

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
 И.о. директора ИШПР

 Гусева Н.В.
 «30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Дистанционные методы исследования			
Направление подготовки/ специальность	05.03.06 Экология и природопользование		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Геоэкология		
Специализация	Геоэкология		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия		
	Лабораторные занятия	32	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией		курсовой проект	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Зачет, диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	ОГ
Заведующий кафедрой – руководитель ОГ на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель			Гусева Н.В.
			Азарова С.В.
			Житков В.Г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п.5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ОПК(У)-1	Владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию	ОПК(У)-1.В12	Применяет компьютер, как средство работы с информацией
		ОПК(У)-1.У12	Умеет работать с данными дистанционных исследований в современных растровых геоинформационных системах
		ОПК(У)-1.З12	Знает основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации, физические основы дистанционных исследований

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к профессиональной части модуля специализации учебного плана образовательной программы 05.03.06 «Экология и природопользование».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД1	Знать физические основы дистанционных исследований, характеристику природных сред, технологии дистанционных исследований. Основы комплексирования дистанционных методов исследований при решении прикладных задач.	ОПК(У)-1
РД2	Уметь находить данные дистанционных съемок в открытых базах данных на требуемые территории; работать с данными дистанционных съемок в современных геоинформационных системах	ОПК(У)-1
РД3	Владеть основными навыками обработки данных дистанционных съемок для решения прикладных задач в геоинформационных системах	ОПК(У)-1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Определение и содержание понятий «дистанционные методы исследований» (ДМИ) и «дистанционное зондирование»	РД1, РД2, РД3	Лекции	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	8

Земли» (ДЗЗ) как функциональных составляющих ГИС. Взаимосвязь с основными дисциплинами учебного плана.			
Раздел 2. Физические основы дистанционных методов исследований. Основные характеристики природных сред для ДМИ	РД1, РД2, РД3	Лекции	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	8
Раздел 3. Группы ДМИ по основным методам и способам получения и переработки информации(космические, аэро-, наземные), уровень их развития и возможности прогресса, решаемые задачи, доступность потребителю. Космометоды. Основные типы космических носителей, их характеристика и возможности решения задач ДЗЗ	РД1, РД2, РД3	Лекции	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	8
Раздел 4. Методика дистанционных исследований, характер решаемых задач	РД1, РД2, РД3	Лекции	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	8
Раздел 5. Рациональное комплексирование ДМИ на различных этапах и стадиях геоэкологических работ, при организации различных видов мониторинга. Использование ГИС-технологий при обработке ДМИ.	РД1, РД2, РД3	Лекции	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	8
Раздел 6. Архивные источники данных ДЗЗ. Заказ оперативных съемок	РД1, РД2, РД3	Лекции	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	4
Раздел 7. Подготовка данных дистанционного зондирования к дешифрированию. Основные процедуры подготовки и обработки данных.	РД1, РД2, РД3	Лекции	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	4
Раздел 8. Дешифрирование данных дистанционного зондирования. Различные природные и техногенные объекты в материалах КС и их характеристики	РД1, РД2, РД3	Лекции	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	4

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение

Определение и содержание понятий «дистанционные методы исследований» (ДМИ) и «дистанционное зондирование Земли» (ДЗЗ) как функциональных составляющих ГИС. Взаимосвязь с основными дисциплинами учебного плана. Актуальность применения ДМИ их преимущества и достоинства.

Темы лекций:

Основные группы методов. Исторические сведения об использовании ДМИ. Развитие ДМИ и ДЗЗ в мире, в России, в г. Томске и в ТПУ. Научная и учебная литература, периодические и информационно-справочные издания.

Названия лабораторных работ:

Знакомство с растровой ГИС Erdas Imagine. Настройки параметров Erdas Imagine. Вьюеры. Отображение данных.

Раздел 2. Физические основы ДМИ

Определение и основные характеристики (параметры) ЭМИ. Основные диапазоны, используемые в ДМИ. Пассивные и активные методы. Солнце как основной источник ЭМИ в природе. Взаимодействие ЭМИ с атмосферой. Основные физические и химические параметры атмосферы, влияющие на ЭМИ. Зоны прозрачности атмосферы для теплового излучения. Влияние положения участка земной поверхности по отношению к Солнцу на характеристику ЭМИ и особенности применения ДМИ для решения различных задач. Основные факторы взаимодействия, влияющие на эффективность применения ДМИ при решении геологических задач.

Темы лекций:

Электромагнитное излучение (ЭМИ) как основа ДМИ.

Названия лабораторных работ:

Введение в растровую ГИС Erdas Imagine. Географическое связывание вьюеров. Функциональные возможности вьюеров. Меню «Утилиты» и «Вид». Редактор атрибутов раstra. Управление контрастностью изображения.

Раздел 3. Группы ДМИ по основным методам и способам получения и переработки информации.

Группы ДМИ по основным методам и способам получения и переработки информации (космические, аэро-, наземные), уровень их развития и возможности прогресса, решаемые задачи, доступность потребителю. Космометоды. Основные типы космических носителей, их характеристика и возможности решения задач ДЗЗ

Темы лекций:

Группы ДМИ по основным методам и способам получения и переработки информации.

Названия лабораторных работ:

Введение в растровую ГИС Erdas Imagine. Трехмерное наложение снимка на рельеф. Импорт и экспорт изображений. Импорт радарных данных. Координатная привязки и геометрическое трансформирование снимков.

Раздел 4. Методика дистанционных исследований, характер решаемых задач

Основные группы ДМИ (космические, аэро-, наземные), уровень их развития и возможности прогресса, решаемые задачи, доступность потребителю. Космометоды. Основные типы космических носителей, их характеристика и возможности решения задач ДЗЗ. Типы космических орбит и их использование для ДЗЗ. Методы измерений и наблюдений из космоса, 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. Возможность доступа к архивным данным, оперативность исполнения текущих заказов. Использование данных ДЗЗ из космоса при экологических исследованиях, мониторинге земель, поисках и разведке МПИ. Аэрометоды. Преимущества и недостатки. Характеристика различных методов (фотосъемка, съемка в ИК-диапазоне, радиолокация, магнитометрия, гравиметрия, гамма-спектрометрическая и радиометрическая съемки, аэрозольные и газовые съемки и др.). Основные решаемые задачи, методика, масштабы работ. Наземные методы. Основные виды наземных ДМИ и их характеристика (фотографические, геофизические, телевизионные, лидарные и др.). Решаемые задачи, методика, преимущества и недостатки.

Темы лекций:

Основные группы ДМИ. Космометоды. Аэрометоды. Наземные методы.

Названия лабораторных работ:

Введение в Erdas Imagine. Автономная классификация снимков. Управляемая классификация снимков. Смешанная классификация.

Раздел 5. Комплексирование ДМИ

Использование ГИС-технологий при обработке ДМИ. Примеры комплексирования и использования ДМИ при экологическом картировании, мелкомасштабном мониторинге в различных природных условиях.

Темы лекций:

Рациональное комплексирование ДМИ на различных этапах и стадиях землеустроительных работ, при организации различных видов мониторинга.

Названия лабораторных работ:

Введение в Erdas Imagine. Создание мозаики снимков. Слияние изображений с различным пространственным разрешением. Расчет спектральных индексов.

Раздел 6. Источники данных дистанционного зондирования

Архивные источники данных ДЗЗ. Заказ оперативных съемок.

Темы лекций:

Архивные источники данных ДЗЗ. Заказ оперативных съемок.

Названия лабораторных работ:

Источники данных дистанционного зондирования в сети Internet. Поиск и получение космических снимков и цифровых моделей рельефа.

Раздел 7. Подготовка данных дистанционного зондирования к дешифрированию

Основные процедуры подготовки и обработки данных.

Темы лекций:

Основные процедуры подготовки и обработки данных.

Названия лабораторных работ:

Получение синтезированного спектрального изображения из моноканальных растров посредством ГИС. Подготовка цифровой модели рельефа к обработке. Улучшение и фильтрация данных.

Раздел 8. Дешифрирование данных дистанционного зондирования

Различные природные и техногенные объекты в материалах КС и их характеристики.

Темы лекций:

Различные природные и техногенные объекты в материалах КС и их характеристики.

Названия лабораторных работ:

Этапы дешифрирования. Визуальное и автоматизированное дешифрирование. Анализ информации. Эталоны.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по заданной проблеме курса;
- Изучение тем, представленных для самостоятельного освоения;
- Структурирование информации, подготовка доклада и презентации;
- Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Методическое обеспечение

Основная литература:

1. Исакова, А. И. Информационные технологии: учебное пособие / А. И. Исакова, М. Н. Исаков. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – 219 с. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m240.pdf> (дата обращения: 21.02.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
2. Поцелуев, А.А. Дистанционные методы геологических исследований, прогнозирования и поисков месторождений полезных ископаемых: учебное пособие / А.А. Поцелуев, Ю.С. Ананьев, В.Г. Житков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во

ТПУ, 2014. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m063.pdf> (дата обращения: 25.02.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

Дополнительная литература:

1. Кислухин, И.В. Методы поисков месторождений углеводородного сырья: учебное пособие / И.В. Кислухин, В.И. Кислухин, В.Н. Бородин. — Тюмень: Изд-во ТюмГНГУ, 2011. — 52 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/28299> (дата обращения: 25.02.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
2. Прием и обработка данных дистанционного зондирования Земли с космического аппарата TERRA: методические указания к выполнению лабораторной работы № 1: учебное пособие / В.И. Майорова, Д.А. Гришко, В.П. Малашин, С.С. Семашко. — Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. — 25 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/58410> (дата обращения: 25.02.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
3. Решение современных проблем нефтегазовой геологии дистанционными методами: учебное пособие / Д.М. Трофимов, В.Н. Евдокименков, А.И. Захаров [и др.]; под ред. Г.Г. Райкунова. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 124 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108654> (дата обращения: 25.02.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
4. Трофимов, Д.М. Дистанционные методы в нефтегазовой геологии: монография / Д.М. Трофимов. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. — 388 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108647> (дата обращения: 25.02.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
5. Трофимов, Д.М. Методы дистанционного зондирования при разведке и разработке месторождений нефти и газа: учебное пособие / Д.М. Трофимов, М.Д. Каргер, М.К. Шуваева. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2015. — 80 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/65079> (дата обращения: 25.02.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине Дистанционные методы исследования.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>.

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Zoom Zoom; Credo-Dialogue CREDO DAT 4.1; Credo-Dialogue CREDO III 1.4; Credo-Dialogue НИВЕЛИР 2.1; Credo-Dialogue РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ 1.0; Credo-Dialogue ТРАНСКОР 2.3; Credo-Dialogue ТРАНСФОРМ 4.0; ESRI ArcGIS for Desktop 9.3; Simcore Processing Modflow 5.3.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 120	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 28 посадочных мест.
2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 513	Компьютер - 12 шт.; Проектор - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 19 посадочных мест; Шкаф для документов - 8 шт.
3	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 438	Компьютер - 14 шт.; Проектор - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, профиль «Геоэкология» (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент ОГ ИШПР	В.Г. Житков

Программа одобрена на заседании отделения геологии (Протокол заседания отделения геологии № 4 от 28.06.2018).

Заведующий кафедрой-руководитель отделения геологии на правах кафедры,
д.г.-м.н., доцент


/Гусева Н.В./
Подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании отделения /кафедры (протокол)
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение. 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 3. Обновлено содержание разделов дисциплины. 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.	Протокол заседания ОГ №12 от 24.06.2019
2020 / 2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение. 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 3. Обновлено содержание разделов дисциплины. 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.	Протокол заседания ОГ №21 от 29.06.2020