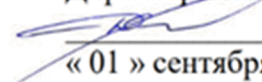


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

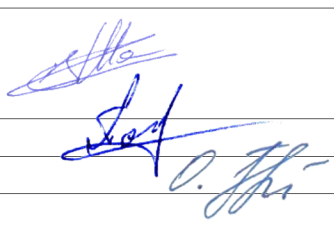
УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИИТР

 Д.М. Сонькин
« 01 » сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Междисциплинарный проект			
Направление подготовки/специальность	09.03.01		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Информатика и вычислительная техника		
Специализация	Программирование вычислительных и телекоммуникационных систем		
Уровень образования	Геоинформатика		
	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия		
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Зачет, диф.зачет, КП	Обеспечивающее подразделение	ОИТ ИИИТР
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры			Шерстнев В.С.
Руководитель ООП			Погребной А.В.
Преподаватель			Токарева О.С.

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	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-1.5.	Демонстрирует способность применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК(У)-1.5В1	Владеет опытом теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
				ОПК(У)-1.5У1	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.
				ОПК(У)-1.5З1	Знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.
ОПК(У)-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-2.1	Демонстрирует навыки использования современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК(У)-2.1В1	Владеет опытом применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
				ОПК(У)-2.1У1	Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
				ОПК(У)-2.1З1	Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
ОПК(У)-8	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	И.ОПК(У)-8.1	Демонстрирует способность разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК(У)-8.1В1	Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.
				ОПК(У)-8.1У1	Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.
				ОПК(У)-8.1З1	Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.
		И.ОПК(У)-8.2	Демонстрирует способность написания программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными	ОПК(У)-8.2В1	Владеет навыками создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями)
				ОПК(У)-8.2У1	Умеет применять выбранные языки программирования для написания программного кода
				ОПК(У)-8.2З1	Знает синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования
ПК(У)-4	Способен выполнять работы и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС,	И.ПК(У)-4.1	Демонстрирует способность разработки архитектуры ИС	ПК(У)-4.1В1	Владеет навыками разработки архитектурной спецификации ИС
				ПК(У)-4.1У1	Умеет проектировать архитектуру ИС
				ПК(У)-4.1З1	Знает архитектуру, устройство и

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы				функционирование вычислительных систем
ПК(У)-3	Способен выполнять анализ и интерпретацию данных ДЗЗ	И.ПК(У)-3.1	Демонстрирует способность выполнять анализ и интерпретацию данных ДЗЗ	ПК(У)-3.1В1	Владеет навыками сбора, подготовки и ввода данных ДЗЗ
				ПК(У)-3.1У1	Умеет осуществлять сбор, систематизацию и анализ научно-технической информации по заданию в области ДЗЗ
				ПК(У)-3.1З1	Теория и методология дешифрирования материалов космической съемки
				ПК(У)-3.1В2	Владеет навыками определения количественных и качественных характеристик объектов дешифрирования космоснимков
				ПК(У)-3.1У2	Умеет использовать материалы дистанционного зондирования и геоинформационные технологии при моделировании и интерпретации результатов изучения территорий, объектов, процессов и явлений

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой 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		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	Применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-1.5.
РД2	Использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-2.1
РД3	Разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	И.ОПК(У)-8.1 И.ОПК(У)-8.2
РД4	Разрабатывать архитектуру ИС	И.ПК(У)-4.1
РД5	Выполнять анализ и интерпретацию данных ДЗЗ.	И.ПК(У)-3.1

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. Основы решения прикладных задач с использованием аэрокосмических снимков	РД1, РД2, РД5	Лекции	16
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	20
Раздел 2. Подготовка данных для решения прикладных задач с использованием геоинформационных систем и аэрокосмических снимков	РД1, РД2, РД3, РД5	Лекции	
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	20
Раздел 3. Разработка архитектуры прикладной геоинформационной системы для решения задачи с использованием аэрокосмических снимков	РД1, РД2, РД4, РД5	Лекции	
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	20

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы решения прикладных задач с использованием аэрокосмических снимков

Физические основы получения данных ДЗЗ. Характеристики данных. Выбор данных для решения прикладных задач. Системы космической съемки и сервисы для заказа и получения данных.

Темы лекций:

1. Введение в дистанционное зондирование Земли.
2. Физические основы получения данных ДЗЗ.
3. Характеристики данных.
4. Спутниковые системы съемки поверхности Земли.
5. Сервисы для заказа и получения данных.
6. Выбор данных для решения прикладных задач.
7. Функциональные возможности геоинформационных систем для работы с аэрокосмическими снимками
8. Подготовка данных для решения прикладных задач.

Темы практических занятий:

1. Выбор спутниковых систем для решения поставленной прикладной задачи.
2. Подбор и заказ данных, покрывающих изучаемую территорию.

Раздел 2. Подготовка данных для решения прикладных задач с использованием геоинформационных систем и аэрокосмических снимков

Темы практических занятий:

1. Создание мультиспектральных файлов и повышение пространственного разрешения снимков.
2. Построение маски облачности.
3. Разработка алгоритмов обработки данных аэрокосмических снимков.

Раздел 3. Разработка архитектуры прикладной геоинформационной системы для решения задачи с использованием аэрокосмических снимков

Темы практических занятий:

1. Разработка архитектуры, проектирование прикладной геоинформационной системы для решения задачи с использованием аэрокосмических снимков.

Тематика курсовых работ:

1. Решение прикладной задачи оценки состояния поверхности, объектов или явлений с использованием материалов аэрокосмической съемки (по варианту).

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским 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. Учебно-методическое обеспечение

1. Токарева О.С. Обработка и интерпретация данных дистанционного зондирования Земли: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 148 с. – URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m153.pdf>
2. Основы дистанционного зондирования Земли и фотограмметрических работ при изысканиях для строительства инженерных сооружений: учебное пособие / А. М. Олейник, А. М. Попов, М. А. Подковырова, А. Ф. Николаев. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2016. – 186 с. // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91826>
3. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2012. – 1104 с. // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73514>

Дополнительная литература

1. Современные технологии обработки данных дистанционного зондирования Земли : монография / С. В. Антонушкина, В. С. Гуров, Н. А. Егошкин, В. В. Еремеев; под редакцией В. В. Еремеева. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2015. – 460 с. // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72001>

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронный курс «Системы интерпретации данных аэрокосмического мониторинга Земли» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=3300> (дата обращения 01.12.2020).
2. Информация о данных Landsat [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.usgs.gov/core-science-systems/nli/landsat>
3. Сервис геологической службы США для заказа и получения данных [Электронный ресурс]. – URL: <http://earthexplorer.usgs.gov>.
4. QGIS Documentation (Документация по работе с QGIS) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.qgis.org/en/docs/index.html>.
5. Обучающие видео по работе с QGIS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=3300https://www.youtube.com/channel/UCWZ9h9DLnWtofBOZusAnWBQ>.
6. Журнал «Геоматика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.geomatica.ru>.
7. Журнал «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://jr.rse.cosmos.ru/>
8. Сайт неформального некоммерческого сообщества специалистов в области ГИС и ДЗЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gis-lab.info>.
9. Сайт компании ООО "ДАТА+" [Электронный ресурс]. – URL: www.dataplus.ru.
10. Сайт компании «Совзонд» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sovzond.ru>.
11. Сайт Инженерно-технологического центра «СканЭкс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://scanex.ru>.
12. Сайт Космоснимки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kosmosnimki.ru>.

Используемое лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**): QGIS.

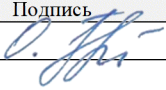
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс). 634034 г. Томская область, Томск, Ленина проспект, д. 2, 402	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Компьютер - 12 шт. Лабораторная установка конфигурации 2 - 1 шт.; Учебный лабораторный комплекс SDK-2.1 - 8 шт.; Учебный лабораторный комплекс SDK-1.1 - 4 шт.; Учеб. лабор. комплекс SDK 1.1 - 4 шт.; Учебный лабораторный комплекс SDK-6.1 - 8 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 634028 Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 410	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 26 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; IP-камера купольная стационарная D-Link DCS-6210 - 1 шт.; Экран проекционный с электроприводом Lumien Master Control (LMC-100108) 153x203 см - 1 шт.; Комплект громкоговорителей —APART SDQ5PIR-W и Врезная проводная панель удаленного управления APART ACPR - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника / Программирование вычислительных и телекоммуникационных систем, специализация «Геоинформатика» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
доцент		О.С. Токарева

Программа одобрена на заседании Отделения информационных технологий ИШИТР (протокол от «30» мая 2019 г. № 12).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения
на правах кафедры


_____ В.С. Шерстнев
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения информационных технологий (протокол)
2020/2021	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	от 01.09.2020г. № 19