разработки типовых природоохранных мероприятий</p> <p>Уметь:</p>

		<p>разрабатывать типовые природоохранные мероприятия, а также проводить оценку воздействия планируемых мероприятий на основе данных дистанционного исследования</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками разработки природоохранных мероприятий и оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду на основе данных дистанционного исследования</p>
--	--	--

Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Введение

Определение и содержание понятий «дистанционные методы исследований» (ДМИ) и «дистанционное зондирование земли» (ДЗЗ). Взаимосвязь с основными дисциплинами учебного плана. Актуальность применения ДМИ. Основные группы методов. Исторические сведения об использовании ДМИ. Развитие ДМИ и ДЗЗ в Мире и России. Научная и учебная литература, периодические и информационно-справочные издания.

Раздел 2. Физические основы ДМИ. Электромагнитное излучение (ЭМИ) как основа ДМИ.

2.1. Общие сведения об ЭМИ

Определение и основные характеристики (параметры) ЭМИ. Шкала длин волн, основные диапазоны (излучения): космическое, гамма, рентгеновское, оптическое (ультрафиолетовое, видимое, инфракрасное или тепловое), радиодиапазон (СВЧ, ВЧ, УКВ, КВ, средневолновое, длинноволновое), сверхнизкочастотное (пульсации звезд, катаклизмы типа землетрясений, извержений вулканов и т. п.). Спектральная (длина волны, энергия кванта, интенсивность...), временная и поляризационная характеристики ЭМИ. Особенности лазерного излучения. Основные диапазоны, используемые в ДМИ. Основные ДМИ по типу измеряемой энергии и их характеристика (пассивные, активные).

Солнце как основной источник ЭМИ в природе. Характеристика спектра солнечной радиации.

2.2. Взаимодействие ЭМИ с атмосферой

Основные физические и химические параметры атмосферы, влияющие на ЭМИ. Взаимодействие ЭМИ с озоном. Зоны прозрачности атмосферы для теплового излучения. Взаимодействие атмосферы с ЭМИ микроволнового диапазона. Причины избирательного поглощения и рассеяния ЭМИ в атмосфере (рассеяние Рэлея, Ми). Влияние положения участка земной поверхности по отношению к Солнцу на характеристику ЭМИ и особенности применения ДМИ для решения различных задач.

2.3. Взаимодействие ЭМИ с различными веществами и средами на поверхности Земли

Характеристика главных процессов взаимодействия ЭМИ с веществами на поверхности Земли (отражение, рассеивание, абсорбция, трансмиссия, эмиссия) и их важнейшие константы (альbedo, коэффициент поглощения, экстинкция, чистое пропускание, эмиссия). Основные факторы взаимодействия, влияющие на эффективность применения ДМИ при решении геоэкологических задач.

Раздел 3. Основные характеристики природных сред и материалов для ДМИ

3.1. Характеристики горных пород

Отражательная и поглощательная способности горных пород, их зависимость от минералогических и геохимических характеристик, генетической породы. Диагностика горных пород при ДМИ. Влияние вторичных процессов (гидротермальные изменения, выветривание) на первичные характеристики пород. Части спектра ЭМИ, в которых горные породы обладают высокими контрастными характеристиками.

Вторичное тепловое излучение (эмиссия) горных пород. Взаимосвязь вещественного состава, генетических особенностей горных пород с их физическими свойствами и эмиссией. Условия благоприятные для проведения инфракрасных съёмок.

Использование спектральных характеристик горных пород при ДМИ в целях геокартирования, решения геоэкологических задач, прогнозирования и поисков месторождений полезных ископаемых.

3.2. Характеристика почв

Отражательная и поглотительная способности почв, их отличие от горных пород. Причины отличия. Различие основных типов почв по их спектральной яркости. Связь спектральной характеристики почв с их основными параметрами (минеральный и химический состав, содержание органики, влажность, структура и др.). Спектральные каналы для изучения основных характеристик почв.

Тепловое излучение почв. Основные свойства почв, определяющие её температурные характеристики.

Использование характеристик почв при ДМИ для их картирования и решения геоэкологических задач.

3.3. Характеристика растительности

Отражательная и пропускная способность. Спектральные характеристики отраженного и прошедшего излучения при его взаимодействии с различными растительными сообществами, с больной и здоровой листвой. Влияние внешних факторов на характеристики растений (климат, тип почв, характер питательных и загрязняющих веществ и др.).

Характеристика теплового (температурного) излучения растений и его связь с внутренними и внешними факторами.

Смещение спектральных характеристик растительных сообществ как чуткий индикатор изменения различных факторов окружающей среды.

3.4. Характеристика вод озёр, рек, морей

Процессы рассеяния и поглощения света, происходящие в толще воды. Зависимость спектральных характеристик воды от различных факторов (мутность, взвеси, планктон, солёность, температура и т. д.) и их проявленность в различных частях спектра ЭМИ. Актуальность исследования и мониторинга акваторий дистанционными методами.

Раздел 4. Техника и методика дистанционных исследований, характер решаемых задач. Основные группы ДМИ (космические, аэро-, наземные), уровень их развития и возможности прогресса, решаемые задачи, доступность потребителю.

4.1. Системы и приборы ДЗ из космоса

Основные типы космических носителей, их характеристика и возможности решения задач ДЗЗ. Главные типы космических орбит (по форме, по наклонению, по отношению к Солнцу или Земле, по высоте) и их использование для ДЗЗ.

Методы измерений и наблюдений из космоса (фотографические, телевизионные, сканерные, радиолокационные и др.), решаемые задачи, преимущества и недостатки.

Отечественные и зарубежные современные космические системы и программы ДЗЗ, сравнительный анализ, решаемые задачи.

Доступ к информации ДЗ из космоса потребителей за рубежом, в России. Центры, лаборатории, пункты, станции приёма, хранения и тематической интерпретации данных. Возможность доступа к архивным данным, оперативность исполнения текущих заказов, стоимость основных услуг.

Персональные станции приёма (ППС) информации ДЗЗ, основные характеристики, возможности. Требования к ППС.

Использование данных ДЗЗ из космоса при геоэкологических исследованиях и мониторинге окружающей среды.

4.2. Аэрометоды дистанционных исследований

История развития аэрометодов. Преимущества и недостатки. Характеристика различных методов (фотосъёмка, съёмка в ИК-диапазоне, радиолокация, магнитометрия, гравиметрия, гамма-спектрометрическая и радиометрическая съёмки, аэрозольные и газовые съёмки и др.). Основные решаемые задачи, методика, масштабы работ.

4.3. Наземные системы дистанционных исследований

Основные виды наземных ДМИ и их характеристика (фотографические, геофизические, телевизионные, лидарные и др.). Решаемые задачи, методика, преимущества и недостатки. Нетрадиционные методы ДИ.

Раздел 5. Комплексирование ДМИ

Рациональное комплексирование ДМИ на различных стадиях геоэкологических и геологических работ, при организации различных видов экологического мониторинга. Возможности и высокие перспективы использования ГИС-технологий при ДМИ. Примеры.