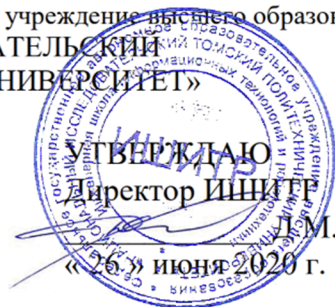


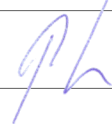
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



Т.М. Сонькин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Геоинформационные системы			
Направление подготовки/ специальность Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования Курс Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) Виды учебной деятельности	09.04.02 Информационные системы и технологии		
	Геоинформационные системы		
	Геоинформационные системы		
	высшее образование - магистратура		
	2	семестр	3
	6		
Временной ресурс			
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		8
	Лабораторные занятия		40
	ВСЕГО		64
Самостоятельная работа, ч			152
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			Курсовая работа
ИТОГО, ч			216

Вид промежуточной аттестации	Экзамен, диф. зачёт	Обеспечивающее подразделение	ОИТ
Заведующий кафедрой – руководитель ОИТ			Шерстнев В.С.
Руководитель ООП			Шерстнев В.С.
Преподаватель			Ковин Р.В.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код	Наименование	Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественно-научные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	И.ОПК(У)-1.1	Применяет математические, естественнонаучные и социально-экономические методы в профессиональной деятельности	ОПК(У)-1.1B1	Владеет опытом применения математических методов в своей профессиональной сфере
				ОПК(У)-1.1У1	Умеет использовать математические методы и алгоритмы для решения прикладных задач в различных областях практических приложений
				ОПК(У)-1.1З1	Имеет математические, естественно-научные, социально-экономические и профессиональные знания
		И.ОПК(У)-1.2	Решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний	ОПК(У)-1.2B1	Владеет опытом решения нестандартных профессиональных задач, в том числе построения сложных информационных систем,
				ОПК(У)-1.2У1	Умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний
				ОПК(У)-1.2З1	Знает методы создания архитектуры программных систем; языки программирования высокого уровня; методы и средства тестирования программ
				ОПК(У)-1.3У1	Умеет проектировать и реализовывать программное обеспечение при помощи современных платформ разработки программного обеспечения на языке C#
				ОПК(У)-1.3З1	Знает современные методы, средства и технологии развертывания программно-аппаратного обеспечения
ОПК(У)- 2	Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	И.ОПК(У)-2.1	Разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства для решения профессиональных задач	ОПК(У)-2.1B1	Владеет опытом программной реализации алгоритмов обработки пространственной информации
				ОПК(У)-2.1У1	Умеет применять алгоритмы обработки пространственных данных для решения профессиональных задач
				ОПК(У)-2.1З1	Знает технологии обработки пространственной и картографической информации
ОПК(У)- 5	Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	И.ОПК(У)-5.1	Применяет знания современного программного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	ОПК(У)-5.1B1	Владеет способностью использования языков программирования и инструментальных сред разработки
				ОПК(У)-5.1У1	Умеет использовать новые и известные методы разработки и модернизации программных систем
				ОПК(У)-5.1З1	Знает архитектуру современных информационных систем
		И.ОПК(У)-5.2	Осуществляет разработку и модернизацию программного обеспечения информационных и автоматизированных систем	ОПК(У)-5.2B1	Владеет опытом разработки и тестирования программного обеспечения
				ОПК(У)-5.2У1	Умеет применить методы и способы эффективного управления разработкой программных средств и проектов
				ОПК(У)-5.2З1	Знает методы и способы эффективного управления разработкой программных средств и проектов, алгоритмы оптимизации/профилирования запросов
ПК(У)-3	Способен управлять работами по сопровождению и проектам создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного	И.ПК(У)-3.1	Демонстрирует способность управлять работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи	ПК(У)-3.1B1	Владеет опытом планирования работ по определению первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС
				ПК(У)-3.1У1	Умеет планировать работы по сопровождению проекта разработки ИС
				ПК(У)-3.1З1	Знает устройство и функционирование современных ИС

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код	Наименование	Код	Наименование
	управления и бизнес-процессы		организационного управления и бизнес-процессы		

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к части Блока 1 (М1.ВМЗ.1) учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Код	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Индикатор достижения компетенции
	Наименование	
РД-1	Знать основные понятия геоинформационных систем.	И.ОПК (У)-1.1 И.ОПК (У)-1.2
РД-2	Знать основы цифровой картографии, включая используемые системы координат. Знать классификацию картографических проекций. Уметь определять тип картографической проекции по виду координатной сетки.	И.ОПК (У)-2.1
РД-3	Знать основные модели пространственных данных. Различать топологические и нетопологические модели данных. Знать преимущества и недостатки моделей пространственных данных.	И.ОПК (У)-5.1 И.ОПК (У)-5.2
РД-4	Владеть методами получения пространственных данных. Знать основы пространственного анализа данных. Понимать принципы решения задач анализа пространственных данных.	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 цифровой картографии	РД-1 РД-2	Лекции	4
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	38
		Практические занятия	2
Раздел 2. Модели пространственных данных	РД-3	Лекции	4
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	38
		Практические занятия	2
Раздел 3. Классификация и архитектура ГИС	РД-3	Лекции	4
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	38
		Практические занятия	2
Раздел 4. Пространственный анализ данных в ГИС	РД-4	Лекции	4
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	38
		Практические занятия	2

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы цифровой картографии

Основные понятия геоинформатики и геоинформационных систем. Основные понятия цифровой картографии: карта, геоид, референц-эллипсоид. Географическая и геодезическая системы координат. Плоские декартовы координаты. Относительные координаты. Картографические проекции. Картографические изображения

Темы лекций:

1. Геодезическая основа карт и системы координат.
2. Картографические проекции.

Названия лабораторных работ:

1. Изучение картографического сервиса Google Maps.
2. Изучение картографического сервиса Яндекс Карты.
3. Изучение картографического сервиса OpenStreetMap.

4. Создание карты в облачном сервисе Google Maps MyMaps.
5. Создание карты в облачном сервисе Конструктор Карт Яндекс.

Раздел 2. Модели пространственных данных

Понятие модели пространственных данных. Векторная модель. Топологические и нетопологические векторные модели. Структура пространственных данных в векторной модели. Растровая модель. Регулярно-ячеистая модель. Другие модели пространственных данных.

Темы лекций:

3. Модели пространственных данных. Векторная модель. Топологические и нетопологические векторные модели.
4. Растровая модель. Регулярно-ячеистая модель. Другие модели пространственных данных

Названия лабораторных работ:

6. QGIS. Основы работы с картографическими данными.
7. QGIS. Картографические проекции.
8. QGIS. Формирование проекта карты.
9. QGIS. Управление слоями. Настройка визуализации.
10. QGIS. Подписывание объектов карты.

Раздел 3. Классификация и архитектура ГИС

Послойная организация пространственных данных. Условные знаки. Визуализация точечных, линейных и площадных объектов. Подходы к визуализации векторных данных. Тематические карты.

Темы лекций:

5. Классификация ГИС.
6. Архитектура ГИС.

Названия лабораторных работ:

11. QGIS. Работа с растровыми изображениями.
12. QGIS. Работа с трехмерными пространственными данными.
13. QGIS. Использование данных картографических сервисов.
14. QGIS. Работа с картографическими отчетами.
15. QGIS. Дополнительные модули.

Раздел 4. Пространственный анализ данных в ГИС

Основные принципы пространственного анализа в ГИС. Измерительные операции и анализ отношений пространственных объектов как базовые инструменты анализа данных в ГИС.

Темы лекций:

7. Основы пространственного анализа в ГИС.
8. Измерительные операции и пространственные запросы.

Названия лабораторных работ:

16. QGIS. Измерительные операции.
17. QGIS. Атрибутивные запросы.
18. QGIS. Пространственные запросы.
19. QGIS. Оверлейные операции.
20. QGIS. Геообработка.

Темы курсовых работ:

1. Информационно-поисковые ГИС и ГИС для навигации
2. Картографические веб-сервисы
3. Картографические векторизаторы

4. Современные российские универсальные ГИС
5. Визуализация 3D-данных в ГИС
6. Мобильные ГИС
7. Платформа ArcGIS Online
8. Волонтерская ГИС OpenStreetMap
9. Дополненная реальность и ГИС
10. Средства ArcGIS для разработки ГИС-приложений

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;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Выполнение курсовой работы;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Геоинформационные системы и технологии: учебник / Р. В. Ковин, Н. Г. Марков; Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2009. — 267 с.: ил. — Библиогр.: с. 265. — ISBN 9785-98298-519-4.
2. Геоинформатика [Электронный ресурс]. — Москва: Изд-во ВНИГНИ, 2019-. — Издаётся с 1992 г. — ежеквартальное издание (март, июнь, сентябрь, декабрь).. — ISSN 1609-364X. Схема доступа: <http://www.geosys.ru/index.php/zhurnal-geoinformatika> (контент). Схема доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=8517 (дата обращения 20.05.2019)

Дополнительная литература

1. Ковин, Роман Владимирович. Геоинформационные системы: учебное пособие [Электронный ресурс] / Р. В. Ковин, Н. Г. Марков; Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 9.2 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2008. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m183.pdf> (дата обращения 20.05.2019)
2. Геоинформатика в 2 кн.: учебник: / под ред. В. С. Тикунова. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Академия, 2010 Кн. 2. — 2010. — 429 с.: ил. — Список литературы: с. 403-424. — Предметный указатель: с. 425-427. — Словарь терминов: с. 258-29. — ISBN 978-5-7695-6820-6
3. Основы геоинформатики: учебное пособие для вузов: В 2 кн. / Е. Г. Капралов, А. В. Кошкарёв, В. С. Тикунов и др.; Под ред. В. С. Тикунова. — Москва: Академия, 2004. — Высшее профессиональное образование: Естественные науки. — ISBN 5-7695-1716-6.
4. Цветков, В. Я. Основы геоинформатики: учебник для впо [Электронный ресурс] / Цветков В. Я. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 188 с. — Книга из коллекции Лань - Информатика. — ISBN 978-5-8114-4879-1. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/142359> (дата обращения 20.05.2019))

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. <https://www.google.com/maps> – Веб-сервис Google Maps компании Google, дата обращения 01.09.2020
2. <https://yandex.ru/maps> – Веб-сервис Яндекс Карты компании Яндекс, дата обращения 01.09.2020
3. <https://openstreetmap.org> – Веб-сервис OpenStreetMap, дата обращения 01.09.2020
4. <https://2gis.ru> – Веб-сервис 2GIS, дата обращения 01.09.2020
5. <https://tomsk3da.admtomsk.ru> – Веб-сервис Томск 3D, дата обращения 01.09.2020
6. <https://www.ogc.org> – Сайт Open Geospatial Consortium, дата обращения 01.09.2020
7. <http://www.gisa.ru/> – Геоинформационный портал ГИС-ассоциации, дата обращения 01.09.2020
8. <https://www.esri-cis.ru/> – Геоинформационные системы ESRI, дата обращения 01.09.2020
9. <https://qgis.org/> – Сайт геоинформационной системы QGIS, дата обращения 01.09.2020
10. <https://pro.arcgis.com/ru/pro-app/get-started/get-started.htm> – Сайт геоинформационной системы ArcGIS Pro, дата обращения 01.09.2020
11. <http://mapinfo.ru/product/mapinfo-professional> – Сайт геоинформационной системы MapInfo Pro, дата обращения 01.09.2020

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**):

1. QGIS Desktop.
2. Cisco Webex Meeting
3. Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное 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, д. 2, ауд. 403Б	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Компьютер - 11 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, 406	Комплект громкоговорителей —APART SDQ5PIR-W и Врезная проводная панель удаленного управления APART ACPR - 1 шт.; IP-камера купольная стационарная D-Link DCS-6210 - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Доцент ОИТ		Ковин Р.В.

Программа одобрена на заседании ОИТ (протокол от «30» мая 2019 г. №12).

Заведующий кафедрой –
руководитель ОИТ на правах кафедры

 / В.С. Шерстнев

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОПТ ИШИТР (протокол)
2020 / 2021 учебный год	1. Обновлен список профессиональных баз данных 2. Изменено содержание разделов рабочей программы дисциплины 3. Добавлено лицензионное программное обеспечение: Cisco Webex Meetings, Zoom Zoom в рабочих программах дисциплин	От 24.06.2020 г. № 18/д