

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 09.04.2024 15:58:55
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт сервиса и отраслевого управления
Кафедра геодезии и кадастровой деятельности

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

«___» _____ 20__ 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 рассмотрена
на заседании кафедры Геодезии и кадастровой деятельности

Протокол № _____ от « ___ » _____ 20 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели изучения дисциплины: 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-изыскательской и организационно-управленческой профессиональной деятельности.

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:

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

умения 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;

владение 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 3 зачетные единицы, 108 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	3/5	6	-	6	87	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 тестирование
2	2	Геодезическое использование глобальных спутниковых навигационных систем	4	-	4	11	19		Лабораторная работа тестирование
3	3	Основные источники ошибок измерений и их влияние на определение координат потребителей	4	-	4	11	19		Лабораторная работа тестирование
4	4	Наземная инфраструктура ГНСС	4	-	4	11	19		Лабораторная работа тестирование
5	Экзамен					36	36		Вопросы к экзамену
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
5 семестр									
1	1	Общие принципы функционирования глобальных спутниковых навигационных систем	1	-	1	21	24	ПКС-6.1 ПКС-6.2	Работа на лекциях Выполнение и защита лабораторных работ Защита самостоятельной работы Устный опрос тестирование
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	-	1	21	24		
4	4	Наземная инфраструктура ГНСС	2	-	2	24	26		
5	Экзамен					9	9		Вопросы к экзамену
Итого			6	X	6	96	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
5/5 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 учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторных работ
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
5/5 семестр					
1	1	2	1		Структура и состав спутниковых навигационных систем на примере GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС. Основные параметры Земли. Геоцентрическая и геодезическая системы координат. WGS-84, ПЗ-90.1, СК-95, МСК, ГСК-2011. Документирование деятельности в виде пояснительных записок, (работа в Microsoft Excel, Microsoft Word, Power Point). Передача информации в ЭС educon 2
2	2	4	2		Знакомство со спутниковыми приемниками и выполнение спутниковых геодезических измерений Устройство аппаратуры потребителей на примере комплекта GNSS- приемников Stonex S9III GNSS., Документирование деятельности в виде пояснительных записок, (работа в Microsoft Excel, Microsoft Word, Power Point). Передача информации в ЭС educon 2
3	3	4	1		Проектирование геодезических сетей сгущения спутниковыми методами на городских территориях. Выбор спутниковой аппаратуры для геодезического обеспечения городского кадастра на примере комплекта GNSS- приемников Stonex S9III GNSS. Сбор данных для проекта съемки. Характеристика физико-географических условий района работ. Этапы проекта съемки. Основные виды измерений. Схемы развития геодезических сетей. Оценка точности местоположения пунктов геодезических сетей. Обработка спутниковых измерений. Уравнивание спутниковой геодезической сети в ПО и Trimble Bisnes Cantr (TBC). Документирование деятельности в виде пояснительных записок, (работа в Microsoft Excel, Microsoft Word, Power Point). Передача информации в ЭС educon 2
4	1-4	4	2		Межевание земельных участков как объектов недвижимости с использованием спутниковых технологий. 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. Компонировка 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
Итого		14	6		

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
5/5 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	24		Наземная инфраструктура ГНСС	
		36	9		Экзамен	

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
5/5 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	24		Наземная инфраструктура ГНСС	
		36	9		Экзамен	
Итого		80	96			

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

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- освоение практических навыков работы в программах Windows, Microsoft Office, MapInfo Professional;
- Групповая работа (на лабораторном занятии по вариативному заданию).

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/5 ЗФО семестр		
1	Работа на лекциях	0-4
2	Выполнение и защита лабораторных работ	0-10
3	тестирование 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	тестирование 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	тестирование 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.sdcм.ru/>
- Система высокоточного определения эфемерид и временных поправок (СВОЭВП):
<http://www.glonass-svoevp.ru/>
- Российские организации:
 - Государственная корпорация по космической деятельности РОСКОСМОС
 - Министерство обороны Российской Федерации
 - Министерство транспорта Российской Федерации
 - Федеральное агентство воздушного транспорта РФ
 - Федеральное агентство морского и речного транспорта РФ
 - 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	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно - наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	<i>Спутниковые технологии определения координат</i>	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (лабораторные занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, каб. 353
2		Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (лабораторные занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.	625001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2, корп. 1, каб. 350

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: 21.03.02 Землеустройство и кадастры
 Специализация: Городской кадастр

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 (31): 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 методы и средств сбора и представления геоданных, основ фотограмметрии, картографии и топографического дешифрирования
		Уметь (У1): пользоваться информационно-программными комплексами по обработке геоданных;	Не умеет пользоваться информационно-программными комплексами по обработке геоданных	Умеет пользоваться информационно-программными комплексами по обработке геоданных, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет пользоваться информационно-программными комплексами по обработке геоданных, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет пользоваться информационно-программными комплексами по обработке геоданных
		Владеть (В1): навыками сбора, обработки. методами и средствами сбора и представления геоданных для решения профессиональных задач	Не владеет навыками сбора, обработки. методами и средствами сбора и представления геоданных для решения профессиональных задач	Владеет навыками сбора, обработки. методами и средствами сбора и представления геоданных для решения профессиональных задач, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками сбора, обработки. методами и средствами сбора и представления геоданных для решения профессиональных задач, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет 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	Знать (32): технологии развития и реконструкции опорных геодезических сетей, топографических съемок, геодезического мониторинга для изучения деформационных процессов на земной поверхности на основе	Не способен назвать технологии развития и реконструкции опорных геодезических сетей, топографических съемок, геодезического мониторинга для изучения деформационных процессов на земной поверхности на	Демонстрирует отдельные знания технологий развития и реконструкции опорных геодезических сетей, топографических съемок, геодезического мониторинга для изучения деформационных процессов на земной	Демонстрирует достаточные знания технологий развития и реконструкции опорных геодезических сетей, топографических съемок, геодезического мониторинга для изучения деформационных процессов на земной	Демонстрирует исчерпывающие знания технологии развития и реконструкции опорных геодезических сетей, топографических съемок, геодезического мониторинга для изучения деформационных процессов на земной

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
	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	спутниковых технологий позиционирования	основе спутниковых технологий позиционирования	поверхности на основе спутниковых технологий позиционирования	поверхности на основе спутниковых технологий позиционирования	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
		Владеть (В2): 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 доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru>.