

**Учреждение образования  
“Белорусский государственный технологический университет”**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе БГТУ

\_\_\_\_\_ С.А. Касперович

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

Регистрационный № УД- \_\_\_\_\_ /р.

**ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОДЕЗИЯ**

**Учебная программа учреждения высшего образования по учебной  
дисциплине для специальности:**

1-75 02 01 «Садово-парковое строительство»

Факультет Лесохозяйственный

Кафедра Лесоустройства

Курс I

Семестр 1-2

Лекции 50 часов

Лабораторные

занятия 36 часов

Зачет 1 семестр

Экзамен 2 семестр

Всего аудиторных  
часов по дисциплине 86 часов

Всего часов  
по дисциплине 196 часов

Форма получения  
высшего образования очная (дневная)

Составил Ковалевский С.В., к. с/х. наук

2013 г.

Учебная программа составлена на основе типовой учебной программы «Инженерная геодезия», утвержденной \_\_\_\_\_ г., регистрационный № \_\_\_\_\_.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры лесостроительства учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» 20 мая 2013 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ И.В. Толкач

Одобрена и рекомендована к утверждению методической комиссией лесохозяйственного факультета \_\_\_\_\_ 2013 г. протокол № \_\_\_\_\_

Председатель

\_\_\_\_\_ А.И. Блинцов

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Геодезические данные в виде цифровой информации, карт и планов, аэрофото- и космических снимков в обязательном порядке используются во всех областях хозяйственной и научной деятельности, в частности при благоустройстве территорий, строительстве садово-парковых объектов, мониторинге природных ресурсов, экологической обстановке в парках и лесонасаждениях.

На практике, в садово-парковом строительстве, методами инженерной геодезии создаются и обновляются лесохозяйственные планово-картографические материалы, генеральные планы озеленения населенных пунктов. Данные аэрофотосъемки и космической съемки необходимы при создании и актуализации картографических баз данных геоинформационных систем, при проведении изысканий для строительства сооружений и объектов лесного хозяйства, в садово-парковом строительстве.

На современном этапе развития геодезической науки и практики осуществляется фундаментальный переход от механических средств измерений к автоматизированным измерительным комплексам с компьютерной обработкой информации. Все шире используются географические и земельные информационные (кадастровые) системы, содержащие специализированные картографические базы данных.

Инженеры садово-паркового строительства должны уметь работать с традиционными средствами геодезических измерений и быть подготовленными к овладению современными геодезическими приборами.

Инженерная геодезия изучается студентами «Садово-парковое строительство» с целью усвоения теоретических основ этой дисциплины и получения практических навыков выполнения соответствующих геодезических работ при создании и реконструкции садов и парков, озеленении жилых территорий, их благоустройстве и в других работах.

Задачи учебной дисциплины заключаются в обучении студентов методам и технологиям выполнения наземных геодезических съемок при строительстве объектов садово-парковых территорий, проведении изысканий, вычислительной обработке результатов геодезических измерений, реализуемых в практике садово-паркового строительства.

В качестве исходной базы для геодезической подготовки студентов используются общие сведения по теоретическим вопросам инженерной геодезии, методы геодезических съемок местности, геодезических изысканиях для проектирования и строительства садово-парковых объектов.

В результате изучения дисциплины студенты **должны знать:**

- основные понятия о форме и размерах Земли, геодезических измерениях и их точности;
- системы плановых и высотных геодезических координат;
- методы крупномасштабных съемок садово-парковых территорий и участков озеленения, и используемые геодезические приборы;
- использование топографических карт и планов для проектирования садов и парков, объектов озеленения;

– сущность вычислительной обработки геодезических данных.

**должны уметь:**

- решать задачи на топографических картах и планах;
- пользоваться геодезическими приборами;
- выполнять вычислительную обработку геодезических измерений и оценку их точности
- проектировать на плане контуры площадных рекреационных объектов, профили трасс прогулочных и спортивных сооружений;
- определять площадь объекта по плану, а также по координатам его контура;
- составлять проект вертикальной планировки участка с вычислением объемов земляных работ;
- определять по плану геодезические данные для выноса в натуру оси или контура проектного объекта и осуществлять вынос проекта в натуру.

**должны владеть:**

- методами наземных съемок объектов садово-парковых территорий;
- методами выноса в натуру границ садово-парковых объектов.

Программа дисциплины «Инженерная геодезия» подразделяется на отдельные разделы и темы, с которыми студенты знакомятся на лекциях и затем закрепляют полученные знания в процессе выполнения лабораторных работ. По каждому разделу рекомендуются соответствующие лабораторные, расчетно-графические работы. Выполнение студентами данных видов работ способствует комплексному применению полученных знаний при решении практических инженерно-геодезических задач.

Для успешного освоения дисциплины «Инженерная геодезия» необходимы знания по следующим дисциплинам: «Высшая математика», «Информатика и компьютерная графика», «Физика».

В соответствии с типовым учебным планом для изучения дисциплины «Инженерная геодезия» предусмотрено 196 часов, из них 86 часов аудиторных занятий. По видам учебных занятий: лекции – 50 часов, лабораторные занятия – 36 часов. По семестрам – I семестр: лекции – 32 часа, лабораторные занятия – 18 часов, II семестр: лекции – 18 часов, лабораторные занятия – 18 часов.

При обучении студентов рекомендуется использовать современные методы и технологии обучения:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, стимулирование творческого подхода, реализуемые на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе.

Самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку к лабораторным работам, выполнение индивидуальных заданий, ознакомление с научной и учебной литературой.

# СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## Раздел 1. Общие сведения

**1.1. Предмет геодезии. Задачи геодезии. Связь с другими дисциплинами.** Понятие о форме и размерах Земли. Геоид. Эллипсоид. Референц-эллипсоид Красовского. Влияние кривизны Земли при определении горизонтальных расстояний и высот. Элементы измерений на местности.

**1.2. Топографические планы и карты.** План, карта, профиль. Масштабы планов: численный, именованный, графические. Точность масштаба. Понятие о лесных планах и картах. Условные знаки. Разграфка и номенклатура топографических карт.

**1.3. Системы координат, используемые в геодезии.** Системы координат, применяемые в геодезии: географические, плоские прямоугольные, зональные прямоугольные, полярные. Абсолютные и условные высоты точек земной поверхности. Балтийская система высот. Понятие о картографических проекциях.

**1.4. Ориентирование направлений.** Понятие географического и магнитного меридианов. Склонение магнитной стрелки. Азимуты и румбы, связь между ними. Дирекционные углы. Сближение меридианов. Прямые и обратные азимуты, дирекционные углы и румбы. График ориентирования. Прямая и обратная геодезические задачи на плоскости.

**1.5. Рельеф местности.** Способы изображения рельефа на планах и картах. Горизонтали и их свойства. Количественные характеристики рельефа. Уклон линии и его определение. График заложений. Основные формы рельефа.

**1.6. Общие сведения о государственных плановых и высотных сетях.** Общие сведения о геодезической сети. Государственная геодезическая сеть. Сети сгущения и съёмочные сети. Государственная геодезическая сеть Республики Беларусь. Понятие о современных системах спутникового позиционирования.

**1.7. Элементы теории погрешности (ошибок) измерений.** Единицы измерений длин и углов, которые используются в геодезии. Погрешности измерений. Измерения равноточные и неравноточные. Классификация погрешностей геодезических измерений, их статистические особенности. Вероятностное значение измеренной величины. Средняя квадратическая погрешность. Средняя квадратическая погрешность функций измеренных величин и среднего арифметического. Оценка точности двойных измерений. Математический вес результата измерений. Среднее весовое, оценка точности результатов неравноточных измерений. Технические средства и правила геодезических вычислений.

## Раздел 2. Геодезические измерения

**2.1. Измерение превышений, сущность основных методов.** Виды нивелирования. Сущность геометрического нивелирования, основные способы. Влияние кривизны земли и рефракции на измеряемое превышение. Нивелиры. Устройство и оси. Понятие о компенсаторах угла наклона. Поверки и

юстировки уровенных нивелиров. Нивелирные рейки, технические требования и методы их проверок. Работа и контроль на станции при техническом нивелировании. Уравнивание нивелирных ходов и полигонов.

### **2.2. Измерение горизонтальных и вертикальных углов теодолитом.**

Понятие о горизонтальных и вертикальных углах. Принципиальная схема теодолита, строение его основных частей. Отсчетные устройства в угломерных приборах. Эксцентриситет алидады. Типы теодолитов. Поверки и юстировки технических теодолитов. Методика измерения горизонтального угла способом отдельного угла. Методика измерения вертикального угла и юстировки места нуля вертикального круга.

**2.3. Измерение расстояний между геодезическими пунктами.** Механические измерительные приборы, их типы, компарирование. Подготовка линий местности для непосредственного измерения расстояний. Способы вешения створа. Техника измерения линий лентами и рулетками, вычисление горизонтального проложения с учетом поправок за компарирование, уклон линий и температуру ленты. Косвенные способы измерения расстояний.

**2.4. Оптические дальномеры.** Точность оптических дальномеров, измерение расстояний, вычисление горизонтального проложения. Редукционные оптические дальномеры. Устройство лазерных дальномеров, общая схема работ и принцип измерения расстояний фазовым методом. Сведения о современных лазерных дальномерах и точности измерений ими расстояний.

## **Раздел 3. Геодезические изыскания и топографические съемки**

**3.1. Геодезические работы при изысканиях трассы сооружения линейного типа.** Трассирование линейных сооружений. Стадии проектирования. Разбивка пикетажа. Расчет основных элементов круговой кривой. Детальная разбивка круговой кривой. Вынос пикетов на кривые. Нивелирование трассы и поперечников. Вычислительная обработка журнала технического нивелирования. Построение продольного и поперечного профиля. Проектирование по профилю.

**3.2. Нивелирование поверхности.** Топографические съемки методами нивелирования поверхности: параллельных линий, магистралей с поперечниками, по квадратам. Камеральная обработка результатов нивелирования. Составление плана.

**3.3. Теодолитная съемка.** Сущность и съемочное обоснование теодолитной съемки. Привязка теодолитных полигонов и ходов к пунктам геодезической сети. Методы съемки контуров ситуации. Задачи вычислительной обработки теодолитных ходов. Увязка углов замкнутого теодолитного хода. Особенности увязки углов разомкнутого теодолитного хода. Увязка приращений координат замкнутого теодолитного хода (полигона). Особенности увязки приращений координат разомкнутого теодолитного хода. Построение плана теодолитной съемки.

**3.4. Тахеометрическая съемка и ее сущность.** Съемочное обоснование. Используемые геодезические приборы. Понятие об электронных тахеометрах. Технология съемочной работы с помощью теодолита и тахеометра.

Вычислительная обработка результатов тахеометрической съемки, составление топографического плана.

**3.5. Определение площади участков местности.** Способы определения площадей участков: аналитический, графический, механический. Определение площадей объектов по координатам их вершин. Определение площадей с помощью палеток и полярного планиметра по плану. Контроль и точность результатов измерений.

**3.6. Системы глобального позиционирования.** Назначение, состав и структура систем глобального позиционирования, их виды. Характеристика используемого оборудования. Методы и технология проведения съемок. Обработка результатов съемок и получение планов.

**3.7. Понятие о цифровых и математических моделях местности.** Технологии компьютерной обработки геодезической информации. Исходные данные, примеры цифровых моделей, методы формирования цифровых моделей местности (ЦММ). Применение ЦММ в системах автоматизированного проектирования объектов строительства и геоинформационных системах лесного хозяйства. Технологии компьютерной обработки результатов геодезических измерений.

#### **Раздел 4. Специальные геодезические работы**

**4.1. Геодезические работы при строительстве садово-парковых объектов.** Плановая основа проекта архитектурных форм и контуров парковых объектов насаждений. Масштабы плановых проектных чертежей. Оси зданий и сооружений, контуров насаждений. Плановая основа вынесения осей объектов в натуру: теодолитные ходы, разбивочные геодезические сетки. Точность разбивочных работ. Элементы геодезических разбивочных работ: построение проектного горизонтального угла, проектной прямой линии, проектной отметки, вертикальной плоскости, плоскости заданного уклона, передача отметки на дно котлована и на верх сооружения. Способы разбивки основных осей объекта, детальных разбивочных работ: перенесения в натуру осей и контуров объектов способами перпендикуляров относительно створных линий, способами угловых и линейных засечек, полярным способом. Контроль вынесения.

**4.2. Геодезические работы при вертикальной планировке территории.** Сущность вертикальной планировки. Проектирование плоских горизонтальных и наклонных площадок, расчет объема выемки и насыпи грунтовых масс. Определение объема водохранилища, или объема земляных масс по плану с горизонталями и по параллельным профилям.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Таблица 1

Номер раздела, темы, занятия	Наименование раздела, темы, учебного занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов			Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		Лекции	лабораторные занятия	Самостоятельная работа студента			
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Общие сведения</b>							
1.1	<b>Предмет геодезии.</b> Задачи геодезии. Связь с другими дисциплинами. Понятие о форме и размерах Земли. Геоид. Эллипсоид. Референц-эллипсоид Красовского. Влияние кривизны Земли при определении горизонтальных расстояний и высот. Элементы измерений на местности	2		2	Презентация	[1] [2] [7] [8]	Экзамен
1.2	<b>Топографические планы и карты.</b> План, карта, профиль. Масштабы планов: численный, именованный, графические. Точность масштаба. Понятие о лесных планах и картах. Условные знаки. Разграфка и номенклатура топографических карт.	2	4	4	Презентация, метод. указания	[1] [2] [3] [7]	Опрос на занятиях, экзамен
1.3	<b>Системы координат, используемые в геодезии.</b> Системы координат, применяемые в геодезии: географические, плоские прямоугольные, зональные прямоугольные, полярные. Абсолютные и условные высоты точек земной поверхности. Балтийская система высот. Понятие о картографических проекциях.	2	1	6	Презентация, метод. указания	[1] [2] [3] [7]	Опрос на занятиях, экзамен
1.4	<b>Ориентирование направлений.</b> Понятие географического и магнитного меридианов. Склонение магнитной стрелки. Азимуты и румбы, связь между ними. Дирекционные углы. Сближение меридианов. Прямые и обратные азимуты, дирекционные углы и румбы. График ориентирования. Прямая и обратная геодезические задачи на плоскости.	2	2	6	Презентация, метод. указания	[1] [2] [3] [7]	Опрос на занятиях, экзамен

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
1.5	<b>Рельеф местности.</b> Способы изображения рельефа на планах и картах. Горизонтали и их свойства. Количественные характеристики рельефа. Уклон линии и его определение. График заложений. Основные формы рельефа.	2	1	6	Презентация, метод. указания	[1], [2], [3] [7]	Опрос на занятиях, экзамен
1.6	<b>Общие сведения о государственных плановых и высотных сетях.</b> Общие сведения о геодезической сети. Государственная геодезическая сеть. Сети сгущения и съёмочные сети. Государственная геодезическая сеть Республики Беларусь. Понятие о современных системах спутникового позиционирования.	2		2	Презентация	[1] [2] [8]	Экзамен
1.7	<b>Элементы теории погрешности (ошибок) измерений.</b> Единицы измерений длин и углов, которые используются в геодезии. Погрешности измерений. Измерения равноточные и неравноточные. Классификация погрешностей геодезических измерений, их статистические особенности. Вероятностное значение измеренной величины. Средняя квадратическая погрешность. Средняя квадратическая погрешность функций измеренных величин и среднего арифметического. Оценка точности двойных измерений. Математический вес результата измерений. Среднее весовое, оценка точности результатов неравноточных измерений. Технические средства и правила геодезических вычислений.	2		4	Презентация	[1] [2] [7] [8]	Экзамен
<b>Раздел 2. Геодезические измерения</b>							
2.1	<b>Измерение превышений, сущность основных методов.</b> Виды нивелирования. Сущность геометрического нивелирования, основные способы. Влияние кривизны земли и рефракции на измеряемое превышение. Нивелиры. Устройство и оси. Понятие о компенсаторах угла наклона. Поверки и юстировки уровенных нивелиров. Нивелирные рейки, технические требования и методы их проверок. Работа и контроль на станции при техническом нивелировании. Уравнивание нивелирных ходов и полигонов.	4	2	4	Презентация, метод. указания	[1] [2] [4] [7]	Опрос на занятиях, экзамен
2.2	<b>Измерение горизонтальных и вертикальных углов теодолитом.</b> Понятие о горизонтальных и вертикальных углах. Принципиальная схема теодолита, строение его основных частей. Отсчетные устройства в угломерных приборах. Эксцентриситет алидады. Типы теодолитов. Поверки и юстировки технических теодолитов. Методика измерения горизонтального угла способом отдельного угла. Методика измерения вертикального угла и юстировки места нуля вертикального круга.	4	2	4	Презентация, метод. указания	[1] [2] [5] [7]	Опрос на занятиях, экзамен

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
2.3	<b>Измерение расстояний между геодезическими пунктами.</b> Механические измерительные приборы, их типы, компарирование. Подготовка линий местности для непосредственного измерения расстояний. Способы вешения створа. Техника измерения линий лентами и рулетками, вычисление горизонтального проложения с учетом поправок за компарирование, уклон линий и температуру ленты. Косвенные способы измерения расстояний.	2		2	Презентация	[1] [2] [7] [8]	Экзамен
2.4	<b>Оптические дальномеры.</b> Точность оптических дальномеров, измерение расстояний, вычисление горизонтального проложения. Редукционные оптические дальномеры. Устройство лазерных дальномеров, общая схема работ и принцип измерения расстояний фазовым методом. Сведения о современных лазерных дальномерах и точности измерений ими расстояний.	2		2	Презентация	[1] [2] [7] [8]	Экзамен
<b>Раздел 3. Геодезические изыскания и топографические съемки</b>							
3.1	<b>Геодезические работы при изысканиях трассы сооружения линейного типа.</b> Трассирование линейных сооружений. Стадии проектирования. Разбивка пикетажа. Расчет основных элементов круговой кривой. Детальная разбивка круговой кривой. Вынос пикетов на кривые. Техническое нивелирование трассы и поперечников. Вычислительная обработка журнала технического нивелирования. Построение продольного и поперечного профиля. Проектирование по профилю.	4	8	14	Презентация, метод. указания	[1] [2] [4] [7]	Опрос на занятиях, экзамен
3.2	<b>Нивелирование поверхности.</b> Топографические съемки методами нивелирования поверхности: параллельных линий, магистралей с поперечниками, по квадратам. Камеральная обработка результатов нивелирования. Составление плана.	2	2	4	Презентация, метод. указания	[1] [2] [4] [7]	Опрос на занятиях, экзамен
3.3	<b>Теодолитная съемка.</b> Сущность и съемочное обоснование теодолитной съемки. Привязка теодолитных полигонов и ходов к пунктам геодезической сети. Методы съемки контуров ситуации. Задачи вычислительной обработки теодолитных ходов. Увязка углов замкнутого теодолитного хода. Особенности увязки углов разомкнутого теодолитного хода. Увязка приращений координат замкнутого теодолитного хода (полигона). Особенности увязки приращений координат разомкнутого теодолитного хода. Построение плана теодолитной съемки.	4	4	12	Презентация, метод. указания	[1] [2] [5] [7]	Опрос на занятиях, экзамен

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
3.4	<b>Тахеометрическая съемка и ее сущность.</b> Съемочное обоснование. Используемые геодезические приборы. Понятие об электронных тахеометрах. Технология съемочной работы с помощью теодолита и тахеометра. Вычислительная обработка результатов тахеометрической съемки, составление топографического плана.	2	6	12	Презентация, метод. указания	[1] [2] [6] [7]	Опрос на занятиях, экзамен
3.5	<b>Определение площади участков местности.</b> Способы определения площадей участков: аналитический, графический, механический. Определение площадей объектов по координатам их вершин. Определение площадей с помощью палеток и полярного планиметра по плану. Контроль и точность результатов измерений.	2	2	6	Презентация, метод. указания	[1] [2] [5] [7]	Опрос на занятиях, экзамен
3.6	<b>Системы глобального позиционирования.</b> Назначение, состав и структура систем глобального позиционирования, их виды. Характеристика используемого оборудования. Методы и технология проведения съемок. Обработка результатов съемок и получение планов.	2		4	Презентация	[1] [8]	Экзамен
3.7	<b>Понятие о цифровых и математических моделях местности.</b> Технологии компьютерной обработки геодезической информации. Исходные данные, примеры цифровых моделей, методы формирования цифровых моделей местности (ЦММ). Применение ЦММ в системах автоматизированного проектирования объектов строительства и геоинформационных системах лесного хозяйства. Технологии компьютерной обработки результатов геодезических измерений.	2		2	Презентация	[1] [8]	Экзамен
<b>Раздел 4. Специальные геодезические работы</b>							
4.1	<b>Геодезические работы при строительстве садово-парковых объектов.</b> Плановая основа проекта архитектурных форм и контуров парковых объектов насаждений. Масштабы плановых проектных чертежей. Оси зданий и сооружений, контуров насаждений. Плановая основа вынесения осей объектов в натуру: теодолитные ходы, разбивочные геодезические сетки. Точность разбивочных работ. Элементы геодезических разбивочных работ: построение проектного горизонтального угла, проектной прямой линии, проектной отметки, вертикальной плоскости, плоскости заданного уклона, передача отметки на дно котлована и на верх сооружения. Способы разбивки основных	4		8	Презентация	[1] [2] [7]	Экзамен

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
	осей объекта, детальных разбивочных работ: перенесения в натуру осей и контуров объектов способами перпендикуляров относительно створных линий, способами угловых и линейных засечек, полярным способом. Контроль вынесения.						
4.2	<b>Геодезические работы при вертикальной планировке территории.</b> Сущность вертикальной планировки. Проектирование плоских горизонтальных и наклонных площадок, расчет объема выемки и насыпи грунтовых масс. Определение объема водохранилища, или объема земляных масс по плану с горизонталями и по параллельным профилям.	2	2	6	Презентация, метод. указания	[1] [4]	Опрос на занятиях, экзамен
	<b>ВСЕГО</b>	<b>50</b>	<b>36</b>	<b>110</b>			

## ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1. Определение масштабов планов и карт. Вычисление предельной графической точности масштаба.
2. Определение номенклатуры топографических карт различного масштаба.
3. Определение и измерение направлений для ориентируемых линий на местности и карте.
4. Решение типовых инженерных задач по планам и крупномасштабным картам: определение прямоугольных, географических и высотных координат, уклонов и углов наклона линий местности, проектирование линий заданных уклонов.
5. Изучение устройства нивелира с уровнем и сущности технического нивелирования на местности.
6. Вычислительная обработка журнала технического нивелирования. Определение абсолютных отметок связующих и промежуточных точек.
7. Составление продольного и поперечного профилей парковой трассы.
8. Геодезические расчеты при создании проектного профиля: определение проектного уклона, проектных отметок, рабочих отметок, расчет прямолинейных и криволинейных участков трассы.
9. Составление топографического плана по результатам нивелирования поверхности по квадратам.
10. Изучение устройства технического теодолита и техники угловых измерений.
11. Теодолитная съемка. Вычислительная обработка данных теодолитной съемки: уравнивание горизонтальных углов, определение дирекционных углов и приращений координат сторон хода, вычисление прямоугольных координат вершин теодолитного хода.
12. Тахеометрическая съемка. Вычислительная обработка результатов тахеометрической съемки: определение углов наклона линий местности, вычисление превышений и абсолютных отметок станций и съемочных пикетов.
13. Тахеометрическая съемка. Составление топографического плана местности. Нанесение координатной сетки, станций по координатам и ситуации.
14. Тахеометрическая съемка. Составление топографического плана местности. Изображение рельефа нанесением горизонталей.
15. Определение площадей участков местности на плане аналитическим, механическим и графическим способами. Контроль и точность результатов измерений.
16. Геодезические работы при вертикальной планировке территории. Проектирование плоской горизонтальной площадки, расчет объема выемки и насыпи грунтовых масс.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### ОСНОВНАЯ

1. Несцяролак, В.Ф. Інжынерная геадэзія: падручнік / В. Ф. Несцяролак, М.С. Несцяролак. – Мінск: БДТУ, 1998. – 320 с.
2. Хренов, Л. С. Инженерная геодезия: уч. пособие / Л. С. Хренов, С. Е. Баршай, В. Ф. Нестеренок; под ред. Л.С. Хренова. – Минск: Вышэйшая школа, 1976. – 400 с.
3. Кравченко О.В. Инженерная геодезия. Топографические планы и карты: метод. указания / О. В. Кравченко. – Минск: БГТУ, 2011. – 27 с.
4. Нестеренок, В.Ф. Инженерная геодезия: геометрическое нивелирование: метод. рекомендации / В. Ф. Нестеренок. – Минск: БГТУ, 2007. – 53 с.
5. Тэадалітная і бусольная здымкі з асновамі тапаграфічнага чарчэння: лабараторны практыкум / В.Ф. Несцяролак [і інш.]; пад агул. рэд. В.Ф. Несцяронка. – Мінск: БДТУ, 2004 – 66 с.
6. Пушкин, А. А. Инженерная геодезия. Тахеометрическая съёмка: метод. рекомендации / А. А. Пушкин, С. В. Ковалевский. – Минск.: БГТУ, 2009. – 51 с.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

7. Соломонов, А. А. Инженерная геодезия: уч. пособие / А. А. Соломонов. – Минск: Вышэйшая школа, 1984. – 328 с.
8. Геодезия: учебник / М. С. Нестеренок [и др.]; под общ. ред. М. С. Нестеренок. - Минск: Университетское, 2001 – 312 с.
9. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. – М.: Недра, 1989. – 285 с.
10. Инструкция о порядке создания и размножения лесоустроительных планово-картографических материалов: утв. – Минск: Белгослес, 1999. – 51 с.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Таблица 2

Название дисциплины, изучение которой связано с дисциплиной рабочей программы	Кафедра, которая обеспечивает изучение этой дисциплины	Предложение кафедры по внесению изменений в рабочую программу	Принятые решения кафедры, разработавшей рабочую программу
Ландшафтное лесоводство и таксация	<i>Лесоустройства</i>		Рабочую программу по дисциплине «Инженерная геодезия» для студентов специальности 1-75 02 01 «Садово-парковое строительство», рекомендовать к утверждению.  Протокол № 10 от 20 мая 2013 года
Строительство и эксплуатация объектов ландшафтной архитектуры	<i>Лесозащиты и древесиноведения</i>		
Системы озеленения населенных пунктов	<i>Ландшафтного проектирования и СПС</i>		