

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ С. А. Касперович

« ____ » _____ 2016 г.

Регистрационный № УД- _____ /

ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОДЕЗИЯ

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

1-75 01 01 «Лесное хозяйство»

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования для специальности 1-75 01 01 «Лесное хозяйство» ОСВО 1-75 01 01-2013 и плана специальности №75-01-002/уч. от 15.07.2013 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Кравченко Ольга Валерьевна, доцент кафедры лесоустройства учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат технических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Романкевич Александр Петрович, заведующий кафедрой геодезии и картографии Белорусского государственного университета, кандидат географических наук, доцент;

Писецкая Ольга Николаевна, заведующая кафедрой геодезии и фотограмметрии учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой лесоустройства учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол № ____ от _____ 2016 г.).

Методической комиссией лесохозяйственного факультета учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол № ____ от _____ 2016 г.).

Методической комиссией заочного факультета учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол № __ от _____ 2016 г.).

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 в лесном хозяйстве для его ведения на научных основах, мониторинге лесных ресурсов, экологической обстановки в лесонасаждениях.

В практике лесного хозяйства методами инженерной геодезии создаются и обновляются лесохозяйственные планово-картографические материалы. 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.

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 лесного хозяйства должны уметь работать с традиционными средствами геодезических измерений и быть подготовленными к овладению современными геодезическими приборами.

Инженерная геодезия изучается студентами специальности «Лесное хозяйство» с целью усвоения теоретических основ этой дисциплины и получения практических навыков выполнения соответствующих геодезических работ при лесоустройстве, организации работ на лесозаготовках, строительстве сооружений лесного хозяйства, путей транспорта леса и др.

Задачи учебной дисциплины заключаются в обучении студентов методам и технологиям выполнения наземных геодезических съемок лесонасаждений и линейных сооружений, выполнения геодезических работ при строительстве объектов лесного хозяйства.

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 объектов лесного хозяйства.

В результате изучения дисциплины студент должен **знать:**

- основные понятия о форме и размерах Земли, геодезических измерениях и их точности;
- цели и задачи топографических съёмок, их виды и применяемые приборы;
- сущность спутниковых методов съемок земной поверхности и перспективы их внедрения в практику создания планов и карт лесонасаждений;
- технологию обработки геодезических измерений;

уметь:

- решать задачи на топографических картах;

- использовать основные приборы для проведения топографических съёмок лесных насаждений;
- выполнять вычислительную обработку геодезических измерений и оценку их точности;
- определять площади лесохозяйственных объектов по планам и картам, а также по координатам точек их контуров;
- использовать приборы спутникового позиционирования и современные средства обработки информации при геодезических работах;

владеть:

- методами наземных съёмок лесонасаждений;
 - методами выноса в натуру границ лесосек и других лесных площадей.
- Освоение дисциплины «Инженерная геодезия» студентами специальности 1-75 01 01 «Лесное хозяйство» должно обеспечить у них формирование таких академических (АК) и профессиональных компетенций (ПК):
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
 - АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
 - АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
 - АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
 - ПК-2. Использовать информационные, компьютерные технологии.
 - ПК-5. Организовывать рациональное обслуживание производства.
 - ПК-11. Производить съёмочно-геодезические работы при лесоустройстве и отводе лесосек и участков.
 - ПК-25. Работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой.

Программа дисциплины «Инженерная геодезия» разделена на отдельные разделы и темы, которые студенты изучают на лекциях и лабораторных занятиях.

Для успешного изучения дисциплины «Инженерная геодезия» необходимы знания по таким дисциплинам как «Высшая математика», «Информатика и компьютерная графика».

Форма получения высшего образования – **дневная**. Дисциплина изучается в первом и втором семестрах, форма текущей аттестации – зачет в первом и экзамен во втором семестрах. Учебным планом предусматривается для изучения дисциплины 218 часов, в том числе 118 часов аудиторных занятий. В первом семестре на изучение дисциплины отводится 80 часов, из них 50 часов аудиторных занятий: лекций – 32 часа, лабораторных занятий – 18 часов. Во втором семестре учебным планом предусмотрено 138 часов, из них аудиторных 68 часов: лекций – 18 часов, лабораторных занятий – 50 часов.

Форма получения высшего образования – **заочная**. Дисциплина изучается в третьем и четвертом семестрах, форма текущей аттестации – зачет и экзамен в четвертом семестре. Для изучения дисциплины предусмотрено 218 часов, из

них 30 часов аудиторных занятий: лекций – 12 часов, лабораторных занятий – 18 часов.

Форма получения высшего образования – **заочная сокращенная**. Дисциплина изучается в третьем семестре, форма текущей аттестации – экзамен. Для изучения дисциплины предусмотрено 126 часов, из них 14 часов аудиторных занятий: лекций – 4 часа, лабораторных занятий – 10 часов.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Общие сведения

Введение.

Предмет и 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.

Топографические планы и карты. Масштабы.

План, карта, профиль. Масштабы планов: численный, линейный, поперечный. Точность масштаба. Понятие о лесных планах и картах. Условные знаки. Разграфка и номенклатура топографических карт.

Системы координат, используемые в геодезии.

Понятие о картографических проекциях. Системы координат, применяемые в геодезии: плоские прямоугольные, полярные, геоцентрические. Система плоских прямоугольных координат Гаусса-Крюгера. Зональная система координат Гаусса-Крюгера. Абсолютные и условные высоты точек земной поверхности. Абсолютные и относительные высоты точек. Балтийская система высот.

Ориентирование направлений.

Понятие географического и магнитного меридианов. Склонение магнитной стрелки. Азимуты и румбы, связь между ними. Дирекционные углы. Сближение меридианов. Прямые и обратные азимуты и румбы. График ориентирования. Ориентирование карты по буссоли. Передача дирекционного угла на сторону при правых и левых измеренных углах. Прямая и обратная геодезические задачи на плоскости.

Рельеф местности.

Основные формы рельефа. Способы изображения рельефа на планах и картах. Горизонтали и их свойства. Методы интерполирования горизонталей. Уклон линии и его определение. График заложений.

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.

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

Измерение превышений, сущность основных методов.

Способы нивелирования. Сущность геометрического нивелирования. 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.

Измерение горизонтальных и вертикальных углов теодолитом.

Горизонтальные и вертикальные углы. 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.

Буссоли и гониометры.

Буссоли и гониометры, их строение, поверки, методика измерения горизонтальных углов и магнитных направлений.

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.

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

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.

Нивелирование поверхности.

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

Теодолитная и буссольная съемки.

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.

Вычислительная обработка данных буссольной съемки, уравнивание и нанесение буссольных ходов на план.

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.

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.

Аэрофотосъемка, ее сущность, технология работ.

Аэрофотосъемка, ее виды. Аэрофотоаппараты. Летно-съемочные работы. Геометрический анализ аэрофотоснимков. Связь между координатами пунктов фотоизображения и местности. Плановая привязка аэрофотоснимков, получение фотопланов местности. Дешифрирование аэрофотоснимков.

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.

Понятие о числовых и математических моделях местности.

Технологии компьютерной обработки геодезической информации. Исходные данные, примеры числовых 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

Геодезические работы при лесоустройстве.

Лесоустроительные планшеты. Общее плановое обоснование для картографирования лесов и лесоустроительных работ в виде системы геодезических пунктов и квартальных просек. Использование топографических карт и систем глобального позиционирования для лесного картографирования. Особенности буссольных внутриквартальных съемок лесных насаждений. Составление лесоустроительных планшетов, планов лесничеств и других планово-картографических материалов. Геодезические работы при проектировании и разбивки квартальных просек, лесотаксационных визиров, отвода лесосек и лесомелиорации.

Геодезические работы при изысканиях и строительстве объектов лесного хозяйства.

Геодезическая основа строительных разбивочных работ. Геодезические разбивочные работы, требования к их точности. Геодезические работы при строительстве зданий, проектировании водохранилищ, определение объема водохранилища.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(дневная форма получения высшего образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I семестр								
1	Введение. Предмет и 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						Экзамен
2	Топографические планы и карты. Масштабы. План, карта, профиль. Масштабы планов: численный, линейный, поперечный. Точность масштаба. Понятие о лесных планах и картах. Условные знаки. Разграфка и номенклатура топографических карт	2			4		2	Опрос на занятиях, экзамен
3	Системы координат, используемые в геодезии. Понятие о картографических проекциях. системы координат, применяемые в геодезии: плоские прямоугольные, полярные, геоцентрические. Система плоских прямоугольных координат Гаусса-Крюгера. Зональная система координат Гаусса-Крюгера. Абсолютные и относительные высоты точек. Балтийская система высот.	2			2		2	Опрос на занятиях, экзамен
4	Ориентирование направлений. Понятие географического и магнитного меридианов. Склонение магнитной стрелки. Азимуты и румбы, связь между ними. Дирекционные углы. Сближение меридианов. График ориентирования. Передача дирекционного угла на сторону. Прямая и обратная геодезические задачи на плоскости.	2			2		2	Опрос на занятиях, экзамен

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	Рельеф местности. Основные формы рельефа. Способы изображения рельефа на планах и картах. Горизонтали и их свойства. Методы интерполирования горизонталей. Уклон линии и его определение. График заложений.	2			2		2	Опрос на занятиях, экзамен
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.	2					2	Экзамен
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.	2					2	Экзамен
8	Измерение превышений, сущность основных методов. Способы нивелирования. Сущность геометрического нивелирования. 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.	3			4		2	Опрос на занятиях, экзамен
9	Нивелирование поверхности. Нивелирование поверхности по квадратам. Составление плана участка.	1			4		2	Опрос на занятиях, экзамен

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	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.	4					4	Опрос на занятиях, экзамен
11	Измерение горизонтальных и вертикальных углов теодолитом. Горизонтальные и вертикальные углы. 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					4	Опрос на занятиях, экзамен
12	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 хода. Особенности увязки углов разомкнутого хода. Увязка приращений координат полигона. Особенности увязки приращений координат разомкнутого теодолитного хода. Построение плана.	4					4	Опрос на занятиях, экзамен
Итого в I семестре		32			18		30	
II семестр								
13	Геодезические работы при изысканиях трассы сооружения линейного типа.				12		10	Опрос на занятиях, экзамен
14	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.	2			6		8	Опрос на занятиях, экзамен
15	Измерение горизонтальных и вертикальных углов теодолитом.				2		6	Опрос на занятиях, экзамен

1	2	3	4	5	6	7	8	9
16	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.	1					4	Экзамен
15	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.	1					4	Экзамен
16	Тахеометрическая съемка и ее сущность. Съёмочное обоснование. Используемые геодезические приборы. Понятие об электронных тахеометрах. Технология съёмочной работы с помощью теодолита и тахеометра. Вычислительная обработка результатов тахеометрической съемки, составление топографического плана.	2			10		6	Опрос на занятиях, экзамен
17	Составление лесоустроительного планшета. Вычислительная обработка результатов теодолитной съемки. Построение лесоустроительного планшета по данным теодолитной съемки.				12		4	Опрос на занятиях, экзамен
18	Буссольная съемка. Буссоли, их строение, поверки, методика измерения горизонтальных углов и магнитных направлений. Вычислительная обработка данных буссольной съемки, уравнивание и нанесение буссольных ходов на план.	2			4		6	Опрос на занятиях, экзамен
19	Аэрофотосъемка, ее сущность, технология работ. Аэрофотосъемка, ее виды. Геометрический анализ аэроснимков. Связь между координатами пунктов фотоотображения и местности. Плановая привязка аэрофотоснимков. Дешифрирование аэрофотоснимков.	2					4	Экзамен
20	Системы глобального позиционирования. Назначение, состав и структура систем глобального позиционирования. Характеристика используемого оборудования. Методы и технология проведения съемок. Обработка результатов съемок и получение планов.	2					4	Экзамен

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Понятие о числовых и математических моделях местности. Технологии компьютерной обработки геодезической информации. Исходные данные, примеры числовых 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					4	Экзамен
21	Геодезические работы при лесоустройстве. Лесоустроительные планшеты. Общее плановое обоснование для картографирования лесов и лесоустроительных работ в виде системы геодезических пунктов и квартальных просек. Использование топографических карт и систем глобального позиционирования для лесного картографирования. Особенности буссольных внутриквартальных съемок лесных насаждений. Составление лесоустроительных планшетов, планов лесничеств и других планово-картографических материалов. Геодезические работы при проектировании и разбивки квартальных просек, лесотаксационных визиров, отвода лесосек и лесомелиорации.	2			2		6	Экзамен
22	Геодезические работы при изысканиях и строительстве объектов лесного хозяйства. Геодезическая основа строительных разбивочных работ. Геодезические разбивочные работы, требования к их точности. Геодезические работы при строительстве зданий, проектировании водохранилищ, определение объема водохранилища.	2			2		4	Экзамен
Итого во II семестре		18			50		70	
Всего		50			68		100	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(заочная форма получения высшего образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение. Предмет и задачи геодезии. Связь с другими дисциплинами. Понятие о форме и размерах Земли. Геоид. Эллипсоид. Референц-эллипсоид Красовского. Элементы измерений на местности.	1						Экзамен
2	Топографические планы и карты. Масштабы. План, карта, профиль. Масштабы планов: численный, линейный, поперечный. Точность масштаба. Понятие о лесных планах и картах. Условные знаки. Разграфка и номенклатура топографических карт.	1			2			Опрос на занятиях, экзамен
3	Системы координат, используемые в геодезии. Системы географических и прямоугольных координат. Абсолютные и относительные высоты точек. Балтийская система высот. Рельеф местности.	1			3			Опрос на занятиях, экзамен
4	Ориентирование направлений. Понятие географического и магнитного меридианов. Склонение магнитной стрелки. Азимуты и румбы, связь между ними. Дирекционные углы. Сближение меридианов. График ориентирования.	1			1			Опрос на занятиях, экзамен
5	Теодолитная съемка. Теодолит, устройство. Сущность и съемочное обоснование теодолитной съемки. Вычислительная обработка результатов теодолитной съемки: увязка углов и приращений координат замкнутого теодолитного хода (полигона). Особенности увязки углов и приращений координат разомкнутого теодолитного хода.	2			2			Опрос на занятиях, экзамен

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	Измерение превышений, сущность основных методов. Способы нивелирования. Сущность геометрического нивелирования. Нивелир: устройство и оси. Поверки и юстировки уровенных нивелиров. Работа и контроль на станции при техническом нивелировании. Уравнивание нивелирных ходов и полигонов.	2			2			Опрос на занятиях, экзамен
7	Геодезические работы при изысканиях трассы сооружения линейного типа. Трассирование линейных сооружений. Стадии проектирования. Разбивка пикетажа. Расчет основных элементов круговой кривой. Нивелирование трассы и поперечников. Вычислительная обработка журнала технического нивелирования. Построение продольного и поперечного профиля. Проектирование по профилю.	2			4			Опрос на занятиях, экзамен
8	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.	0,5			2			Опрос на занятиях, экзамен
9	Буссольная съемка. Буссоли, их строение, поверки, методика измерения горизонтальных углов и магнитных направлений.	0,5			2			Опрос на занятиях, экзамен
10	Аэрофотосъемка, ее сущность, технология работ. Аэрофотосъемка, ее виды. Дешифрирование аэрофотоснимков.	0,5						Экзамен
11	Системы глобального позиционирования. Назначение, состав и структура систем глобального позиционирования, их виды. Общий принцип определения местоположения с использованием систем глобального позиционирования.	0,5						Экзамен
	Всего	12			18			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(заочная сокращенная форма получения высшего образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение. Предмет и задачи геодезии. Связь с другими дисциплинами. Понятие о форме и размерах Земли. Геоид. Эллипсоид. Референц-эллипсоид Красовского.	0,5						Экзамен
2	Топографические планы и карты. Масштабы. План, карта, профиль. Масштабы планов и карт. Разграфка и номенклатура топографических карт	0,5			1			Опрос на занятиях, экзамен
3	Системы координат, используемые в геодезии. Системы географических и прямоугольных координат. Абсолютные и относительные высоты точек. Балтийская система высот. Рельеф местности.	0,5			2			Опрос на занятиях, экзамен
4	Ориентирование направлений. Понятие географического и магнитного меридианов. Склонение магнитной стрелки. Азимуты и румбы, связь между ними. Дирекционные углы.	0,5			1			Опрос на занятиях, экзамен
5	Теодолитная съемка. Теодолит, устройство. Сущность и съемочное обоснование теодолитной съемки. Вычислительная обработка результатов теодолитной съемки.	0,5			2			Опрос на занятиях, экзамен
6	Измерение превышений, сущность основных методов. Способы нивелирования. Сущность геометрического нивелирования. Нивелир: устройство и оси.	0,5						Экзамен

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	Геодезические работы при изысканиях трассы сооружения линейного типа. Трассирование линейных сооружений. Стадии проектирования. Разбивка пикетажа. Нивелирование трассы и поперечников. Вычислительная обработка журнала технического нивелирования. Построение продольного и поперечного профиля.	0,5			2			Опрос на занятиях, экзамен
9	Буссольная съемка. Буссоли, их строение, поверки, методика измерения горизонтальных углов и магнитных направлений.	0,5			2			Опрос на занятиях, экзамен
	Всего	4			10			

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень рекомендуемой литературы

Основная	Кол-во экз. в биб-ке
1. Геодезия: учебник / М. С. Нестеренок [и др.]; под общ. ред. М. С. Нестеренок – Минск: Універсітэцкае, 2001. – 312 с.	19
2. Нестеренок М.С. Геодезия, учебник – Мн.: Издание «Университетское», 2001 – 310 с.	19
3. Несцяролак, В. Ф. Інжынерная геадэзія: падручнік / В. Ф. Несцяролак, М. С. Несцяролак. Мінск: БДТУ, 1998. – 320 с.	260
4. Кравченко О.В. Инженерная геодезия. Топографические планы и карты: метод. указания / О. В. Кравченко. – Минск: БГТУ, 2011. – 28 с.	231
5. Кравченко О.В. Инженерная геодезия. Теодолитная и буссольная съемки // Лабораторный практикум: учебн.-метод. пособие для студентов специальностей 1-75 01 01 «Лесное хозяйство» и 1-75 02 01 «Садово-парковое строительство»/ О.В. Кравченко, С.В. Ковалевский, Мн.: БГТУ, 2014. – 67 с.	150
6. Пушкин, А. А. Инженерная геодезия. Тахеометрическая съемка: метод. рекомендации / А. А. Пушкин, С. В. Ковалевский. – Минск.: БГТУ, 2009. – 51 с.	232
7. Нестеренок В. Ф. Геометрическое нивелирование: лабораторный практикум / - Минск: БГТУ, 2007. – 53 с.	277
Дополнительная	
1. Федоров Г.А. Инженерная геодезия: учеб. для вузов / Г.А. Федоров. – 3-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2006. – 463 с.	3
2. Ключин Е.Б., Инженерная геодезия / Е.Б. Ключин, М.И. Киселев – М: высш. шк., 2002. – 464 с.	12
3. Нестеренок, В.Ф. Инженерная геодезия // Методические указания по проведению учебной практики для студентов специальностей 1-75 01 01 «Лесное хозяйство» и 1-75 02 01 «Садово-парковое строительство», Мн.: БГТУ, 2007. – 69 с.	138
4. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. – Мн.: Гос. комитет по имуществу РБ, 2013.	3
5. ТКП 377–2012 (02080) Правила проведения лесоустройства лесного фонда. Введен в действие постановлением Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь от 11 апреля 2012 года № 5.	Электронная версия (на кафедре)

Примерный перечень заданий для самостоятельной работы

Определить географические координаты точки на топографической карте.
Определить прямоугольные координаты точки на топографической карте.
Построить продольный профиль линии, проведенной на топографической карте.

Определить высоты точек по топографической карте.

Измерить горизонтальный и вертикальный углы теодолитом Т30.

Выполнить вычислительную обработку ведомости определения координат вершин теодолитного хода.

Измерить превышение нивелиром Н-3.

Выполнить вычислительную обработку журнала технического нивелирования.

Измерить прямой и обратный магнитные азимуты линии буссолью.

Выполнить вычислительную обработку результатов буссольной съемки и построить буссольный ход.

Перечни рекомендуемых средств диагностики

С целью диагностики компетенции студентов по дисциплине «Инженерная геодезия» используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение контрольных работ;
- выступление студента на предметной олимпиаде по подготовленному реферату;
- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам;
- защита выполненных на лабораторных занятиях индивидуальных заданий;
- сдача экзамена по дисциплине.

Примерная тематика лабораторных работ

1. План, карта, профиль. Изучение масштабов. Прямоугольные и географические координаты. Ориентирование. Изучение условных знаков и рельефа. Решение задач по карте.

2. Технические теодолиты. Устройство теодолита. Измерение горизонтального угла и угла наклона. Измерение расстояний по нитяному дальномеру.

3. Технические нивелиры. Изучение технических нивелиров. Работа на станции технического нивелирования.

4. Нивелирование поверхности по квадратам.

5. Буссольная съемка. Устройство буссолей. Измерение магнитных направлений и горизонтальных углов. Вычислительная обработка журнала буссольного хода. Построение плана буссольной съемки.

6. Расчеты при выносе проекта лесоустройства в натуру.

Примерная тематика расчетно-графических работ

1. Составление продольного профиля трассы линейного сооружения по данным технического сооружения.
2. Составление лесоустроительного планшета по материалам теодолитной съемки.
3. Составление топографического плана участка по материалам тахеометрической съемки.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ ПРОГРАММЫ С БАЗОВЫМИ ДИСЦИПЛИНАМИ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Лесоустройство	Лесоустройства		
Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве	Лесоустройства		
Геоинформационные системы в лесном хозяйстве	Лесоустройства		

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
____ геодезии и картографии _____ (протокол № ____ от _____ 201_ г.)
(название кафедры)

Заведующий кафедрой

к.с.-х.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Толкач И. В.

(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)