

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 03.05.2024 14:13:48
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт сервиса и отраслевого управления
Кафедра геодезии и кадастровой деятельности

УТВЕРЖДАЮ:
Председатель КСН

_____ А.В. Кряхтунов

«_ _» _____ 202_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины:	Спутниковые технологии определения координат
направление подготовки:	21.03.02 Землеустройство и кадастры
профиль:	Городской кадастр
форма обучения:	Очная /заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом и требованиями ОПОП по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, профиль Городской кадастр к результатам освоения дисциплины Спутниковые технологии определения координат.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры геодезии и кадастровой деятельности

Заведующий кафедрой _____ А. В. Кряхтунов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой _____ А. В. Кряхтунов

Рабочую программу разработал:

В. А. Бударова, профессор кафедры ГиКД,
канд. техн. наук, доцент

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Спутниковые технологии определения координат» является формирование компетенций, определяющих готовность и способность выпускника к использованию методов определения координат объектов на поверхности Земли и в околоземном пространстве с применением глобальных навигационных спутниковых систем, технологий позиционирования и программных средств обработки спутниковых измерений для выполнения геодезических работ при решении практических задач в рамках производственно-технологической, проектно-исследовательской и организационно-управленческой профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины

Задачами изучения данной дисциплины обучающимися являются:

- сформировать у обучающихся достаточный объём знаний о технологиях ГНСС;
- познакомить обучающихся с основными методами спутниковых геодезических измерений;
- ознакомить обучающихся с основными принципами создания и использования спутниковых геодезических сетей;
- обеспечить обучающихся возможностью выполнять полевые наблюдения актуальной спутниковой аппаратурой потребителя;
- привить практические навыки обработки полевых спутниковых наблюдений в коммерческих программных пакетах.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части Блока 1 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знать:

- методы и технологии поиска, сбора, систематизации, анализа и обработки информации из разноплановых источников, в том числе, с помощью информационно-коммуникационных технологий
- способы и источники получения нормативной и научно-технической информации для определения разрабатываемого территориального объекта, целей обустройства территорий и необходимой для этого разработки вида (видов) инженерно-геодезических работ;
- технологии автоматизированного проектирования для формирования цифровых моделей разрабатываемого территориального объекта с целью обустройства территорий;
- тенденции развития спутниковых систем и технологий позиционирования, ГИС-систем и технологий в области их применения в научно-исследовательской, проектной, производственно-технологической и организационно-управленческой деятельности;

уметь:

- использовать фундаментальные знания в области спутниковых систем и технологий позиционирования;
- применять сквозные и цифровые технологии сбора, систематизации и обработки информации из разноплановых источников;
- осуществлять инженерно-геодезические работы с применением спутниковых систем и технологий позиционирования для целей планирования и проектирования обустройства территорий применительно к конкретному территориальному объекту;

владеть:

- фундаментальными знаниями в области спутниковых систем и технологий позиционирования;

- сквозными и цифровыми технологиями сбора, систематизации, воспроизведения и обработки, хранения нормативной и научно-технической информации для организации исследований и инженерно-геодезических изысканий, необходимых для (разработки градостроительных решений) целей планирования и проектирования обустройства территорий;
- технологиями инженерно-геодезических работ с применением спутниковых систем и технологий позиционирования для целей планирования и проектирования обустройства территорий применительно к конкретному территориальному объекту.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплины «Пространственные данные и кадастр недвижимости», прохождения производственной практики и написания выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-6 Способность к фотограмметрической обработке данных дистанционного зондирования Земли из космоса, выполнение отдельных технологических операций по созданию тематических информационных продуктов и оказанию услуг на основе использования данных дистанционного зондирования Земли	ПКС-6.1. Применяет в профессиональной деятельности знание теоретических и методических основ радиометрической коррекции и фотограмметрической обработки данных ДЗЗ; техники и основ технологии космических съемок; методов и средств сбора и представления геоданных; основ фотограмметрии, картографии и топографического дешифрирования	Знать: 31 методы и средств сбора и представления геоданных, основ фотограмметрии, картографии и топографического дешифрирования; Уметь: У1 пользоваться информационно-программными комплексами по обработке геоданных; Владеть: В1 навыками сбора, обработки. методами и средствами сбора и представления геоданных для решения профессиональных задач
	ПКС-6.2. Осуществляет сбор, систематизацию и анализ научно-технической информации по заданию в области ДЗЗ; создает и обновляет топографические карты по воздушным, космическим и наземным снимкам фотограмметрическими методами; выполняет работы по топографо-геодезическому обеспечению кадастра территорий и землеустройства, созданию оригиналов кадастровых карт и планов; выполняет оценку качества информации, а также обработку данных дистанционного зондирования; дешифрирует видеоинформацию, аэрокосмические и наземные снимки	Знать: 32 технологии развития и реконструкции опорных геодезических сетей, топографических съемок, геодезического мониторинга для изучения деформационных процессов на земной поверхности на основе спутниковых технологий позиционирования Уметь: У2 использовать методы компьютерной обработки топографо-геодезической информации, Владеть: В2 методикой оформления планов, карт, графических проектных и прогнозных материалов с использованием современных компьютерных технологий

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 6 зачетные единицы, 216 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8
очная	3/5	14	-	14	44	36	экзамен
Итого						108	
заочная	2/3	6	-	8	85	9	экзамен
Итого						108	

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины - очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5 семестр									
1	1	Общие принципы функционирования глобальных спутниковых навигационных систем	2	-	2	11	15	ПКС-6.1 ПКС-6.2	Лабораторная работа Тест
2	2	Геодезическое использование глобальных спутниковых навигационных систем	4	-	4	11	19		Лабораторная работа Тест
3	3	Основные источники ошибок измерений и их влияние на определение координат потребителей	4	-	4	11	19		Лабораторная работа тест
4	4	Наземная инфраструктура ГНСС	4	-	4	11	19		Лабораторная работа тест
5	Экзамен					36	36		Экзаменационные вопросы
Итого			14	X	14	80	108	X	X

- заочная форма обучения (ОФО)

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3 семестр									
1	1	Общие принципы функционирования глобальных спутниковых навигационных систем	1	-	2	21	24	ПКС-6.1 ПКС-6.2	Работа на лекциях Выполнение и защита лабораторных работ Защита самостоятельной работы Устный опрос тест
2	2	Геодезическое использование глобальных спутниковых навигационных систем	2	-	2	21	25		
3	3	Основные источники ошибок измерений и их влияние на определение координат потребителей	1	-	2	21	24		
4	4	Наземная инфраструктура ГНСС	2	-	2	22	26		
5	Экзамен					9	9		Экзаменационные вопросы
Итого			6	X	8	85	108	X	X

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Введение. Общие принципы функционирования глобальных спутниковых навигационных систем.

Тема 1: Понятие и архитектура ГНСС. Навигационные сигналы. Навигационные сообщения.

Тема 2: Радиотехнические принципы измерения навигационных параметров.

Раздел 2. Геодезическое использование глобальных спутниковых навигационных систем.

Тема 1: Методы позиционирования. Планирование и организация полевых измерений. Официальные сайты специализированных ведомств. Сквозные технологии для поиска информации.

Тема 2: Проектирование спутниковых геодезических сетей.

Раздел 3. Основные источники ошибок измерений и их влияние на определение координат потребителей.

Тема 1: Ошибки, обусловленные информационным обеспечением и распространением радиосигналов.

Тема 2: Ошибки измерений в аппаратуре потребителя.

Раздел 4. Наземная инфраструктура ГНСС.

Тема 1: Функциональное дополнение ГНСС - сети дифференциальной коррекции.

Понятие о сетях постоянно действующих базовых станций.

Тема 2: Методы формирования корректирующей информации. Средства передачи корректирующей информации. Достоинства и недостатки спутниковых систем позиционирования.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
5/3 семестр					
1	1	1	0,5		Понятие и архитектура ГНСС. Навигационные сигналы. Навигационные сообщения.
2		1	0,5		Радиотехнические принципы измерения навигационных параметров.
3	2	2	1		Методы позиционирования. Планирование и организация полевых измерений. Официальные сайты специализированных ведомств. Сквозные технологии для поиска информации.
4		2	1		Проектирование спутниковых геодезических сетей. Обработка результатов наблюдений ГНСС
5	3	2	0,5		Ошибки, обусловленные информационным обеспечением и распространением радиосигналов.
6		2	0,5		Ошибки измерений в аппаратуре потребителя.
7	4	2	1		Функциональное дополнение ГНСС - сети дифференциальной коррекции. Понятие о сетях постоянно действующих базовых станций.
8		2	1		Методы формирования корректирующей информации. Средства передачи корректирующей информации. Достоинства и недостатки спутниковых систем позиционирования
Итого		14	6		

Практические занятия

Не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторных работ
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
5/3 семестр					
1	1	2	2		<p>Структура и состав спутниковых навигационных систем на примере GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС.</p> <p>Основные параметры Земли. Геоцентрическая и геодезическая системы координат. WGS-84, ПЗ-90.1, СК-95, МСК, ГСК-2011.</p> <p>Документирование деятельности в виде пояснительных записок, (работа в Microsoft Excel, Microsoft Word, Power Point). Передача информации в ЭС educon 2</p>
2	2	4	2		<p>Знакомство со спутниковыми приемниками и выполнение спутниковых геодезических измерений Устройство аппаратуры потребителей на примере комплекта GNSS- приемников Stonex S9III GNSS.,</p> <p>Документирование деятельности в виде пояснительных записок, (работа в Microsoft Excel, Microsoft Word, Power Point). Передача информации в ЭС educon 2</p>
3	3	4	2		<p>Проектирование геодезических сетей стущения спутниковыми методами на городских территориях.</p> <p>Выбор спутниковой аппаратуры для геодезического обеспечения городского кадастра на примере комплекта GNSS- приемников Stonex S9III GNSS.</p> <p>Сбор данных для проекта съемки. Характеристика физико-географических условий района работ.</p> <p>Этапы проекта съемки.</p> <p>Основные виды измерений .</p> <p>Схемы развития геодезических сетей. Оценка точности местоположения пунктов геодезических сетей.</p> <p>Обработка спутниковых измерений.</p> <p>Уравнивание спутниковой геодезической сети в ПО и Trimble Bisnes Cantr (ТВС).</p> <p>Документирование деятельности в виде пояснительных записок, (работа в Microsoft Excel, Microsoft Word, Power Point). Передача информации в ЭС educon 2</p>

4	1-4	4	2	<p>Межевание земельных участков как объектов недвижимости с использованием спутниковых технологий.</p> <p>Составление схемы геодезических построений при выполнении межевания объектов недвижимости для графической части кадастровой документации межевого плана. Формирование базы данных кадастровой информации по результатам съемки точек опорной сети границ земельных участков с применением спутниковой радионавигационной системы М 1: 5 000 в ГИС – MapInfo Professional. Разработка числовых шкал легенды карты. Компоновка карты и формирование макета печати. Документирование деятельности в виде пояснительных записок, (работа в Microsoft Excel, Microsoft Word, Power Point). Передача информации в ЭС educon 2</p>
Итого		14	8	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	0	0	6	7
5/3 семестр						
1	1	11	21		Введение. Общие принципы функционирования глобальных спутниковых навигационных систем	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к экзамену
2	2	11	21		Геодезическое использование глобальных спутниковых навигационных систем	
3	3	11	21		Основные источники ошибок измерений и их влияние на определение координат потребителей	
4	4	11	22		Наземная инфраструктура ГНСС	
		36	9		Экзамен	
Итого		80	85			

5.2.4. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные занятия);
- метод проектов (лабораторные занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Не предусмотрены

7. Контрольные работы

Не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной/заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
5 ОФО/3 ЗФО семестр		
1	Работа на лекциях	0-4
2	Выполнение и защита лабораторных работ	0-10
3	Тест 1	0-10
4	Защита самостоятельной работы, устный опрос	0-6
ВСЕГО		0-30
5	Работа на лекциях	0-4
6	Выполнение и защита лабораторных работ	0-10
7	Тест 2	0-10
8	Защита самостоятельной работы, устный опрос	0-6
ВСЕГО		0-30
9	Работа на лекциях	0-4
10	Выполнение и защита лабораторных работ	0-20
11	Тест 3	0-10
12	Защита самостоятельной работы, устный опрос	0-6
ВСЕГО		40
ИТОГО		100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронная библиотека Тюменского индустриального университета <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» <http://elib.gubkin.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://bibl.rusoil.net>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://lib.ugtu.net/books>
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа» (ООО «Политехресурс») <http://www.studentlibrary.ru>
- ЭБС IPRbooks (ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа») <http://www.iprbookshop.ru/>
- ЭБС Лань (ООО «Издательство ЛАНЬ») <http://e.lanbook.com>
- ЭБС BOOK.ru (ООО «КноРус медиа») <https://www.book.ru>
- ЭБС ЮРАЙТ (ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ») www.biblio-online.ru, www.urait.ru
- Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»;

Ресурсы данных ГНСС

- ГНСС календарь: <http://www.gnsscalendar.com>
- Точные эфемериды GPS/ГЛОНАСС (IGS): <ftp://igs.ensg.ign.fr/pub/igs/products>
- Точные эфемериды GPS/ГЛОНАСС (NASA): <ftp://cddis.gsfc.nasa.gov/gnss/products>
- Точные эфемериды GPS/ГЛОНАСС (ESA): <ftp://gssc.esa.int/gnss/products>
- Точные эфемериды GPS/ГЛОНАСС (SOPAC/CSRC): <ftp://lox.ucsd.edu/pub/products>
- Информация о станциях IGS: <http://www.igs.org/network>
- Измерительная информация станций IGS в формате RINEX (SOPAC & CSRC GARNER GPS ARCHIVE): <ftp://garner.ucsd.edu/pub/rinex/>
- Файлы ГНСС антенн: <https://kb.igs.org/hc/en-us/articles/203864436-Antenna-Files-Information>

– Координаты станций IGS: <https://kb.igs.org/hc/en-us/articles/202586273-ITRF-coordinates-of-the-IGS-stations>

– Данные калибровки спутниковых антенн: <https://www.ngs.noaa.gov/ANTCAL>

– Координаты и скорости изменения координат, измерительная информация пунктов ФАГС, точные эфемериды ГЛОНАСС (РГС-Центр ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД»): <https://rgs-centre.ru>

– Список координат и скоростей пунктов ФАГС, участвовавших в первичном построении системы координат ГСК-2011 на эпоху 1 января 2011 года: <https://cgkipd.ru/opendata/fags/>

– Сведения о местоположении пунктов ГГС и пунктах сетей сгущения, пересчет координат и много другое: <https://geobridge.ru/>

– Поддержка ГИС MapInfo, калькулятор координат, параметры систем координат: <https://mapbasic.ru/mksolutions>

Пользовательские информационные центры ГНСС

– ГЛОНАСС: www.glonass-iac.ru

– GPS: <https://www.gps.gov/>

– BEIDOU: en.beidou.gov.cn

– GALILEO: http://www.esa.int/Our_Activities/Navigation/Galileo/What_is_Galileo

– QZSS: <http://qzss.go.jp/en/>

– NavIC: www.isro.gov.in/irnss-programme

– Пользовательский информационный центр GPS: www.navcen.uscg.gov

– Пользовательский информационный центр GALILEO: www.gsc-europa.eu

– Информационно-аналитический центр КВНО ФГУП ЦНИИмаш: <https://www.glonass-iac.ru/>

– Российская система дифференциальной коррекции и мониторинга (СДКМ): <http://www.sdcm.ru/>

– Система высокоточного определения эфемерид и временных поправок (СВОЭВП): <http://www.glonass-svoevp.ru/>

Российские организации

– [Государственная корпорация по космической деятельности РОСКОСМОС](http://www.roskosmos.ru/)

– [Министерство обороны Российской Федерации](http://www.mil.ru/)

– [Министерство транспорта Российской Федерации](http://www.mtr.ru/)

– [Федеральное агентство воздушного транспорта РФ](http://www.faros.aero/)

– [Федеральное агентство морского и речного транспорта РФ](http://www.farom.ru/)

- [Федеральное дорожное агентство РФ](#)
- [Федеральное агентство железнодорожного транспорта РФ.](#)
- [Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии \(Росреестр\)](#)
- [ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ И ИНФРАСТРУКТУРЫ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ — ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД»](#)
- [Центр управления полетами и моделирования \(ЦУП-М\) Федерального Космического Агентства \(Роскосмос\)](#)
- [ФГУП ЦНИИ машиностроения \(ЦНИИМАШ\)](#) -головной институт Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос»
- [ФГУП ГосНИИ «Аэронавигация»](#) Головной институт гражданской авиации по испытаниям, сертификации и внедрению бортового и наземного оборудования спутниковой навигации
- [ПАО «Навигационно-информационные системы»](#) — системный интегратор крупных проектов внедрения спутниковых технологий ГЛОНАСС в России
- [НП «ГЛОНАСС»](#) — некоммерческое партнерство «Содействие развитию и использованию навигационных технологий» — федеральный сетевой оператор в сфере навигационной деятельности
- [АО «ГЛОНАСС»](#) — оператор государственной автоматизированной информационной системы «ЭРА-ГЛОНАСС»
- [Объединенная ракетно-космическая корпорация \(ОРКК\)](#) — разработка, производство, испытания, поставка, модернизация и реализация ракетно-космической техники
- [АО «Российские космические системы»](#) — один из лидеров мирового космического приборостроения, разрабатывает, производит, испытывает, поставляет и эксплуатирует бортовую и наземную аппаратуру и информационные системы космического назначения
- [АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва»](#) — ведущее предприятие России по созданию космических аппаратов связи, телевидения, ретрансляции, навигации, геодезии.
- [Российский институт радионавигации и времени \(РИРВ\)](#) — общая информация о РИРВ, история создания, научно-технические достижения. На сайте представлен регулярно обновляемый каталог продукции, реализована возможность обновления программного обеспечения, информация об официальных дилерах, сервисных центрах и многое другое

– [Научно-исследовательский институт космического приборостроения](#) — филиал ОАО «ОРКК» — разработка спутниковой навигационной аппаратуры потребителей различного назначения, ФГУП «РНИИ КП» один из основных Российских разработчиков в данном направлении

– [Публичное акционерное общество «Сатурн»](#) — разработка и производство солнечных батарей и никель-водородных аккумуляторных батарей для космических аппаратов различного назначения, а также и контрольно-испытательного оборудования (КПА БС; КПА АБ)

– [ГЛОНАСС/ГНСС-Форум](#) — ассоциация разработчиков, производителей и потребителей оборудования и приложений на основе глобальных навигационных спутниковых систем.

– [ИПА РАН](#) Институт прикладной астрономии РАН

– [Международная школа по спутниковой навигации](#) — обучение специалистов отечественных и зарубежных организаций, использующих технологии спутниковой навигации и ДЗЗ, внедряющих системы на их основе и предоставляющих навигационные и геоинформационные услуги потребителям

Международные организации

– [ICG](#) — Международный комитет по глобальным навигационным спутниковым системам

– [ESA](#) — Европейское космическое агентство

– [NASA](#) — Национальное управление США по аэронавтике и исследованию космического пространства

– [Jet Propulsion Laboratory — Лаборатория реактивного движения Калифорнийского института технологий NASA](#)

– [IGS](#) — Международная служба ГНСС

– [ITRF](#) — Международная геодезическая сеть

– [SOPAC](#) — Калифорнийский центр изучения землетрясений, движений земной коры

– [ICAO](#) — Международная организация гражданской авиации

– [IMO](#) — Международная морская организация

– [ITU](#) — Международный союз электросвязи

– [ILRS](#) — Международная служба лазерных измерений

– [EUREF Permanent GNSS Network — Европейская сеть постоянно действующих дифф. станций](#)

– [NOAA's National Geodetic Survey \(NGS\)](#) — Национальная геодезическая служба США

Российские операторы сетей дифф.станций, провайдеры услуг высокоточного позиционирования

– [Leica SmartNet Russia](#) — сеть спутниковых дифференциальных станций, развиваемая на территории России представителем Leica Geosystems AG компанией «Навгеоком» (ООО «ГЕКСАГОН ГЕОСИСТЕМС РУС»).

– [Сеть референцных GNSS-станций EFT-CORS](#)

– [Спутниковая система сочного позиционирования \(ССТП\) АО «Ростехинвентаризация- Федеральное БТИ»](#)

– [Национальная сеть высокоточного спутникового позиционирования \(ООО «НСВП»\)](#)

– [Система NIVE -это источник спутниковых измерений с базовых станций](#)

– [Сеть базовых станций АО «ПРИН».](#)

– [Сеть постоянно действующих дифференциальных станций ООО «Геостройизыскания».](#)

– [СТП МОБТИ– система точного позиционирования Государственного унитарного предприятия Московской области «Московское областное БТИ» \(ГУП МО «МОБТИ»\) на территории Московской области.](#)

– [Спутниковая опорно-межевая сеть Кировской области \(Кировгипрозем\)](#)

– [Система навигационного геодезического обеспечения \(СНГО\) г. Москвы \(ГУП «Могоргеотрест»\)](#)

– [«ГЕОСПАЙДЕР» — спутниковая геодезическая сеть базовых \(опорных\) станций на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области.](#)

– [Сеть постоянно действующих базовых станций ООО «УГТ-Холдинг»](#)

– [Сеть постоянно действующих GNSS станций Новосибирской области \(ГБУ «Центр навигационных и геоинформационных технологий Новосибирской области»\)](#)

– [Спутниковая система высокоточного позиционирования \(СВТП\) Чувашской Республики](#)

– [Государственная спутниковая сеть точного позиционирования Санкт-Петербурга \(базисная опорная активная «Сеть РС СПб»\)](#)

– [Сеть постоянно действующих геодезических базовых станций Поволжья \(ООО «Градиент»\)](#)

– [Спутниковая опорная межевая сеть Калужской области \(ПК «ГЕО»\)](#)

- [Сеть референчных станций Омской области \(Государственное предприятие Омской Области «Омский центр технической инвентаризации и землеустройства»\)](#)
- [Спутниковой системы точного позиционирования Республики Беларусь \(ССТП\)](#)
- [GPS/GNSS сеть Кыргызстана](#)
- [Система СВТП Курской области](#)
- [Референчные станции Республики Башкортостан \(«ИО ЦКУ-БашГУ»\)](#)

Провайдеры услуг PPP (Precise Point Positioning)

- [TerraStar](#)
- [VERIPOS](#)
- [OmniSTAR](#)
- [Hemisphere \(Atlas GNSS global correction service\)](#)
- [Trimble \(CenterPoint RTX Post-Processing service\)](#)
- [Navcom \(StarFire\)](#)
- [FUGRO](#)
- [MADOCA Real-Time PPP Service \(JAXA\)](#)

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Autocad;
3. Windows.
4. ГИС MapInfo Professional, ГИС MapInfoRuntime 8.5.
5. Zoom (бесплатная версия).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	2	3
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

На лабораторных занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют задания. В процессе подготовки к лабораторным занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

Задания на выполнение лабораторных занятиях обучающиеся получают индивидуально.

Порядок выполнения лабораторных занятиях изложен в методических указаниях:

«Методические указания по выполнению лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Спутниковые технологии определения координат» по направлению «21.03.02 «Землеустройство и кадастры» профиль подготовки «Городской кадастр», очной и заочной форм обучения / В. А. Бударова, Н. Г. Мартынова. – Тюмень: ТИУ, 2021. – 20 с.»

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий работы у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Порядок организации самостоятельной работы изложен в методических указаниях:

«Методические указания по выполнению лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Спутниковые технологии определения координат» по направлению «21.03.02 «Землеустройство и кадастры» профиль подготовки «Городской кадастр», очной и заочной форм обучения / В. А. Бударова, Н. Г. Мартынова. – Тюмень: ТИУ, 2021. – 20 с.»

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Спутниковые системы и технологии позиционирования

Код, направление подготовки: 21.05.01 Прикладная геодезия

Специализация: Инженерно-геодезические изыскания

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
ПКС-6	ПКС-6.1. Применяет в профессиональной деятельности знание теоретических и методических основ радиометрической коррекции и фотограмметрической обработки данных ДЗЗ; техники и основ технологии космических съемок; методов и средств сбора и представления геоданных; основ фотограмметрии, картографии и топографического дешифрирования	Знать (З1): методы и средств сбора и представления геоданных, основ фотограмметрии, картографии и топографического дешифрирования	Не способен назвать методы и средств сбора и представления геоданных, основ фотограмметрии, картографии и топографического дешифрирования	Демонстрирует отдельные знания методов и средств сбора и представления геоданных, основ фотограмметрии, картографии и топографического дешифрирования	Демонстрирует достаточные знания методов и средств сбора и представления геоданных, основ фотограмметрии, картографии и топографического дешифрирования	Демонстрирует исчерпывающие знания методов и средств сбора и представления геоданных, основ фотограмметрии, картографии и топографического дешифрирования
		Уметь (У1): пользоваться информационно-программным и комплексами по обработке геоданных;	Не умеет пользоваться информационно-программным и комплексами по обработке геоданных	Умеет пользоваться информационно-программным и комплексами по обработке геоданных, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет пользоваться информационно-программным и комплексами по обработке геоданных, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет пользоваться информационно-программным и комплексами по обработке геоданных
		Владеть (В1): навыками сбора, обработки. методами и	Не владеет навыками сбора, обработки. методами и средствами	Владеет навыками сбора, обработки. методами и средствами	Хорошо владеет навыками сбора, обработки. методами и	В совершенстве владеет навыками сбора, обработки.

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		средствами сбора и представлены геоданных для решения профессиональных задач	сбора и представлены геоданных для решения профессиональных задач	сбора и представлены геоданных для решения профессиональных задач, допуская ряд ошибок	средствами сбора и представлены геоданных для решения профессиональных задач, допуская незначительные ошибки	методами и средствами сбора и представлены геоданных для решения профессиональных задач
	ПКС-6.2. Осуществляет сбор, систематизацию и анализ научно-технической информации по заданию в области ДЗЗ; создает и обновляет топографические карты по воздушным, космическим и наземным снимкам фотограмметрическими методами; выполняет работы по топографо-геодезическому обеспечению кадастра территорий и землеустройства, созданию оригиналов кадастровых карт и планов; выполняет оценку качества информации, а также	Знать (З2): технологии развития и реконструкции опорных геодезических сетей, топографических съемок, геодезического мониторинга для изучения деформационных процессов на земной поверхности на основе спутниковых технологий позиционирования	Не способен назвать технологии развития и реконструкции опорных геодезических сетей, топографических съемок, геодезического мониторинга для изучения деформационных процессов на земной поверхности на основе спутниковых технологий позиционирования	Демонстрирует отдельные знания технологий развития и реконструкции опорных геодезических сетей, топографических съемок, геодезического мониторинга для изучения деформационных процессов на земной поверхности на основе спутниковых технологий позиционирования	Демонстрирует достаточные знания технологий развития и реконструкции опорных геодезических сетей, топографических съемок, геодезического мониторинга для изучения деформационных процессов на земной поверхности на основе спутниковых технологий позиционирования	Демонстрирует исчерпывающие знания технологий развития и реконструкции опорных геодезических сетей, топографических съемок, геодезического мониторинга для изучения деформационных процессов на земной поверхности на основе спутниковых технологий позиционирования
		Уметь (У2): использовать методы компьютерной обработки топографо-геодезической информации	Не умеет использовать методы компьютерной обработки топографо-геодезической информации	Умеет использовать методы компьютерной обработки топографо-геодезической информации, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет использовать методы компьютерной обработки топографо-геодезической информации, допуская незначительные ошибки	В совершенстве умеет использовать методы компьютерной обработки топографо-геодезической информации

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
	обработку данных дистанционного зондирования ; дешифрирует видеoinформацию, аэрокосмические и наземные снимки	Владеть (B2): методикой оформления планов, карт, графических проектных и прогнозных материалов с использованием современных компьютерных технологий	Не владеет методикой оформления планов, карт, графических проектных и прогнозных материалов с использованием современных компьютерных технологий	Владеет методикой оформления планов, карт, графических проектных и прогнозных материалов с использованием современных компьютерных технологий, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет методикой оформления планов, карт, графических проектных и прогнозных материалов с использованием современных компьютерных технологий, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет методикой оформления планов, карт, графических проектных и прогнозных материалов с использованием современных компьютерных технологий

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Спутниковые технологии определения координат**

Код, направление подготовки: «21.03.02 Землеустройство и кадастры»

Направленность (профиль): Городской кадастр

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	2	3	4	5	6
1	Стародубцев, В.И. Инженерная геодезия : учебник / В.И. Стародубцев, Е.Б. Михаленко, Н.Д. Беляев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-3865-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/126914	ЭР*	25	100	+
2	Бударова, В.А. Интеграция пространственных данных и географических информационных систем для устойчивого развития территорий : монография / В.А. Бударова. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. - 130 с.	ЭР*	25	100	+

ЭР* - Электронный ресурс без ограничения числа одновременных подключений к ЭБС

Заведующий кафедрой ГиКД _____

А.В. Кряхтунов

Директор БИК