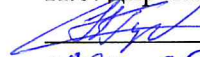


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

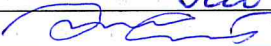
И.о. директора ИППР

 Гусева Н.В.

«30» 06. 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Дистанционное зондирование Земли			
Направление подготовки Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования	21.04.02 Землеустройство и кадастры		
	Управление земельными ресурсами		
	Управление земельными ресурсами		
	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		8
	Практические занятия		16
	Лабораторные занятия		24
	ВСЕГО		48
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Зачет	Обеспечивающее подразделение	Отделение геологии
Заведующий кафедрой - руководитель отделения геологии на правах кафедры			Гусева Н.В.
Руководитель ООП			Пасечник Е.Ю.
Преподаватель			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
ПК(У)-12	Способность использовать современные достижения науки и передовых информационных технологий в научно-исследовательских работах	ПК(У)-12.B2	Владеет опытом использования современных достижений науки и передовых информационных технологий в научно-исследовательских работах в области землеустройства и кадастра
		ПК(У)-12.U2	Умеет использовать передовые информационные технологии для выполнения научно-исследовательских и аналитических работ в области землеустройства и кадастра
		ПК(У)-12.32	Знает передовые информационные технологии в научно-исследовательских работах в области землеустройства и кадастра
ДПК(У)-1	Способность разрабатывать градостроительные решения (междисциплинарные, концептуальные) по управлению земельными ресурсами и объектами недвижимости на основании установленных критериев и оценки качества территориально-пространственной среды	ДПК(У)-1.B3	Владеет опытом осуществления математического и компьютерного моделирования, в том числе создание трехмерной модели
		ДПК(У)-1.U3	Умеет планировать и прогнозировать показатели социально-экономического развития территории с использованием геоинформационных и автоматизированных информационных систем в профессиональной деятельности
		ДПК(У)-1.33	Знает методы пространственно-функционального, территориального, экономического, статистического и геоэкологического анализа, для планирования и прогнозирования развития территориального образования

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

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.	ПК(У)-12 ДПК(У)-1
РД2	Уметь находить данные дистанционных съемок в открытых базах данных на требуемые территории; работать с данными дистанционных съемок в современных геоинформационных системах	ПК(У)-12 ДПК(У)-1
РД3	Владеть основными навыками обработки данных дистанционных съемок для решения прикладных задач в геоинформационных системах	ПК(У)-12 ДПК(У)-1

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

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Раздел 1. Определение и содержание понятий «дистанционные методы исследований» (ДМИ) и «дистанционное зондирование Земли» (ДЗЗ). Взаимосвязь с основными дисциплинами учебного плана.	РД1, РД2, РДЗ	Лекции	1
		Лабораторные занятия	4
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	8
Раздел 2. Физические основы дистанционных методов исследований. Основные характеристики природных сред для ДМИ	РД1, РД2, РДЗ	Лекции	1
		Лабораторные занятия	4
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	8
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, РДЗ	Лекции	1
		Лабораторные занятия	4
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	8
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, РДЗ	Лекции	1
		Лабораторные занятия	4
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	8
Раздел 5. Рациональное комплексирование ДМИ на различных этапах и стадиях землеустроительных работ, при организации различных видов мониторинга. Использование ГИС-технологий при обработке ДМИ.	РД1, РД2, РДЗ	Лекции	1
		Лабораторные занятия	4
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	8
Раздел 6. Архивные источники данных ДЗЗ. Заказ оперативных съемок	РД1, РД2, РДЗ	Лекции	1
		Лабораторные занятия	4
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	4
Раздел 7. Подготовка данных дистанционного зондирования к дешифрированию. Основные	РД1, РД2, РДЗ	Лекции	1
		Лабораторные занятия	4

процедуры подготовки и обработки данных.		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	4
Раздел 8. Дешифрирование данных дистанционного зондирования. Различные природные и техногенные объекты в материалах КС и их характеристики	РД1, РД2, РД3	Лекции	1
		Лабораторные занятия	4
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	4

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 их преимущества и достоинства. 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.

Темы практических занятий: Инструменты ArcGis для работы с растровыми изображениями

Названия лабораторных работ:

Знакомство с геоинформационной системой ArcGIS. Отображение данных дистанционного зондирования

Раздел 2. Физические основы ДМИ

Электромагнитное излучение (ЭМИ) как основа 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 практических занятий: Загрузка комплекта мультиспектральных космических съемок в ArcGis. Создание мультиканального изображения.

Названия лабораторных работ:

Работа с геоинформационной системой ArcGIS. Статистические поверхности. Данные для расчета. Способы расчета. SRTM и AsterGDEM – получение и обработка.

Работа с геоинформационной системой ArcGIS. Спектрозональные космические снимки. Получение спектрозонального снимка из моноканальных растров. Координатная привязки и геометрическое трансформирование снимков. Спектральные индексы. Расчет и анализ NDVI.

Раздел 3. Основные характеристики природных сред для ДМИ

Характеристики горных пород. Отражательная и поглощательная способности горных пород, их зависимость от минералогических и геохимических характеристик,

генетической природы. Влияние вторичных процессов (гидротермальные изменения, выветривание) на первичные характеристики пород. Характеристика почв. Отражательная и поглотительная способности почв, их отличие от горных пород. Характеристика растительности. Отражательная и пропускная способность. Характеристика вод. Процессы рассеяния и поглощения ЭМИ, происходящие в толще воды.

Темы практических занятий: Вырезание фрагмента мультиспектрального снимка.

Названия лабораторных работ:

Работа с геоинформационной системой ArcGIS. Трехмерное наложение снимка на рельеф. Анаглифические изображения. Импорт и экспорт изображений.

Работа с геоинформационной системой ArcGIS. Автономная (не управляемая) классификация спектрально-зональных 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. Аэрометоды. Наземные методы. Основные виды наземных ДМИ и их характеристика (фотографические, геофизические, телевизионные, лидарные и др.). Решаемые задачи, методика, преимущества и недостатки.

Темы практических занятий: Автономная классификация мультиспектрального космического снимка средствами ArcGis.

Названия лабораторных работ:

Работа с геоинформационной системой ArcGIS. Управляемая (по эталонам) классификация спектрально-зональных снимков.

Работа с геоинформационной системой ArcGIS. Основы мониторинга поверхности Земли на основе данных дистанционных съемок

Раздел 5. Комплексирование ДМИ

Рациональное комплексирование ДМИ на различных этапах и стадиях землеустроительных работ, при организации различных видов мониторинга. Использование ГИС-технологий при обработке ДМИ. Примеры комплексирования и использования ДМИ при экологическом картировании, мелкомасштабном мониторинге в различных природных условиях.

Темы практических занятий: Создание мозаики изображений в среде ArcGis

Названия лабораторных работ:

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 практических занятий: Классификация мультиспектральных изображений по эталонам. Обучение эталонов.

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 практических занятий: Обработка многоканальных снимков по методу главных компонент

Названия лабораторных работ:

Получение синтезированного спектрального изображения из моноканальных растров. 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 практических занятий: Конвертация классифицированных изображений в вектор. Вычисление площадей объектов.

Названия лабораторных работ:

Этапы дешифрирования. Визуальное и автоматизированное дешифрирование.

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку, включая вопросы управления проектами;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям

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. — Текст : электронный.
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. — Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Кислухин, И. В. Методы поисков месторождений углеводородного сырья : учебное пособие / И. В. Кислухин, В. И. Кислухин, В. Н. Бородкин. — 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.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. <http://www.scanex.ru/ru/index.html>
2. <http://www.gisa.ru/distzond.html>
3. <http://www.ntsomz.ru/>
4. <http://www.flickr.com/photos/digitalglobe-imagery/>
5. <http://igras.ru/index.php?r=18&id=6793>
<http://www.pryroda.gov.ua/index.php?newsid=1000384>

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**):

Google Chrome

Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic

Document Foundation LibreOffice

ArcGIS Desktop Help (vap.tpu.ru)

Cisco Webex Meetings

Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	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.5 502	Компьютер - 12 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.04.02 Землеустройство и кадастры (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент ОГ	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 геологии (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