

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»  
Институт Экономики и Управления

Кафедра Управления земельными ресурсами



УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИЭУ

Г.И. Грекова

«15» 05 2017 г.

Глобальные позиционные системы и электронные технологии  
Учебный модуль по направлению 21.03.02 – Землеустройство и кадастры  
Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УО

«14» 05 2017 г. А.Н. Макаревич

«14» 05 2017 г.

Разработал:

Д.т.н. профессор КУЗР

«18» 04 2017 г. А.С. Ярмоленко

«18» 04 2017 г.

Принято на заседании кафедры  
Протокол № 3 от 29.04 2017г.

Заведующий кафедрой

«29» 04 2017г. А.С. Ярмоленко

«29» 04 2017г.

Великий Новгород

2017

## **1 Цели и задачи освоения учебного модуля**

**Цель** освоения учебного модуля «Глобальные позиционные системы и электронные технологии» - формирование профессиональных компетенций у выпускника, способствующих его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда, а также компетентности в предметных областях, составляющих направление подготовки, в том числе знаний и умений в области средств и методов используемых в землеустройстве и земельном кадастре для определения местоположения координат точек на поверхности Земли и в пространстве с использованием глобальных спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС, GPS NAVSTAR, направления развития современных земельных отношений России и технологий, используемых в земельном кадастре. и др.

**Задачи**, решение которых обеспечивает достижение цели:

- формирование у студентов системы теоретических знаний в изучаемой области геодезии, ГИС и ЗИС, и фотограмметрии;
- выработка у студентов понимания значимости знаний и умений по дисциплине при анализе функций земельного кадастра на различных его уровнях;
- современные технологии межевания и инвентаризации земель;
- информационные технологии обеспечения межевания и инвентаризации земель.
- показать потенциальную возможность использования электронных технологий и GPS исследований в практической деятельности;
- стимулировать студентов к самостоятельной деятельности по освоению дисциплины и формированию необходимых компетенций.
- подготовка студентов к работе по технологиям и с новыми приборами спутникового определения координат, методами ведения съёмочных кадастровых работ и построение опорных геодезических и межевых сетей.
- использовать глобальные позиционные системы при создании опорных межевых сетей, производить планирование измерений, измерения и их обработку – расчет базовых линий, уравнение и вычисление координат;
- выполнять геодезические работы по межеванию с использованием тахеометров-автоматов .
- вести кадастровые работы с использованием глобальных позиционных систем, электронных тахеометров и программ крупномасштабного картографирования

## **2. Место учебного модуля в структуре ОП:**

Данный учебный модуль входит в вариативную часть ОП по направлению подготовки 21.03.02 - «Землеустройство и кадастры». Для изучения модуля необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате обучения в средней общеобразовательной школе и в результате освоения модулей ОП подготовки бакалавра, задающих определенный уровень знаний по физико-математическому профилю и начальные знания в области электронных и оптических систем, механики, материаловедения и модулей, изученных на 1-2-м курсе: «Геодезия », Высшая геодезия и картография». «Фотограмметрия и дистанционное зондирование», «Земельно-информационные технологии и системы с основами метрологии и стандартизации», «

Данный модуль предшествует изучению модулей базовой и вариативной частей задаваемых ОП подготовки бакалавров: «Земельный кадастр, кадастр природных

ресурсов, управление кадастровыми работами», раздел преддипломной практики модуля  
«Производственная практика»

### 3 Требования к результатам освоения учебного модуля

В результате изучения данного модуля студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные и общекультурные компетенции:

**ОПК -3:** - Способность использовать знания современных технологий кадастровых и других работ, связанных с землеустройством кадастрами

**ПК-10:** - Способность использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ;

**ДПК-5:** - Способность ведения и развития пространственных данных государственного кадастра недвижимости (ГКН)

**Таблица 1 Требования к результатам освоения учебного модуля «Глобальные позиционные системы и электронные технологии»**

<b>ОПК -3: - Способность использовать знания современных технологий кадастровых и других работ, связанных с землеустройством кадастрами</b>				
Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		удовлетворительно	хорошо	отлично

<b>Пороговый</b>	<p><b>Знание.</b> Теоретических основ геодезии, землеустройства, кадастра недвижимости, оценки стоимости земли и недвижимости, тенденций развития названных отраслей знаний с целью разработки новых методик.</p> <p><b>Умение.</b> Применять современные персональные компьютеры, программные средства для решения задач геодезии, землеустройства, кадастра недвижимости, оценки стоимости земли и недвижимости</p> <p><b>Владение.</b> Информацией по разработке новым методик проектирования, технологий выполнения топографо-геодезических работ при землеустройстве и кадастре, ведения кадастра, оценки земель и недвижимости».</p>	<p>Знает по существу вопросы проектирования, технологии выполнения топографо-геодезических работ при землеустройстве и кадастре, ведения кадастра, оценки земель и недвижимости. Применяет современные персональные компьютеры, программные средства для решения задач геодезии, землеустройства, кадастра недвижимости, оценки стоимости земли и недвижимости. Допускает неточности в оценочной деятельности</p>	<p>Знает весь теоретический материал по данным вопросам. Неточностей при выполнении измерений и их обработке не допускает.</p>	<p>Свободно владеет теоретическими и практически ми вопросами по перечисленным пунктам будущей профессиональной деятельности. Способен разрабатывать новые приемы проектирования, выполнения топографо-геодезических работ при землеустройстве и кадастре, ведения кадастра, оценки земель и недвижимости.</p>
------------------	--	---	--	--

<b>Базовый</b>	<p><b>Знание.</b> Новых теоретических положений по проектированию, технологиям выполнения топографо-геодезических работ при землеустройстве и кадастре, ведения кадастра, оценки земель и недвижимости.</p> <p><b>Умение.</b> Обосновать разработку новых методик проектирования, технологий выполнения топографо-геодезических работ при землеустройстве и кадастре, ведения кадастра, оценки земель и недвижимости</p> <p><b>Владеть.</b> Вопросами разработки новых приемов проектирования, выполнения топографо-геодезических работ при землеустройстве и кадастре, ведения кадастра, оценки земель и недвижимости</p>	<p>Знает новые теоретические положений по проектированию , технологиям выполнения топографо-геодезических работ при землеустройстве и кадастре, ведения кадастра, оценки земель и недвижимости. Обосновывает разработку новых приемов проектирования, технологий выполнения топографо-геодезических работ при землеустройстве и кадастре, ведения кадастра, оценки земель и недвижимости Сам в их разработке участия не принимает</p>	<p>Имеет знания и навыки (демонстрация умения) по всем указанным вопросам, Обосновывает разработку новых приемов проектирования, технологий выполнения топографо-геодезических работ при землеустройстве и кадастре, ведения кадастра, оценки земель и недвижимости и принимает участие в их разработке.</p>	<p>Знания, умения и владение всеми процессами взаимодействует в единой системе от проектирования новых приемов выполнения этих работ до их внедрения на практике</p>
----------------	--	---	--	--

<p><b>Повышенный</b></p> <p><b>Повышенный</b></p>	<p><b>Знание.</b> Современных аппаратных, программных средств, необходимых в разработке новых методик проектирования, технологий выполнения топографогеодезических работ при землеустройстве и кадастре, ведения кадастра, оценки земель и недвижимости</p> <p><b>Умение.</b> Применить современных аппаратные, программные средства, в разработке новых методик проектирования, технологий выполнения топографогеодезических работ при землеустройстве и кадастре, ведении кадастра, оценке земель и недвижимости</p> <p><b>Владение.</b> Всеми процессуальными действиями по применению инновационного менеджмента</p>	<p>Знает современные аппаратные, программные средства, необходимых в разработке новых методик проектирования, технологий выполнения топографогеодезических работ при землеустройстве и кадастре, ведения кадастра, оценки земель и недвижимости. Умеет работать с ними, но испытывает затруднения в их применении в проектировании, выполнении топографогеодезических работ, ведении кадастра и оценочной деятельности</p>	<p>Владеет приемами применения современных аппаратных, программных средства, необходимых в разработке новых методик проектирования, технологий выполнения топографогеодезических работ при землеустройстве и кадастре, ведения кадастра, оценки земель и недвижимости. Разрабатывает новые приемы выполнения работ с применением названных средств</p>	<p>Имеет полные знания, умения и владения процессами. Развивает инновационные методы проектирования, технологий выполнения топографогеодезических работ при землеустройстве и кадастре, ведения кадастра, оценки земель и недвижимости.</p>
---	--	--	--	---

<b>Повышенный</b>	<b>Владение.</b> Разработанными методиками проектирования, технологиями выполнения топографогеодезических работ при землеустройстве и кадастре, ведения кадастра, оценки земель и недвижимости			
-------------------	--	--	--	--

<b>ПК-10: - Способность использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ</b>				
Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		удовлетворительно	хорошо	отлично

	<p><b>Знание.</b> Теоретических основ геодезии и фотограмметрии – выполнения измерений, их обработки, вычисления координат, построения планов и карт Технологии производства опорных межевых сетей (ОМС), сетей, плано-высотного обоснования топографических съемок и самих съемок, определения площадей. <b>Умение.</b> Выполнять все геодезические измерения при производстве опорных межевых сетей, сетей плано-высотного обоснования, топографических съемок <b>Владение.</b> Технологиями производства всех видов геодезических работ, выполняемых в землеустройстве и кадастре.</p>	<p>Знает порядок выполнения всех геодезических измерений, умеет их выполнять. Известны требования инструкции по созданию ОМС, выполнению съемок. Умеет выполнять измерения. Владеет алгоритмами их обработки и применяет их на практике. Допускает забывчивость в некоторых пунктах обработки измерений при построении планов и карт.</p>	<p>Знает весь теоретический материал по данным вопросам. Неточностей при выполнении измерений и их обработке не допускает.</p>	<p>Свободно владеет теоретическим и практическими вопросами производства ОМС, топографических съемок. Организует все названные процессы.</p>
--	---	---	--	--

	<p><b>Знание.</b> Место топографо-геодезических работ, методов дистанционного зондирования в инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ</p> <p><b>Умение.</b> Обосновать технологию и точность производства геодезических работ в инвентаризации и межевании, землеустроительных и кадастровых работ</p> <p><b>Владеть.</b> Технологическими процессами производства геодезических работ в названных целях</p>	<p>Знает и понимает требования инструкций и положений по производству топографо-геодезических и фотограмметрических работ в инвентаризации и межевании, в землеустроительных и кадастровых работах. Знает технологические приемы и особенности проводимых в данных целях топографо-геодезических работ. Особое внимание уделяет определению координат межевых знаков и определению площадей. Не всегда связывает производство геодезических работ с правовыми нормами. В точности производства работ руководствуется лишь инструкциями. Сам точность</p>	<p>Имеет знания и навыки (демонстрация умения) по всем указанным вопросам, Организует топографо-геодезические работы, фотограмметрические в инвентаризации и межевании, при землеустроительных и кадастровых работах Увязывает производство названных топографо-геодезических работ с системой земельного права</p>	<p>Знания, умения и владение всеми процессами взаимодействует в единой системе от проектирования этих работ до сдачи результатов их выполнения заказчику Владеет организацией работы на всех уровнях</p>
--	--	--	---	--

**Знание.** Современных методов обработки результатов геодезических измерений, уравнивания и оценки точности уравненных величин, перенесения проектов землеустройства в натуру, выноса в натуру проектных осей зданий и сооружений, определения площадей земельных участков. **Знает** приемы работы с современными электронными тахеометрами и глобальными позиционными системами, цифровыми фотограмметрическими станциями. **Знает** теорию глобальных позиционных систем

**Умение.** Применить теорию математической обработки геодезических измерений в проектировании ОМС, ее построении и уравнивании, в проектировании планово-высотного обоснования топографических съемок и самих съемок. **Умеет** вести подготовку данных для выноса проекта в натуру и осуществлять его. **Умеет** работать с электронными тахеометрами и системами обработки измерений глобальных позиционных систем (ГПС).

Знает основы современной теории математической обработки геодезических измерений (ТМОГИ), применяет ее для проектирования названных геодезических работ выполняет подготовку данных для выноса проекта в натуру и сам вынос. Работает с электронными системами, но не полностью владеет теорией ГПС

Владеет приемами применения ТМОГИ во всем комплексе создания ОМС, выноса проекта в натуру, оценки точности всех геодезических работ. Владеет требованиями СНиП и инструкций. Владеет работой с электронными геодезическими и фотограмметрическими системами

Имеет полное знание, умения и владения процессами. Развивает инновационные методы в проектировании и ОМС, ее построении и уравнивании, в проектировании планово-высотного обоснования топографических съемок и самих съемок, в выносе проектов в натуру, в использовании электронных, фотограмметрических систем и ГПС.

	<p><b>Владение.</b> Технологией проектирования ОМС, планово-высотного обоснования топографических съемок и самих съемок, подготовки геодезических данных по выносу проектов в натуру</p> <p><b>Владеет</b> технологиями работы с электронными тахеометрами и с ГПС</p>			
--	--	--	--	--

<b>ДПК-5: - Способность ведения и развития пространственных данных государственного кадастра недвижимости (ГКН)</b>				
Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

Базовый	<p><b>Знание.</b> Требования сохранности служебной, коммерческой тайны, неразглашения сведений конфиденциального характера и развития государственной геодезической сети, геодезических сетей специального назначения (опорных межевых сетей), создаваемых в установленном уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти порядке; методов работы с данными дистанционного зондирования Земли, методов картографии и условного обозначения объектов недвижимости; законодательства Российской Федерации в сфере государственного кадастрового учета, землеустройства, градостроительства и смежных областях знаний; государственных систем координат, систем координат, применяемых при ведении ГКН; структуры файлов обменных форматов геоинформационных систем; ведомственных актов и порядка ведения ГКН</p>	Знает алгоритм ведения и развития пространственных данных ГКН, допускает некоторые неточности и в работе с данными дистанционного зондирования Земли	Решает типовые задачи без ошибок	Принимает профессиональные решения быстро и правильно.
Базовый	<p><b>Умения.</b> Использовать современные средства вычислительной техники, работать в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; использовать геоинформационные системы, применяемые при ведении ГКН. Работать с цифровыми и информационными картами; вести базы данных в программном комплексе, предназначенном для ведения ГКН, в части инфраструктуры пространственных данных</p> <p>в части инфраструктуры пространственных данных. Использовать средства по оцифровке карт географической информации.</p> <p><b>Владение.</b> Работой в информационной системе кадастра недвижимости</p>	и в структуре файлов обменных форматов.		

Повышенный	<p><b>Знание.</b> Методов межведомственного взаимодействия с федеральными органами, осуществляющими государственную политику в сфере государственного кадастрового учета.</p> <p><b>Умение.</b> Работать с цифровыми и информационными картами; определять по материалам геоинформационных систем кадастровые ошибки</p> <p><b>Владение.</b> Кадастровым учетом на уровне исправления технических и кадастровых ошибок.</p>	Может работать в автоматизированной среде на уровне межведомственного взаимодействия, но смешивает кадастровые ошибки с техническими.	Работает на данном уровне без ошибок	Решает задачи ведения и развития пространственных данных государственного кадастра недвижимости (ГКН) быстро и качественно в срок заказчика избыточной документацией.
------------	---	---	--------------------------------------	---

#### 4 Структура и содержание Учебного модуля

##### 4.1 Структура учебного модуля

Таблица 2 - Общая трудоемкость модуля составляет 3 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Коды формируемых компетенций	Семестры
		ОПК-3, ПК-10, ДПК-5	5

<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	108		54
Лекции	27	<b>ОПК-3, ПК-10,ДПК-5</b>	27
Лабораторные работы (ЛР)	27	<b>ОПК-3, ПК-10,ДПК-5</b>	27
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	54		54
В том числе:	-	<b>ОПК-3, ПК-10,ДПК-5</b>	-
Аудиторная СРС	9	<b>ОПК-3, ПК-10,ДПК-5</b>	9
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зач		Зач
Общая трудоемкость	час	108	108
	зач. ед.	3	3

## 4.2 Содержание учебного модуля

### 4.2.1 Содержание теоретических занятий по разделам модуля

Таблица 3 - Содержание теоретических занятий по разделам модуля

№ п/п	Наименование темы модуля	Дидактические единицы
1	Тема 1 Введение	Математическая модель позиционирования. Точечное позиционирование: коды псевдодальностей, фазы псевдодальностей.
2	Тема 2 Относительное позиционирование.	Относительное позиционирование. Фазовые разности: сингл, дубль и триплразности. Статистическое относительное позиционирование.
3	Тема 3 Способы GPS-измерений и их точность: точечные позиционирования	Способы GPS-измерений и их точность: точечные позиционирования – статистическое и климатическое, относительное позиционирование: статика, быстрая статика, реокупация – повторный захват, спивдостатика, кинематическое, режим «иду-стою». Трансформация GPS-результатов: координатная – переход от геоцентрических координат к геодезическим и от них к локальным плановым. Обратный переход.
4	Тема 4 . Трансформация подобия – трехмерная, двухмерная, одномерная.	. Трансформация подобия – трехмерная, двухмерная, одномерная. Планирование GPS-измерений: выбор пунктов, времени сессий, рекогносцировка, закладка центров, процесс измерений – радиальный метод, метод сетей.
5	Тема 5 GPS-измерения: предварительный этап,	GPS-измерения: предварительный этап, установка антенны, калибровка приемника, инициализация, измерения, постизмерения, привязка к исходной сети. Обработка данных: передача в компьютер, предварительная обработка, уравнивание, вычисление координат в локальной системе координат
6	Тема 6СЭлектронные тахеометры Nikon серии DTM-302 и 2Та-5	<b>СЭлектронные тахеометры Nikon серии DTM-302 и 2Та-5</b> Экран и функции клавиш. Приведение прибора в рабочее положение.

		<p>Установка отражателя.  Ввод данных.  Создание проекта.  Измерения в стандартном режиме.  Установка на станции с известными координатами.  Установка на станции с неизвестными координатами  Запись результатов измерений.  Вывод данных на СОМ порт.  Поверки и юстировки прибора.  Технические характеристики</p>
7	Тема 7. Электронный тахеометр 2Та-5	<p><b>. Электронный тахеометр 2Та-5</b> Начальные установки тахеометра 2ТА5.  Съёмка в режиме снятия отсчёта по горизонтальному кругу, измерения горизонтального расстояния и превышения. Съёмка в режиме измерения координат ХУ и высоты пикета. Измерение тахеометром 2ТА5 площади участка. Работа с модулем памяти Работа с электронным тахеометром 2ТА5 в автоматическом режиме с модулем памяти. Проложение теодолитного хода в автоматическом режиме.  Технические характеристики</p>
8	Тема 8 Работа с лазерной рулеткой Leika DISTO D5	<p>Работа с лазерной рулеткой Leika DISTO D5  Техника безопасности; Начало работы; Функции меню; абота с прибором; Измерения; Функции</p>
9	Тема 9. Обработка результатов наблюдений спутников ГЛОНАСС и GPS GPS-навигатор Montana Garmin 600.	<p>Основы использования спутниковых навигационных систем  Обработка результатов наблюдений спутников ГЛОНАСС и GPS GPS-навигатор Montana Garmin 600. Общая информация об устройстве, сигналы со спутников регистрация устройства, маршрутные точки, маршруты и треки, навигация; Камера и фотографии; Геокешинг; Настройка; Управление данными</p>
10	Тема 10. Применение спутниковых методов для получения геопространственных данных для землеустройства и кадастров	<p>Применение спутниковых методов для получения геопространственных данных для землеустройства и кадастров  Создание опорных межевых сетей с применением спутниковой аппаратуры. Спутниковая система межевания земель..</p>

#### 4.2.2. Содержание лабораторных работ

Таблица 4 – Содержание лабораторных работ в соответствии с разделами учебного модуля

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	Системы координат в спутниковых методах	3
2.	Системы времени в спутниковых методах	4
3.	Принцип определения местоположения точек на земной поверхности спутниковыми методами	3
4.	Спутниковые измерения, их обработка и уравнивание. Преобразования координат	3
5.	Изучение техники работы на приемниках потребителя ГЛОНАСС и GPS	5
6.	Программный пакет «BL-L/G for Windows» v. 2.X. Постпроцессорная обработка измерений геодезических	3

	GPS/ГЛОНАСС-приемников	
7.	Определение координат базовой станции и их ковариационных матриц в общеземной системе WGS-84;	3
8	Работа с электронными тахеометрами и спутниковыми приёмниками Трансформирование координат при использовании GPS-технологий в геодезии	3

#### 4.2.3 Содержание самостоятельной работы

**Таблица 5** Содержание самостоятельной работы по разделам учебного модуля

Тема	Наименование самостоятельных работ	Трудоёмкость (час)
-Изучение техники работы на приемниках потребителя ГЛОНАСС и GPS: - Работа с точечными объектами Расположение надписей на картах Создание слоев карты Создание объектов на основе растра Запросы в ГИС Тематические карты	Решение задач	18

#### 4.4 Организация изучения учебного модуля

Методические рекомендации по организации изучения УМ с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

Календарный план, наименование разделов учебного модуля с указанием трудоёмкости по видам учебной работы представлены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

#### 5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всех трех семестров, рубежный (на девятой неделе семестра) и семестровый (в виде экзамена) – по окончании изучения УМ.

**Критерии оценки качества** освоения студентами модуля из расчета того, что 1 ЗЕ = 50 Баллов, следующие:

оценка «неудовлетворительно» 0-74 баллов

оценка «удовлетворительно» – 75 - 99 баллов

оценка «хорошо» – 100 - 125баллов.

оценка «отлично» – 125-150 баллов.

Рубежная аттестация на 9 неделе. Пороговому уровню соответствует 36 баллов,

максимальное количество баллов – 75.

Раздел 1.1; 2.1

оценка «неудовлетворительно» 0-35 баллов

оценка «удовлетворительно» – 36 - 49 баллов

оценка «хорошо» – 50 – 62 балла.

оценка «отлично» – 63-75 баллов.

Зачет по УМ состоит из двух частей – теоретической и практической. Теоретическая часть предполагает ответ на контрольные вопросы по модулю, практическая состоит из решения практических задач по пройденным учебным элементам модуля.

Студент должен продемонстрировать знание базовых основ **глобальных позиционных систем и электронных технологий**, представленных в п. «**4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля**»

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств(ФОС), разработанного для данного модуля. Перечень экзаменационных контрольных вопросов по модулю содержится в фонде оценочных средств.

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение модуля**

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля представлено Картой учебно-методического обеспечения (Приложение В).

## **7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля**

Для освоения учебного модуля «**Глобальные позиционные системы и электронные технологии**» и проведения всех видов занятий, образовательных технологий требуется соответствующее материально-техническое обеспечение:

- ✓ аудиторное помещение, лаборатория, компьютерный класс;
- ✓ компьютеры и ноутбук;
- ✓ мультимедийный проектор;
- ✓ экран;
- ✓ программное обеспечение (**ГИС MAPINFO, Auto-Cad, программы Excel, Moodle**)
- ✓ Исходный планово-картографический материал
- ✓ Чертежные приборы, линейки, транспортиры.

### **Приложения:**

- А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля
- Б – Технологическая карта
- В – Карта учебно-методического обеспечения УМ
- Г – Демовариант оценочных средств
- Д – Лист внесения изменений

## «МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ «Глобальные позиционные системы и электронные технологии»

### 1. Общие рекомендации для организации учебного процесса при освоении учебного модуля

Рабочая программа учебного модуля «**Глобальные позиционные системы и электронные технологии**» предусматривает использование в учебном процессе определенного набора образовательных технологий при организации теоретического обучения и практических занятий с целью повышения эффективности процесса формирования предусмотренных в программе знаний, умений и навыков студентов.

Учебный модуль «**Глобальные позиционные системы и электронные технологии**» носит теоретико-информационный и практическо-прикладной характер, опирается на предварительные знания и умения студентов, полученные ими в школе, а так же при изучении модулей «**Геодезия**», «**Фотограмметрия и дистанционное зондирование**», «**Земельно-информационные технологии и системы с основами метрологии и стандартизации**», «**Правоведение и основы социального государства**» и направлен на формирование профессиональных компетенций. Спектр образовательных технологий, используемых для лекционных и практических занятий, рекомендуется соотносить с содержанием модуля. Студенты осваивают учебный модуль «**Землеустройство и земельное право**» на третьем и четвертом годах обучения. Студенты имеют достаточный образовательный ресурс для его освоения.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО бакалавриата направления подготовки, образовательный процесс строится с учетом интенсивного использования разнообразных интерактивных технологий обучения. Образовательная стратегия учебного модуля выражается в комплексном действии трех основных методов обучения: модульно-рейтинговое, проблемное и развивающее обучение.

Модульно-рейтинговое обучение при разработке учебного модуля «**Глобальные позиционные системы и электронные технологии**» выразилось в следующих аспектах:

- содержание дисциплины сформировано из 10 дополняющих друг друга тем, на освоение каждой из которых выделяется определенное количество академических часов;
- в процессе освоения модулей студенты (в результате участия в интерактивных формах обучения, выполнения самостоятельных заданий), имеют возможность увеличивать и самостоятельно регулировать уровень знаний, умений и навыков, тем самым могут повышать или понижать свой рейтинг в освоении дисциплины.

Учебный модуль «**Глобальные позиционные системы и электронные технологии**» состоит из взаимосвязанных тем, по которым предусмотрены лекционные и практические занятия.

Учебный модуль посвящен теоретической базе знания и ориентирует студентов на приобретение навыков в работе с глобальными позиционными сетями; включает темы, направленные на изучение ключевых моментов в изучении базовых основ Учебный модуль «**Глобальные позиционные системы и электронные технологии**» направлен на освоение студентами положений модуля «**Глобальные позиционные системы и электронные технологии**» и при мониторинге земельных ресурсов;

В таблице А.1 отражены разделы модуля, технологии и формы проведения занятий, задания по самостоятельной работе студента и ссылки на необходимую литературу. Содержание разделов представлено в п. 4.2 рабочей программы модуля.

#### А.1 Методические рекомендации по теоретической части учебного модуля

Тематическая программа лекционного блока включает наиболее важные и сложные для освоения учебного модуля «**Глобальные позиционные системы и электронные технологии**». Лекционный материал в рамках учебного модуля «**Учебный модуль «Глобальные позиционные системы и электронные технологии»**» сформирован в виде использования следующих образовательных технологий:

- ✓ информационная лекция;
- ✓ лекция-презентация;

### *Информационная лекция.*

Информационная лекция используется при изучении всех тем учебного модуля «Глобальные позиционные системы и электронные технологии», которые требуют создания ориентировочной базы для организации последующих интерактивных способов обучения и усвоения необходимого материала. В ходе информационной лекции студентам предполагается изложить необходимые сведения по теме, которые подлежат запоминанию и осмыслению, а также дальнейшему использованию во время подготовки к практическим занятиям.

Информационную лекцию рекомендуется использовать при освещении **всех основ** теоретического материала.

### *Лекция-презентация.*

Темы учебного модуля «Глобальные позиционные системы и электронные технологии», которые информационно насыщены и содержат множество теоретических положений, рекомендуется преподавать с помощью лекции-презентации, позволяющей активно использовать различные схемы, таблицы, позволяющие скомпоновать и наглядно представить сложный теоретический материал на слайдах. С помощью информационных технологий и мультимедийного оборудования существует возможность применять в процессе обучения графические, схематические и иные способы организации учебного материала и тем самым увеличить возможности образовательного эффекта. Кроме того, лекция-презентация предоставляет возможность наглядно продемонстрировать визуальные элементы чертежей и карт.

## **А.2 Методические рекомендации по практическим занятиям**

Цель практических занятий – формирование у студентов умения работать самостоятельно в решении земельно-кадастровых задач при проведении геодезических, картографических работ для землеустройства и кадастра недвижимости.

Во время практических занятий студенты учатся анализировать поставленные перед ними геодезические и картографические задачи, применять полученные в процессе лекций теоретические знания на практике. При изучении курса студенты ориентируются на чтение специальной научной литературы, конспектирование необходимых правовых актов, изучение электронных учебных пособий. Современное понимание учебного процесса и осмысление изучаемого предмета предполагает применение новых методик преподавания, в частности, использование в ходе практических занятий мультимедийного иллюстративного материала, применение новых компьютерных технологий (персональных компьютеров с доступом в Интернет).

Таблица А.1 - Организация изучения учебного модуля «Глобальные позиционные системы и электронные технологии»

Раздел модуля	Технология и форма проведения занятий	Задания на СРС	Дополнительная литература и интернет-ресурсы
<p>Тема 1. Введение. Математическая модель позиционирования. Точечное позиционирование: коды псевдодальностей, фазы псевдодальностей.</p>	<p>1 информационная лекция; 2 лабораторное занятие 1 3 Собеседование</p>	<p>Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает подготовку к лабораторному занятию. - выполнить конспект источника на выбор (внеауд. СРС)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Варламов А.А. Земельный кадастр. Том 6. Географические и земельно-информационные системы. М.: Колос, 2008,2005.</li> <li>2. Маркузе Ю.И. Теория математической обработки геодезических измерений. Книга 2: Основы метода наименьших квадратов и уравнительных вычислений: Учебное пособие. – М.: МИИГАиК, 2008 –</li> <li>3. 280 с. Синякин А.К., Кошелев А.В. Физические принципы работы GPS/ГЛОНАСС. – Новосибирск, СГГА. – 2009.</li> <li>4. Электронный ресурс: <a href="http://lib.ssga.ru">http://lib.ssga.ru</a> – официальный сайт научно - технической библиотеки СГГА.</li> <li>5. Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии (том 1,2). – М.: Картгеоцентр; Новосибирск: Наука. – 2005. – 334 с.</li> <li>6. Синякин А.К., Кошелев А.В. Физические принципы работы GPS/ГЛОНАСС. – Новосибирск, СГГА. – 2009.</li> </ol>
<p>Тема 2. Относительное позиционирование. Фазовые разности: сингл, дубль и триплразности. Статистическое относительное позиционирование.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• обзорная лекция</li> <li>• лабораторное занятие 2.</li> <li>• Собеседование</li> </ul>	<p>Содержание аудиторной самостоятельной работы включает в себя консультации по выполнению домашнего задания Внеаудиторная работа студентов включает работу по определению площадей в соответствии с вариантом.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Варламов А.А. Земельный кадастр. Том 6. Географические и земельно-информационные системы. М.: Колос, 2008,2005.</li> <li>2 Маркузе Ю.И. Теория математической обработки геодезических измерений. Книга 2: Основы метода наименьших квадратов и уравнительных вычислений: Учебное пособие. – М.: МИИГАиК, 2008 – 280 с.</li> <li>3 Синякин А.К., Кошелев А.В. Физические принципы работы GPS/ГЛОНАСС. – Новосибирск, СГГА. – 2009.</li> <li>4 Электронный ресурс: <a href="http://lib.ssga.ru">http://lib.ssga.ru</a> – официальный сайт научно - технической библиотеки СГГА.</li> <li>5 Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии (том 1,2). – М.: Картгеоцентр; Новосибирск: Наука. – 2005. – 334 с.</li> <li>6 Синякин А.К., Кошелев А.В. Физические принципы работы GPS/ГЛОНАСС. – Новосибирск, СГГА. – 2009.</li> </ol>
<p>Тема 3. Способы GPS-измерений и их точность: точечные позиционирования – статистическое и климатическое, относительное позиционирование: статика, быстрая статика, реокупация – повторный захват, спивдостатика, кинематическое, режим «иду-стою».</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• информационная лекция;</li> <li>• лабораторная работа (в малых группах) по определению площадей трапеций сфероида</li> <li>• Собеседование</li> </ul>	<p>Содержание внеаудиторной самостоятельной работы студентов включает в себя подготовку к лабораторному занятию, а так же в решении задач по методическим указаниям «Высшая геодезия»)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Варламов А.А. Земельный кадастр. Том 6. Географические и земельно-информационные системы. М.: Колос, 2008,2005.</li> <li>2 Маркузе Ю.И. Теория математической обработки геодезических измерений. Книга 2: Основы метода наименьших квадратов и уравнительных вычислений: Учебное пособие. – М.: МИИГАиК, 2008 – 280 с.</li> <li>3 Синякин А.К., Кошелев А.В. Физические принципы работы GPS/ГЛОНАСС. – Новосибирск, СГГА. – 2009.</li> <li>4 Электронный ресурс: <a href="http://lib.ssga.ru">http://lib.ssga.ru</a> – официальный сайт научно - технической библиотеки СГГА.</li> </ol>

Раздел модуля	Технология и форма проведения занятий	Задания на СРС	Дополнительная литература и интернет-ресурсы
Трансформация GPS-результатов: координатная – переход от геоцентрических координат к геодезическим и от них к локальным плановым. Обратный переход.			5 Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии (том 1,2). – М.: Картгеоцентр; Новосибирск: Наука. – 2005. – 334 с. 6 Сиякин А.К., Кошелев А.В. Физические принципы работы GPS/ГЛОНАСС. – Новосибирск, СГГА. – 2009.
Тема 4. Трансформация подобия – трехмерная, двухмерная, одномерная. Планирование GPS-измерений: выбор пунктов, времени сессий, рекогносцировка, закладка центров, процесс измерений – радиальный метод, метод сетей.	<ul style="list-style-type: none"> <li>информационная лекция</li> <li>лабораторное занятие 4 - презентация и обсуждение индивидуального задания по курсовому проектированию</li> <li>Собеседование</li> </ul>	Содержание внеаудиторной самостоятельной работы студентов включает в себя подготовку к лабораторному занятию, а так же в решении задач по методическим указаниям «Высшая геодезия»))	1 Варламов А.А. Земельный кадастр. Том 6. Географические и земельно-информационные системы. М.: Колос, 2008,2005. 2 Маркузе Ю.И. Теория математической обработки геодезических измерений. Книга 2: Основы метода наименьших квадратов и уравнительных вычислений: Учебное пособие. – М.: МИИГАиК, 2008 – 280 с. 3 Сиякин А.К., Кошелев А.В. Физические принципы работы GPS/ГЛОНАСС. – Новосибирск, СГГА. – 2009. 4 Электронный ресурс: <a href="http://lib.ssga.ru">http://lib.ssga.ru</a> – официальный сайт научно - технической библиотеки СГГА. 5 Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии (том 1,2). – М.: Картгеоцентр; Новосибирск: Наука. – 2005. – 334 с. 6 Сиякин А.К., Кошелев А.В. Физические принципы работы GPS/ГЛОНАСС. – Новосибирск, СГГА. – 2009.
Тема 5. GPS-измерения: предварительный этап, установка антенны, калибровка приемника, инициализация, измерения, постизмерения, привязка к исходной сети. Обработка данных: передача в компьютер, предварительная обработка, уравнивание, вычисление координат в локальной системе координат.	<ul style="list-style-type: none"> <li>информационная лекция</li> <li>Лабораторное занятие 5</li> <li>Собеседование</li> <li>Рубежная аттестация</li> </ul>	Содержание аудиторной самостоятельной работы включает консультативную работу по разъяснению требований к выполнению курсового задания. Внеаудиторная работа студентов включает подготовку к презентации и к контрольной работе	1 Варламов А.А. Земельный кадастр. Том 6. Географические и земельно-информационные системы. М.: Колос, 2008,2005. 2 Маркузе Ю.И. Теория математической обработки геодезических измерений. Книга 2: Основы метода наименьших квадратов и уравнительных вычислений: Учебное пособие. – М.: МИИГАиК, 2008 – 280 с. 3 Сиякин А.К., Кошелев А.В. Физические принципы работы GPS/ГЛОНАСС. – Новосибирск, СГГА. – 2009. 4 Электронный ресурс: <a href="http://lib.ssga.ru">http://lib.ssga.ru</a> – официальный сайт научно - технической библиотеки СГГА. 5 Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии (том 1,2). – М.: Картгеоцентр; Новосибирск: Наука. – 2005. – 334 с. 6 Сиякин А.К., Кошелев А.В. Физические принципы работы GPS/ГЛОНАСС. – Новосибирск, СГГА. – 2009.
Тема 6. СЭлектронные тахеометры Nikon серии DTM-302 и 2Та-5 Экран и функции клавиш. Приведение прибора в рабочее положение. Установка отражателя. Ввод данных. Создание проекта.	<ul style="list-style-type: none"> <li>информационная лекция</li> <li>Лабораторная работа 6</li> <li>Собеседование</li> </ul>	Содержание внеаудиторной самостоятельной работы студентов включает в себя подготовку к семинарскому занятию, а так же в выполнение домашнего задания по курсовому проектированию	1 Варламов А.А. Земельный кадастр. Том 6. Географические и земельно-информационные системы. М.: Колос, 2008,2005. 2 Маркузе Ю.И. Теория математической обработки геодезических измерений. Книга 2: Основы метода наименьших квадратов и уравнительных вычислений: Учебное пособие. – М.: МИИГАиК, 2008 – 280 с. 3 Сиякин А.К., Кошелев А.В. Физические принципы работы GPS/ГЛОНАСС. – Новосибирск, СГГА. – 2009. 4 Электронный ресурс: <a href="http://lib.ssga.ru">http://lib.ssga.ru</a> – официальный сайт научно - технической библиотеки СГГА.

Раздел модуля	Технология и форма проведения занятий	Задания на СРС	Дополнительная литература и интернет-ресурсы
<p>Измерения в стандартном режиме. Установка на станции с известными координатами. Установка на станции с неизвестными координатами Запись результатов измерений. Вывод данных на СОМ порт. Поверки и юстировки прибора. Технические характеристики</p>			<p>5 Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии (том 1,2). – М.: Картгеоцентр; Новосибирск: Наука. – 2005. – 334 с. 6 Синякин А.К., Кошелев А.В. Физические принципы работы GPS/ГЛОНАСС. – Новосибирск, СГГА. – 2009.</p>
<p>Тема 7. <b>Электронный тахеометр 2Та-5</b> Начальные установки тахеометра 2ТА5. Съёмка в режиме снятия отсчёта по горизонтальному кругу, измерения горизонтального расстояния и превышения. Съёмка в режиме измерения координат ХУ и высоты пикета. Измерение тахеометром 2ТА5 площади участка. Работа с модулем памяти Работа с электронным тахеометром 2ТА5 в автоматическом режиме с модулем памяти. Проложение теодолитного хода в автоматическом режиме. Технические характеристики</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• информационная лекция</li> <li>• презентация и обсуждение индивидуального задания</li> <li>• Собеседование</li> </ul>	<p>Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает подготовку к семинарскому занятию</p>	<p>1 Варламов А.А. Земельный кадастр. Том 6. Географические и земельно-информационные системы. М.: Колос, 2008,2005. 2 Маркузе Ю.И. Теория математической обработки геодезических измерений. Книга 2: Основы метода наименьших квадратов и уравнильных вычислений: Учебное пособие. – М.: МИИГАиК, 2008 – 280 с. 3 Синякин А.К., Кошелев А.В. Физические принципы работы GPS/ГЛОНАСС. – Новосибирск, СГГА. – 2009. 4 Электронный ресурс: <a href="http://lib.ssga.ru">http://lib.ssga.ru</a> – официальный сайт научно - технической библиотеки СГГА. 5 Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии (том 1,2). – М.: Картгеоцентр; Новосибирск: Наука. – 2005. – 334 с. 6 Синякин А.К., Кошелев А.В. Физические принципы работы GPS/ГЛОНАСС. – Новосибирск, СГГА. – 2009.</p>
<p>Тема 8 Работа с лазерной рулеткой Leika DISTO D5 Техника безопасности; Начало работы; Функции меню; абота с прибором; Измерения; Функции.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• информационная лекция</li> <li>• презентация и обсуждение индивидуального задания</li> <li>• Собеседование</li> </ul>	<p>Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает подготовку к практическому занятию и к контрольной работе.</p>	<p>1 Варламов А.А. Земельный кадастр. Том 6. Географические и земельно-информационные системы. М.: Колос, 2008,2005. 2 Маркузе Ю.И. Теория математической обработки геодезических измерений. Книга 2: Основы метода наименьших квадратов и уравнильных вычислений: Учебное пособие. – М.: МИИГАиК, 2008 – 280 с. 3 Синякин А.К., Кошелев А.В. Физические принципы работы GPS/ГЛОНАСС. – Новосибирск, СГГА. – 2009. 4 Электронный ресурс: <a href="http://lib.ssga.ru">http://lib.ssga.ru</a> – официальный сайт научно - технической библиотеки СГГА. 5 Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии (том 1,2). – М.: Картгеоцентр; Новосибирск: Наука. – 2005. – 334 с. 6 Синякин А.К., Кошелев А.В. Физические принципы работы GPS/ГЛОНАСС. – Новосибирск, СГГА. – 2009.</p>

Раздел модуля	Технология и форма проведения занятий	Задания на СРС	Дополнительная литература и интернет-ресурсы
<p>Тема 9 Обработка результатов наблюдений спутников ГЛОНАСС и GPS GPS-навигатор Montana Garmin 600. Общая информация об устройстве, сигналы со спутников регистрация устройства, маршрутные точки, маршруты и треки, навигация; Камера и фотографии; Геокешинг; Настройка; Управление данными</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• информационная лекция</li> <li>• презентация и обсуждение индивидуального задания</li> <li>• Собеседование</li> </ul>	<p>Содержание аудиторной самостоятельной работы студентов направлено на проведение контрольной работы во время рубежной аттестации. К аттестации необходимо представить решенные задачи, оформленные в рабочих тетрадях. Внеаудиторная работа студентов включает подготовку к защите задания по определению площадей</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Варламов А.А. Земельный кадастр. Том 6. Географические и земельно-информационные системы. М.: Колос, 2008,2005.</li> <li>2 Маркузе Ю.И. Теория математической обработки геодезических измерений. Книга 2: Основы метода наименьших квадратов и уравнительных вычислений: Учебное пособие. – М.: МИИГАиК, 2008 – 280 с.</li> <li>3 Синякин А.К., Кошелев А.В. Физические принципы работы GPS/ГЛОНАСС. – Новосибирск, СГГА. – 2009.</li> <li>4 Электронный ресурс: <a href="http://lib.ssga.ru">http://lib.ssga.ru</a> – официальный сайт научно - технической библиотеки СГГА.</li> <li>5 Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии (том 1,2). – М.: Картгеоцентр; Новосибирск: Наука. – 2005. – 334 с.</li> <li>6 Синякин А.К., Кошелев А.В. Физические принципы работы GPS/ГЛОНАСС. – Новосибирск, СГГА. – 2009.</li> </ol>
<p>Тема 10 Применение спутниковых методов для получения геопространственных данных для землеустройства и кадастров Создание опорных межевых сетей с применением спутниковой аппаратуры. Спутниковая система межевания земель.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• информационная лекция</li> <li>• презентация и обсуждение индивидуального задания</li> <li>• Практическая работа</li> <li>• Собеседование</li> <li>• Подготовка к итоговой аттестации</li> </ul>	<p>Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает подготовку к собеседованию</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Варламов А.А. Земельный кадастр. Том 6. Географические и земельно-информационные системы. М.: Колос, 2008,2005.</li> <li>2 Маркузе Ю.И. Теория математической обработки геодезических измерений. Книга 2: Основы метода наименьших квадратов и уравнительных вычислений: Учебное пособие. – М.: МИИГАиК, 2008 – 280 с.</li> <li>3 Синякин А.К., Кошелев А.В. Физические принципы работы GPS/ГЛОНАСС. – Новосибирск, СГГА. – 2009.</li> <li>4 Электронный ресурс: <a href="http://lib.ssga.ru">http://lib.ssga.ru</a> – официальный сайт научно - технической библиотеки СГГА.</li> <li>5 Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии (том 1,2). – М.: Картгеоцентр; Новосибирск: Наука. – 2005. – 334 с.</li> <li>6 Синякин А.К., Кошелев А.В. Физические принципы работы GPS/ГЛОНАСС. – Новосибирск, СГГА. – 2009.</li> </ol>

### **А.3 Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Методические рекомендации по СРС состоят из тем, предложенных студентам для самостоятельного разбора, расчетно-графической работы задач, тестов, примерных вопросов собеседования, и других заданий, выполняемых в рамках аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

#### **Рубежная аттестация по УМ**

##### **Контрольная работа**

Контрольная работа проводится на 9 неделе в форме письменного ответа на вопросы, варианты которых задаются преподавателем с целью контроля уровня освоения тем и разделов, пройденных за определенный период.

*Примерный список вопросов для подготовки к контрольной работе содержится в фонде оценочных средств.*

*Примерный список вопросов собеседования содержится в фонде оценочных средств.*

*Примерный список вопросов для зачета содержится в фонде оценочных средств.*

#### **Решение расчетно-графических задач на лабораторных занятиях.**

Виды и варианты задач:

по темам 1-10 приведены в методических указаниях и в учебных пособиях:

- 1 Варламов А.А. Земельный кадастр. Том 6. Географические и земельно-информационные системы. М.: Колос, 2008,2005.
- 2 Маркузе Ю.И. Теория математической обработки геодезических измерений. Книга 2: Основы метода наименьших квадратов и уравнительных вычислений: Учебное пособие. – М.: МИИГАиК, 2008 – 280 с.
- 3 Синякин А.К., Кошелев А.В. Физические принципы работы GPS/ГЛОНАСС. – Новосибирск, СГГА. – 2009.
- 4 Электронный ресурс: <http://lib.ssga.ru> – официальный сайт научно - технической библиотеки СГГА.
- 5 Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии (том 1,2). – М.: Картгеоцентр; Новосибирск: Наука. – 2005. – 334 с.
- 6 Синякин А.К., Кошелев А.В. Физические принципы работы GPS/ГЛОНАСС. – Новосибирск, СГГА. – 2009. .

**Приложение Б  
(обязательное)**

**Технологическая карта  
учебного модуля «Глобальные позиционные системы и электронные технологии»  
семестр – 7, ЗЕ – 3, вид аттестации – зачет, акад. часов – 108, баллов рейтинга – 150**

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ недели сем.	Трудоемкость, ак. час					Форма текущего контроля успеваемости (в соответствии с паспортом ФОС)	Максим. кол-во баллов рейтинга
		Аудиторные занятия				СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСР С			
	<b>1-18</b>	<b>27</b>		<b>27</b>	<b>9</b>	<b>54</b>		<b>150</b>
Тема 1. Введение. Математическая модель позиционирования. Точечное позиционирование: коды псевдодалностей, фазы псевдодалностей.	1	2		2	1	6	конспект источника	5
Тема 2. Относительное позиционирование. Фазовые разности: сингл, дубль и трипплразности. Статистическое относительное позиционирование.	2-3	4		4	1	6	конспект источника Собеседование	
Тема 3. Способы GPS-измерений и их точность: Трансформация GPS-результатов: координатная – переход от геоцентрических координат к геодезическим и от них к локальным плановым. Обратный переход.	3-4	4		4	1	6	Собеседование	15
Тема 4. Трансформация подобия – трехмерная, двухмерная, одномерная. Планирование GPS-измерений: выбор пунктов, времени сессий, рекогносцировка, закладка центров, процесс измерений – радиальный метод, метод сетей.	5-6	4		4	3	6	конспект источника Собеседование	15
Тема 5. GPS-измерения: предварительный этап, установка антенны, калибровка приемника, инициализация, измерения, постизмерения, привязка к исходной сети. Обработка данных: передача в компьютер, предварительная обработка, уравнивание, вычисление координат в локальной системе координат.	7-9	3		3	2	6	конспект источника Контрольная работа по пройденному материалу	

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ недели сем.	Трудоемкость, ак.час					Форма текущего контроля успеваемости (в соответствии с паспортом ФОС)	Максим. кол-во баллов рейтинга
		Аудиторные занятия				СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСР С			
<p>Тема 6. СЭлектронные тахеометры Nikon серии DTM-302 и 2Та-5</p> <p>Экран и функции клавиш. Приведение прибора в рабочее положение. Установка отражателя. Ввод данных. Создание проекта. Измерения в стандартном режиме. Установка на станции с известными координатами. Установка на станции с неизвестными координатами Запись результатов измерений. Вывод данных на СОМ порт. Поверки и юстировки прибора. Технические характеристики</p>	10-11	4		4	1	6	Собеседование Презентации	10
<p>Тема 7. Электронный тахеометр 2Та-5 Начальные установки тахеометра 2ТА5.</p> <p>Съёмка в режиме снятия отсчёта по горизонтальному кругу, измерения горизонтального расстояния и превышения. Съёмка в режиме измерения координат ХУ и высоты пикета. Измерение тахеометром 2ТА5 площади участка. Работа с модулем памяти Работа с электронным тахеометром 2ТА5 в автоматическом режиме с модулем памяти. Проложение теодолитного хода в автоматическом режиме. Технические характеристики.</p>	11-12	2		2	1	6	конспект источника Собеседование	15
<p>Тема 8 Работа с лазерной рулеткой Leika DISTO D5</p> <p>Техника безопасности; Начало работы; Функции меню; абота с прибором; Измерения; Функции</p>	13-14	2		2	1	6	Собеседование	
<p>Тема 9 Обработка результатов наблюдений спутников ГЛОНАСС и GPS GPS-навигатор Montana Garmin 600. Общая информация об устройстве, сигналы со спутников регистрация устройства, маршрутные точки, маршруты и треки, навигация; Камера и фотографии; Геокешинг; Настройка; Управление данными</p>	15-16	2		2	1	6		15

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ недели сем.	Трудоемкость, ак.час					СРС	Форма текущего контроля успеваемости (в соответствии с паспортом ФОС)	Максим. кол-во баллов рейтинга
		Аудиторные занятия							
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСР С				
Тема 10 Применение спутниковых методов для получения геопространственных данных для землеустройства и кадастров Создание опорных межевых сетей с применением спутниковой аппаратуры. Спутниковая система межевания земель.	17-18	2		2	1	6	Собеседование	5	
Итого		27		27	9	54			

**Критерии оценки качества освоения студентами дисциплины:**

- пороговый («оценка «удовлетворительно») – 75-100 баллов.
- стандартный (оценка «хорошо») – 101-125 баллов.
- эталонный (оценка «отлично») – 126-150 баллов.

**Приложение В**  
**Карта учебно-методического обеспечения**

Учебного модуля «Глобальные позиционные системы и электронные технологии»

Направление (специальность) 21.03.02 - Землеустройство и кадастры

Формы обучения очная

Курс 4 Семестр 7

Часов: всего 108, лекций 27, лаб. зан. 27, , СРС ауд.- 9, СРС – 548.

Обеспечивающая кафедра кафедра управления земельными ресурсами

Таблица В.1- Обеспечение учебного модуля учебными изданиями

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
<b>Учебники и учебные пособия</b>		
1. Руководство пользователя по выполнению работ в системе координат 1995 года (СК-95).	1	+
2. Спутниковые методы измерений в геодезии. (Часть 1). Учебное пособие. М.: Изд. МИИГАиК. УПП «Репрография», 2006 г., с.60. (Авторы Е.Б. Ключин, А.О. Куприянов, В.В. Шлапак).	1	+
3. Серапинас Б.Б. Глобальные системы позиционирования: Учеб. Изд. - М.: ИКФ «Каталог», 2002. - 106 с.	1	+
4. Спутниковые методы определения координат пунктов геодезических сетей: учеб. Пособие / В. Ф. Манухов, О. С. Разумов, А. И. Спиридонов, А. С. Тюряхин. - Саранск: Изд-во Мордов. Ун-та, 2009. - 108 с.	1	+
5. Ю. А. Соловьёв. Системы спутниковой навигации. - М.: Эко-Трендз, 2000.	1	+
6. Неумывакин Ю. К., Перский М. И. Земельно-кадастровые геодезические работы. – М.: КолосС, 2006. – 184 с.: ил.(Учебники и учеб. пособия для студентов высш. Учеб. Заведений).	1	+
7. Генике А. А., Побединский Г. Г. Глобальная спутниковая система определения местоположения GPS и её применение в геодезии. – М.: “Картгеоцентр” – “Геодезист”, 1999. – 272 с.: ил. 8. В. Hofmann-Wellenhof, Н. Lichtenegger, and J. Collins Global Positioning System Theory and	1	+

Practice. –Springer-Verlag Wien New York, 1992. – 326 p.		
9. Антонович К. М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии [Текст ]. В 2 т. Монография / К. М. Антонович ГОВПО «Сибирская государственная геодезическая академия» - М.: ФГУП «Картгеоцентр», 2006. – 360с. :ил. ISBN5- 86066-071-5, ISBN5- 86066-077-4	1	+
10. Сиянкин А.К., Кошелев А.В. Физические принципы работы GPS/ГЛОНАСС. – Новосибирск, СГГА. – 2009.	1	Электронный ресурс: <a href="http://lib.ssga.ru">http://lib.ssga.ru</a> – официальный сайт научно - технической библиотек и СГГА.
<b>Учебно-методические издания</b>		
1.Рабочая программа модуля с приложениями «Глобальные позиционные системы и электронные технологии» /Авт.-сост. Н.Ю. Путинцева; НовГУ. – В.Новгород, 2014. – 30с		+

Действительно для учебного года \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С.Ярмоленко

подпись

\_\_\_\_\_ 2017 г.

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ: \_\_\_\_\_

## Приложение Д

### Лист внесения изменений в РП учебного модуля «Глобальные позиционные системы и электронные технологии»

Номер изменения	Номер и дата распорядительного документа о внесении изменений	Дата внесения изменения	ФИО лица, внесшего изменение	Подпись
				<i>б-</i>
				<i>б-</i>