

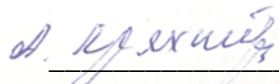
Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 06.05.2024 15:41:09  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**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:**  
Председатель КСН

 А.В. Кряхтунов

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины:	Спутниковые системы и технологии позиционирования
направление подготовки:	21.05.01 Прикладная геодезия
специализация:	Инженерно-геодезические изыскания
форма обучения:	<b>Очная</b>

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 21.05.01 Прикладная геодезия, специализация Инженерно-геодезические изыскания к результатам освоения дисциплины «Спутниковые системы и технологии позиционирования».

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры геодезии и кадастровой деятельности

Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой  А. В. Кряхтунов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  А. В. Кряхтунов

«\_30\_» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

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



## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Спутниковые системы и технологии позиционирования» 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-изыскательской 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 дисциплин «Космическая геодезия и геодинамика», 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
1	2	3
<p><b>УК-4</b> Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-4.1. Поиск информационных ресурсов на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке с помощью информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Знать (З1): основные научные направления в области поиска информационных ресурсов на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке с помощью информационно-коммуникационных технологий</p>
		<p>Уметь (У1): использовать современные достижения науки, при поиске информационных ресурсов на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке с помощью информационно-коммуникационных технологий</p>
		<p>Владеть (В1): сквозными технологиями для поиска информационных ресурсов на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке с помощью информационно-коммуникационных технологий</p>
<p><b>ПКС-7</b> Способность к осуществлению инженерно-геодезическими</p>	<p>ПКС-7.1 Определение разрабатываемого территориального объекта, целей обустройства территорий и необходимой для этого разработки вида (видов)</p>	<p>Знать (З2): определение разрабатываемого территориального объекта, цели обустройства территорий и необходимые для этого разработки виды инженерно-геодезических работ</p>

<p>работами</p> <p>для целей планирования и проектирования обустройства территорий применительно к конкретному территориальному объекту</p>	инженерно-геодезических работ	<p>Уметь (У2): Определять разрабатываемый территориальный объект, цели обустройства территорий и необходимые для этого разработки вида (видов) инженерно-геодезических работ</p>
		<p>Владеть (В2): технологиями инженерно-геодезических работ для целей планирования и проектирования обустройства территорий применительно к конкретному территориальному объекту</p>
	<p>ПКС-7.2</p> <p>Организация исследований и изысканий, необходимых для (разработки градостроительных решений) целей планирования и проектирования обустройства территорий</p>	<p>Знать (З3): этапы процессов организации исследований и изысканий, необходимых для (разработки градостроительных решений) целей планирования и проектирования обустройства территорий</p>
		<p>Уметь (У3): организовать исследования и изыскания, необходимые для (разработки градостроительных решений) целей планирования и проектирования обустройства территорий</p> <p>Владеть (В3): технологиями осуществления исследований и изысканий, необходимых для (разработки градостроительных решений) целей планирования и проектирования обустройства территорий</p>

#### 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	4/7	14	-	26	32	36	экзамен
очная	4/8	16	-	16	49	27	экзамен

<b>Итого</b>	<b>30</b>	<b>X</b>	<b>42</b>	<b>81</b>	<b>63</b>	<b>216</b>
--------------	-----------	----------	-----------	-----------	-----------	------------

## 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	
7 семестр										
1	1	Введение. Общие принципы функционирования глобальных спутниковых навигационных систем	8	-	6	16	30	УК-4.1 ПКС-7.1 ПКС-7.2	Лабораторная работа Тест	
2	2	Геодезическое использование глобальных спутниковых навигационных систем	6	-	20	16	42		Лабораторная работа Тест	
3	Экзамен					36	36		Экзаменационные вопросы	
Всего			14	X	26	68	108			
8 семестр										
4	3	Основные источники ошибок измерений и их влияние на определение координат потребителей	8	-	8	24	40		Лабораторная работа тест	
5	4	Наземная инфраструктура ГНСС	8	-	8	25	41	Лабораторная работа тест		
6	Экзамен					27	27	Экзаменационные вопросы		
Всего			16	X	16	76	108	X	X	
<b>Итого</b>			<b>30</b>	<b>X</b>	<b>42</b>	<b>144</b>	<b>216</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	

### 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. Обработка результатов наблюдений ГНСС.

**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. Лекция-дискуссия «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
<b>7 семестр</b>					
1	1	4			Понятие и архитектура ГНСС. Навигационные сигналы. Навигационные сообщения.
2		4			Радиотехнические принципы измерения навигационных параметров.
3	2	4			Методы позиционирования. Планирование и организация полевых измерений. Официальные сайты специализированных ведомств. Сквозные технологии для поиска информации.
4		2			Проектирование спутниковых геодезических сетей. Обработка результатов наблюдений ГНСС
<b>Всего</b>		<b>14</b>			
<b>8 семестр</b>					

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
<b>7 семестр</b>					
5	3	4			Ошибки, обусловленные информационным обеспечением и распространением радиосигналов.
6		4			Ошибки измерений в аппаратуре потребителя.
7	4	4			Функциональное дополнение ГНСС - сети дифференциальной коррекции. Понятие о сетях постоянно действующих базовых станций.
8		4			Методы формирования корректирующей информации. Средства передачи корректирующей информации. Достоинства и недостатки спутниковых систем позиционирования
<b>Всего</b>		<b>16</b>			
<b>Итого</b>		<b>30</b>			

### 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
<b>7 семестр</b>					
1	1	6			Вычисление положения и скорости спутника по оперативной эфемеридной информации
2	2	20			Знакомство с фазовыми спутниковыми приемниками и выполнение спутниковых геодезических измерений в режиме пост-обработки
<b>Итого</b>		<b>26</b>			



8 семестр				
3	1-4	16		Проектирование спутниковых геодезических сетей
Итого		<b>16</b>		
Всего:		<b>42</b>		

### 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	
7 семестр							
1	1	16	-		Введение. Общие принципы функционирования глобальных спутниковых навигационных систем	Изучение теоретического материала по разделу	
2	2	16	-		Геодезическое использование глобальных спутниковых навигационных систем		
		36			Экзамен		
Всего		<b>68</b>			Итого		
8 семестр							
3	3	24	-		Основные источники ошибок измерений и их влияние на определение координат потребителей		
4	4	25	-		Наземная инфраструктура ГНСС		
		27	-		Экзамен		
Всего		<b>76</b>	X	0			
Итого		<b>144</b>					

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 (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия).

### 6. Тематика курсовых работ/проектов

Таблица 6.1.1

Темы курсовой работы	
Создание геодезических сетей с применением спутниковых технологий на территории Голышмановского городского округа Тюменской области	
Создание геодезических сетей с применением спутниковых технологий на территории Тюменского городского округа Тюменской области	
Создание геодезических сетей с применением спутниковых технологий на территории Тобольского городского округа Тюменской области	
Создание геодезических сетей с применением спутниковых технологий на территории Ишимского городского округа Тюменской области	
Создание геодезических сетей с применением спутниковых технологий на территории Заводоуковского городского округа Тюменской области	
Создание геодезических сетей с применением спутниковых технологий на территории Ялуторовского городского округа Тюменской области	
Создание геодезических сетей с применением спутниковых технологий на территории Абатского сельского поселения Тюменской области	
Создание геодезических сетей с применением спутниковых технологий на территории Армизонского сельского поселения Тюменской области	
Создание геодезических сетей с применением спутниковых технологий на территории Аромашевского сельского поселения Тюменской области	
Создание геодезических сетей с применением спутниковых технологий на территории Бердюжского сельского поселения Тюменской области	
Создание геодезических сетей с применением спутниковых технологий на территории Казанского сельского поселения Тюменской области	
Создание геодезических сетей с применением спутниковых технологий на территории Викуловского сельского поселения Тюменской области	
Создание геодезических сетей с применением спутниковых технологий на территории Исетского сельского поселения Тюменской области	
Создание геодезических сетей с применением спутниковых технологий на территории Нижнетавдинского сельского поселения Тюменской области	
Создание геодезических сетей с применением спутниковых технологий на территории Сладковского сельского поселения Тюменской области	
Создание геодезических сетей с применением спутниковых технологий на территории Сорокинского сельского поселения Тюменской области	

## 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 формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
	7 семестр	
1 текущая аттестация		
1	Вычисление положения и скорости спутника по оперативной эфемеридной информации. Документирование деятельности в виде пояснительных записок, (работа в Microsoft	0...20

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
	7 семестр	
	Excel, Microsoft Word, Power Point). Передача информации в ЭС educon 2	
2 текущая аттестация		
2	Знакомство с фазовыми спутниковыми приемниками и выполнение спутниковых геодезических измерений в режиме пост-обработки	0...20
3 текущая аттестация		
3	Знакомство с фазовыми спутниковыми приемниками и выполнение спутниковых геодезических измерений в режиме пост-обработки Документирование деятельности в виде пояснительных записок, (работа в Microsoft Excel, Microsoft Word, Power Point). Передача информации в ЭС educon 2	0...21
4	Тест по разделу №1-2	0...39
	ИТОГО за 7 семестр	0...100
8 семестр		
1 текущая аттестация		
1	Проектирование спутниковых геодезических сетей	0...20
2 текущая аттестация		
2	Проектирование спутниковых геодезических сетей	0...20
3 текущая аттестация		
3	Проектирование спутниковых геодезических сетей Документирование деятельности в виде пояснительных записок, (работа в Microsoft Excel, Microsoft Word, Power Point). Передача информации в ЭС educon 2	0...21
4	Тест по разделу № 2	0...39
	ИТОГО за 8 семестр	0...100
	Курсовая работа	0...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:

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Проспект»;
- ЭБС «Консультант студент»;

Ресурсы данных ГНСС

- ГНСС календарь: <http://www.gnsscalendar.com>
- Точные эфемериды GPS/ГЛОНАСС (IGS): <ftp://igs.eng.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](http://www.glonass-iac.ru)

– GPS: <https://www.gps.gov/>

– BEIDOU: [en.beidou.gov.cn](http://en.beidou.gov.cn)

– GALILEO: [http://www.esa.int/Our\\_Activities/Navigation/Galileo/What\\_is\\_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](http://www.isro.gov.in/irnss-programme)

– Пользовательский информационный центр GPS: [www.navcen.uscg.gov](http://www.navcen.uscg.gov)

– Пользовательский информационный центр GALILEO: [www.gsc-europa.eu](http://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](#)

– [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 референцных 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 2016;
3. Windows 8.
4. ГИС MapInfo Professional.

## **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 (демонстрационное оборудование)
1	2	3
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть

## **11. Методические указания по организации СРС**

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые задания. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к лабораторным занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

Задания на выполнение типовых расчетов на лабораторных занятиях обучающиеся получают индивидуально. Порядок выполнения типовых расчетов/заданий изложены в методических указаниях:

«Методические указания по выполнению лабораторных занятий и самостоятельной работе обучающихся по дисциплине «Спутниковые системы и технологии позиционирования» по направлению «21.05.01 Прикладная геодезия» специализация: Инженерно-геодезические

изыскания, очной формы обучения / В. А. Бударова, Н. Г. Мартынова. – Тюмень: ТИУ, 2021. – 20 с.»

«Методические указания по выполнению курсовой работы для обучающихся по дисциплине «Спутниковые системы и технологии позиционирования» по направлению «21.05.01 Прикладная геодезия» специализация: Инженерно-геодезические изыскания, очной формы обучения / В. А. Бударова, Н. Г. Мартынова. – Тюмень: ТИУ, 2021. – 28 с.»

### 11.3. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий, тем курсовой 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.).

**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
<p>нать (33): этапы процессов организации и исследований и изысканий, необходимых для (разработок и градостроительных решений) целей планирования и проектирования обу</p>	<p><b>УК-4.1</b> Поиск информационных ресурсов на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке с помощью информационных технологий</p>	<p>Знать (З1): основные научные направления в области поиска информационных ресурсов на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке с помощью информационных технологий</p>	<p>Не способен назвать основные научные направления в области поиска информационных ресурсов на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке с помощью информационных технологий</p>	<p>Демонстрирует отдельные знания основных научных направлений в области поиска информационных ресурсов на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке с помощью информационных технологий</p>	<p>Демонстрирует достаточные знания основных научных направлений в области поиска информационных ресурсов на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке с помощью информационных технологий</p>	<p>Демонстрирует исчерпывающие знания основных научных направлений в области поиска информационных ресурсов на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке с помощью информационных технологий</p>
		<p>Уметь (У1): использовать современные достижения науки при поиске информационных ресурсов на государственном языке</p>	<p>Не умеет использовать современные достижения науки при поиске информационных ресурсов на государственном языке</p>	<p>Умеет использовать современные достижения науки при поиске информационных ресурсов на государственном языке</p>	<p>Умеет использовать современные достижения науки при поиске информационных ресурсов на государственном языке</p>	<p>В совершенстве умеет использовать современные достижения науки при поиске информационных ресурсов на</p>

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
<p>ройдеть территория</p> <p>меть (УЗ): организова ть исследования и изыскания , необходим ые для (разработк и градостроительн ых решений) целей планирования и проектирования обустройства территории</p>		<p>Российской Федерации и иностранном языке с помощью информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Российской Федерации и иностранном языке с помощью информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Российской Федерации и иностранном языке с помощью информационно-коммуникационных технологий, допуская значительные неточности и погрешности</p>	<p>Российской Федерации и иностранном языке с помощью информационно-коммуникационных технологий, допуская незначительные неточности</p>	<p>государственном языке Российской Федерации и иностранном языке с помощью информационно-коммуникационных технологий</p>
		<p>Владеть (В1): сквозными технологиям и для поиска информационных ресурсов на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке с помощью информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Не владеет сквозными технологиям и для поиска информационных ресурсов на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке с помощью информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Владеет сквозными технологиям и для поиска информационных ресурсов на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке с помощью информационно-коммуникационных технологий, допуская ряд ошибок</p>	<p>Хорошо владеет сквозными технологиям и для поиска информационных ресурсов на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке с помощью информационно-коммуникационных технологий, допуская незначительные ошибки</p>	<p>В совершенстве владеет сквозными технологиям и для поиска информационных ресурсов на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке с помощью информационно-коммуникационных технологий</p>
	<p><b>ПКС-7.1</b> Определение разрабатываемого</p>	<p>Знать (З2): определение разрабатываемого территориального объекта,</p>	<p>Не способен назвать определение разрабатываемого территориального</p>	<p>Демонстрирует отдельные знания при определении разрабатываемого территориального</p>	<p>Демонстрирует достаточные знания при определении разрабатываемого территориального</p>	<p>Демонстрирует исчерпывающие знания при определении разрабатываемого территориального</p>

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
(В3): технологиями осуществления исследований и изысканий, необходимых для (разработки и градостроительных решений) целей планирования и проектирования обустройства территории	территориального объекта, целей обустройства территорий и необходимо для этого разработки вида (видов) инженерно-геодезических работ	цели обустройства территорий и необходимые для этого разработки виды инженерно-геодезических работ	объекта, цели обустройства территорий и необходимые для этого разработки виды инженерно-геодезических работ	объекта, цели обустройства территорий и необходимые для этого разработки виды инженерно-геодезических работ	объекта, цели обустройства территорий и необходимые для этого разработки виды инженерно-геодезических работ	объекта, цели обустройства территорий и необходимые для этого разработки виды инженерно-геодезических работ
		Уметь (У2): Определять разрабатываемый территориальный объект, цели обустройства территорий и необходимые для этого разработки вида (видов) инженерно-геодезических работ	Не умеет Определять разрабатываемый территориальный объект, цели обустройства территорий и необходимые для этого разработки вида (видов) инженерно-геодезических работ	Умеет Определять разрабатываемый территориальный объект, цели обустройства территорий и необходимые для этого разработки вида (видов) инженерно-геодезических работ, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет Определять разрабатываемый территориальный объект, цели обустройства территорий и необходимые для этого разработки вида (видов) инженерно-геодезических работ, допуская незначительные ошибки	В совершенстве умеет Определять разрабатываемый территориальный объект, цели обустройства территорий и необходимые для этого разработки вида (видов) инженерно-геодезических работ
		Владеть (В2): технологиями и инженерно-геодезическими работами для целей планирования	Не владеет технологиями и инженерно-геодезическими работами для целей планирования	Владеет технологиями и инженерно-геодезическими работами для целей планирования	Хорошо владеет технологиями и инженерно-геодезическими работами для целей планирования	В совершенстве владеет технологиями и инженерно-геодезическими работами для целей планирования

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
		я и проектирования обустройства территорий применительно к конкретному территориальному объекту	проектирования обустройства территорий применительно к конкретному территориальному объекту	проектирования обустройства территорий применительно к конкретному территориальному объекту, допуская ряд ошибок	я и проектирования обустройства территорий применительно к конкретному территориальному объекту, допуская незначительные ошибки	планирования и проектирования обустройства территорий применительно к конкретному территориальному объекту
	<b>ПКС-7.2</b> Организация исследований и изысканий, необходимых для (разработки градостроительных решений) целей планирования и проектирования обустройства территорий	Знать (З3): этапы процессов организации исследований и изысканий, необходимых для (разработки градостроительных решений) целей планирования и проектирования обустройства территорий	Не способен назвать этапы процессов организации исследований и изысканий, необходимых для (разработки градостроительных решений) целей планирования и проектирования обустройства территорий	Демонстрирует отдельные знания этапов процессов организации исследований и изысканий, необходимых для (разработки градостроительных решений) целей планирования и проектирования обустройства территорий	Демонстрирует достаточные знания этапов процессов организации исследований и изысканий, необходимых для (разработки градостроительных решений) целей планирования и проектирования обустройства территорий	Демонстрирует исчерпывающие знания этапов процессов организации исследований и изысканий, необходимых для (разработки градостроительных решений) целей планирования и проектирования обустройства территорий
		Уметь (У3): организовать исследования и изыскания, необходимые	Не умеет организовать исследования и изыскания, необходимые	Умеет организовать исследования и изыскания, необходимые	Умеет организовать исследования и изыскания, необходимые	В совершенстве умеет организовать исследования и

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
		е для (разработки градостроительных решений) целей планирования и проектирования обустройства территорий	е для (разработки градостроительных решений) целей планирования и проектирования обустройства территорий	е для (разработки градостроительных решений) целей планирования и проектирования обустройства территорий, допуская значительные неточности и погрешности	е для (разработки градостроительных решений) целей планирования и проектирования обустройства территорий, допуская незначительные ошибки	изыскания, необходимые для (разработки градостроительных решений) целей планирования и проектирования обустройства территорий
		Владеть (В3): технологиям и осуществлению исследований, необходимых для (разработки градостроительных решений) целей планирования и проектирования обустройства территорий	Не владеет технологиям и осуществлению исследований и изысканий, необходимых для (разработки градостроительных решений) целей планирования и проектирования обустройства территорий	Владеет технологиям и осуществлению исследований и изысканий, необходимых для (разработки градостроительных решений) целей планирования и проектирования обустройства территорий, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет технологиям и осуществлению исследований и изысканий, необходимых для (разработки градостроительных решений) целей планирования и проектирования обустройства территорий, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет технологиям и осуществлению исследований и изысканий, необходимых для (разработки градостроительных решений) целей планирования и проектирования обустройства территорий

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Геоинформационные системы и технологии в землеустройстве и кадастре**

Код, направление подготовки: «21.04.02 Землеустройство и кадастры»

Направленность (профиль): Организация и развитие урбанизированных территорий,

Кадастровое обеспечение функционирования земельно - имущественного комплекса

№ 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/126914">https://e.lanbook.com/book/126914</a>	ЭР	17	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	17	100	+

Заведующий кафедрой ГиКД

*А.В. Крятунов*

А.В. Крятунов

2021 г.

Директор БИК

Д.Х. Каюкова

