

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИШПР

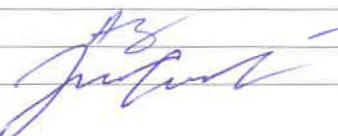
 Гусева Н.В.
« 30 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 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	8	
	Практические занятия		
	Лабораторные занятия	40	
	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.

2020 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.B12	Применяет компьютер, как средство работы с информацией
		ОПК(У)-1.U12	Умеет работать с данными дистанционных исследований в современных растровых геоинформационных системах
		ОПК(У)-1.312	Знает основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации, физические основы дистанционных исследований

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части модуля направления подготовки 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 Земли» (ДЗЗ). Взаимосвязь с основными дисциплинами	РД1, РД2, РД3	Лекции	1
		Лабораторные занятия	5
		Самостоятельная	6

учебного плана.		работа	
Раздел 2. Физические основы дистанционных методов исследований. Основные характеристики природных сред для ДМИ	РД1, РД2, РД3	Лекции	1
		Лабораторные занятия	5
		Самостоятельная работа	6
Раздел 3. 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	РД1, РД2, РД3	Лекции	1
		Лабораторные занятия	5
		Самостоятельная работа	6
Раздел 4. Архивные источники данных ДЗЗ. Заказ оперативных съемок. Основные процедуры подготовки и обработки данных. Объекты поверхности Земли в материалах КС и их характеристики. Примеры решения практических задач с использованием данных дистанционных съемок.	РД1, РД2, РД3	Лекции	1
		Лабораторные занятия	5
		Самостоятельная работа	6
Раздел 5. Рациональное комплексирование ДМИ на различных этапах и стадиях землеустроительных работ, при организации различных видов мониторинга. Использования ГИС-технологий при обработке ДМИ.	РД1, РД2, РД3	Лекции	1
		Лабораторные занятия	5
		Самостоятельная работа	6
Раздел 6. Архивные источники данных ДЗЗ. Заказ оперативных съемок	РД1, РД2, РД3	Лекции	1
		Лабораторные занятия	5
		Самостоятельная работа	6
Раздел 7. Подготовка данных дистанционного зондирования к дешифрированию. Основные процедуры подготовки и обработки данных.	РД1, РД2, РД3	Лекции	1
		Лабораторные занятия	5
		Самостоятельная работа	6
Раздел 8. Дешифрирование данных дистанционного зондирования. Различные природные и техногенные объекты в материалах КС и их характеристики	РД1, РД2, РД3	Лекции	1
		Лабораторные занятия	5
		Самостоятельная работа	12

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

Использования 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 видах и формах, приведенных в таблице:

Основные виды и формы самостоятельной работы

Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса

Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ

Выполнение курсовой работы или проекта, работа над междисциплинарным проектом

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Методическое обеспечение

Основная литература:

1. Блиновская, Я. Ю. Введение в геоинформационные системы : учебное пособие / Я. Ю. Блиновская, Д. С. Задоя. – 2-е изд. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. – 112 с. – Текст : электронный // Znanium.com : электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/1029281> (дата обращения: 21.02.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
2. 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.
3. 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

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

Информационно-справочные системы:

1. Информационно-справочная система КОДЕКС – <https://kodeks.ru/>
2. Справочно-правовая система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru/>

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.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Основное материально-техническое обеспечение дисциплины представлено в табл. 4.

Таблица 4

Материально-техническое обеспечение дисциплины

№	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	Компьютер - 12 шт.; Проектор - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 19 посадочных мест; Шкаф для документов - 8 шт.

	аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 513	
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 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОГ ИШПР	В.Г. Житков

Программа одобрена на заседании отделения геологии (Протокол заседания отделения геологии № 12 от 24.06.2019).

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)
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