

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А. Л. Толстик

Регистрационный № УД - 4944 /уч.

ТОПОГРАФИЯ С ОСНОВАМИ ГЕОДЕЗИИ

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:
1 - 56 02 02 «Геоинформационные системы»
(по направлениям).**

2017 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1 - 56 02 02 -2015 «Геоинформационные системы» (по направлениям), утвержденную Постановлением Министерства образования Республики Беларусь № 7 от 03.02.2016 г., учебных планов УВО I 56-006 /уч.-2015 г., I 56-007 /уч.-2015 г. и типовой учебной программы «Топография с основами геодезии» № G.606, утвержденной Министерством образования 04.07.2016 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

А.П.Романкевич, заведующий кафедрой геодезии и картографии географического факультета БГУ, кандидат географических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой геодезии и картографии Белорусского государственного университета (протокол № 10 от 13. 06. 2017 г.);

Научно-методическим Советом Белорусского государственного университета (протокол № 5 от 27.06. 2017 г.).

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

«Топография с основами геодезии» является учебной дисциплиной государственного компонента цикла специальных дисциплин, дающей фундаментальные знания о топографической карте как методе изображения земной поверхности на плоскости, отличающейся полнотой, достоверностью и точностью отображения географической действительности.

Основной целью дисциплины является преподать студентам необходимые фундаментальные знания о топографической карте, ее основных свойствах, содержании, современных методах и технологиях создания и использования.

Задачами данной дисциплины являются: применение способов и приемов картометрических определений по топографическим картам; овладение практическими навыками организации и проведении топографо-геодезических измерений на местности; использование приобретенных знаний для составления топографических планов в заданном масштабе.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- системы координат и высот, применяемые в геодезии и взаимосвязь между ними;
- математическую основу топографических карт и используемые картографические проекции;
- разграфку и номенклатуру топографических карт;
- классификацию топографических карт, их содержание и условные знаки;
- виды и способы геодезических измерений при выполнении топографо-геодезических работ для создания топографических карт и планов;

уметь:

- определять на топографических картах расстояния, географические и прямоугольные координаты, измерять дирекционные углы;
- решать задачи с горизонталями по определению их высот, абсолютных и относительных отметок, углов наклона местности;
- выполнять математическую обработку результатов полевых измерений по вычислению координат и высот пунктов геодезического обоснования;
- выполнять камеральные работы по составлению и оформлению топографических карт и планов;

владеть:

- навыками проведения поверок основных геодезических приборов;
- способами геодезических измерений на местности;
- методикой выполнения картометрических и морфометрических работ.

Приобретенные знания и навыки составляют основу для работы с топографическими картами на последующих курсах и являются базой для изучения картографии, геоморфологии, ландшафтоведения и других основных и специальных географических дисциплин.

Учебная дисциплина «Топография с основами геодезии» направлена на формирование у студентов ряда академических и профессиональных компетенций.

**Для специальности 1 - 56 02 02 «Геоинформационные системы»
(по направлениям)**

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

ПК-1. Определять проблемы в области наук о Земле и осуществлять постановку научных задач, представляющих как теоретический интерес, так и практическую значимость в области глобального и регионального природопользования.

ПК-2. Разрабатывать методические подходы, выбирать приборы и оборудование, картографические и справочные материалы и проводить научно-исследовательские работы в области наук о Земле.

ПК-3. Проводить анализ результатов полевых и экспериментальных исследований и измерений, оценивать их достоверность и осуществлять математическую обработку.

ПК-4. Формулировать из полученных полевых и экспериментальных результатов корректные выводы и давать рекомендации по их практическому применению.

ПК-30. Пользоваться глобальными информационными ресурсами для решения научно-производственных задач природопользования.

ПК-37. Уметь работать с электронными географическими картами и атласами и учебно-справочной литературой.

Программа по учебной дисциплине «Топография с основами геодезии» может быть рекомендована для студентов специальности 1 - 33 01 02 «Геоэкология» в качестве дисциплины компонента учреждения высшего образования.

Для дневной формы получения высшего образования отводится 180 часов, из них аудиторных занятий – 90 часов (лекции составляют 46 часов, лабораторные занятия – 24 часа, практические – 20 часов). Форма текущей аттестации – экзамен во 2 семестре.

Кроме теоретического курса предусматривается выполнение программы учебной полевой практики.

III. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Тема 1.1. Понятия, методы, история науки

Определение, содержание и задачи топографии с основами геодезии (в дальнейшем топографии). Место и роль топографии в системе картографо-геодезических наук и учебных дисциплин. Методы топографического изучения земной поверхности. Связь с другими науками. Значение топографии для науки и практики. Основные этапы развития топографии и геодезии. Организация топографо-геодезической и картографической службы в Республике Беларусь. Единицы мер, применяемые в топографии и геодезии.

1.2. Форма и размеры Земли

Понятие о геоиде, земном эллипсоиде, референц-эллипсоиде, референц-эллипсоиде Красовского. Общеземной эллипсоид в системе WGS-84 и ПЗ-90. Методы определения формы и размеров Земли: триангуляции, астрономо-геодезический, гравиметрический (геофизический) и спутниковый (космический).

1.3. Изображение земной поверхности на плоскости.

Масштабы планов и карт

Методы проецирования земной поверхности на плоскость. Размеры участков земной поверхности, принимаемые за плоские.

Топографические карты, планы. Аэрофотоснимок и космический снимок. Профили местности. Масштабы карт и их виды. Численный и именованный масштабы. Линейные масштабы: простой и поперечный. Построение поперечного масштаба. Предельная точность поперечного масштаба. Измерение расстояний между точками и длин извилистых линий на топографических картах, откладывание отрезков заданной величины с использованием поперечного масштаба; определение площадей участков графическим методом, палетками и аналитическим способом.

1.4. Системы координат и высот, применяемые в геодезии

Географические (геодезические, астрономические) координаты, их виды и начало. Параллели и меридианы как координатные линии. Широта и долгота. Прямоугольные координаты и их начало в зональной системе плоских координат. Определение географических и прямоугольных координат объектов, определение объектов по их географическим и прямоугольным координатам.

натам на топографических картах. Полярная система координат. Ориентирование направлений в топографии и геодезии. Географический и магнитный меридианы. Склонение и наклонение магнитной стрелки. Географические и магнитные азимуты направлений. Сближение меридианов. Дирекционные углы. Связь между азимутами и дирекционными углами. Азимуты, прямые и обратные дирекционные углы, румбы. Измерение дирекционных углов на топографических картах и вычисление магнитных и географических азимутов. Связь между прямоугольной и полярной системами координат. Прямая и обратная геодезическая задачи. Абсолютные и относительные высоты точек местности и превышения между ними. Системы координат и система высот, принятые в Республике Беларусь. Геоцентрические системы координат WGS-84, ПЗ-90.

1.5. Элементы теории погрешностей измерений

Виды измерений: равноточные и неравноточные. Ошибки измерений, их виды (грубые, систематические, случайные). Свойства случайных ошибок. Вероятнейшее значение измеренной величины (принцип арифметической середины). Методы оценки точности измерений. Средняя квадратическая ошибка. Абсолютная и относительная ошибки. Предельная ошибка.

Раздел 2. ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ И КАРТЫ

2.1. Понятие о топографических картах и планах

Свойства топографических карт и планов и их назначение. Классификации и особенности подготовки карт к изданию. Содержание топографических карт и планов: математическая основа, картографическое изображение, вспомогательное оснащение, дополнительные данные. Математическая основа карт. Виды проекций, координатные сетки и рамки топографических карт. Равноугольная поперечно-цилиндрическая проекция Гаусса-Крюгера. Зональная система плоских прямоугольных координат. Распределение искажений в применяемых проекциях. Разграфка и номенклатура топографических карт и планов. Определение номенклатуры карт по географическим координатам их рамок. Определение координат рамок карт по указанной номенклатуре. Понятие о картографической генерализации. Основные факторы картографической генерализации, и её виды. Условные обозначения на топографических картах. Площадные, линейные и внемасштабные условные знаки. Надписи и цифровые обозначения.

2.2. Использование топографических карт

Полнота, достоверность и точность топографических карт. Изображение рельефа на топографических картах. Основные формы рельефа. Применение способа горизонталей при изображении рельефа. Виды и свойства горизонта-

лей. Основные характеристики склона. Задачи, решаемые на топографических картах с горизонталями: определение по горизонталям форм рельефа; форм и крутизны склонов; определение высотных отметок точек и взаимного превышения между ними; построение профилей местности.

Изображение на картах элементов картографического содержания: гидрографических объектов, рельефа, растительности и грунтов, населённых пунктов, путей сообщения и коммуникаций, промышленных, сельскохозяйственных и социально-культурных объектов, политико-административного деления. Способы анализа карт. Описание местности по картам. Работа с топографической картой на местности. Ориентирование на местности с картой по местным объектам и компасу. Определение на карте своего местоположения, движение с картой по маршруту.

Раздел 3. ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ НА МЕСТНОСТИ

3.1. Измерение углов и направлений на местности

Сущность измерения горизонтального угла. Виды угломерных инструментов. Теодолиты и их классификация. Технические теодолиты, их устройство и поверки. Способы измерения горизонтальных углов: способы приемов и круговых приемов. Измерение вертикальных углов и вычисление углов наклона. Измерение магнитных азимутов. Журнал измерения углов. Цифровые теодолиты и электронные тахеометры.

3.2. Измерения длин линий на местности: виды измерений и способы

Приборы для измерения длин линий местности. Провешивание линий. Измерение длин линий мерной лентой ЛЗ-20 и ЛЗ-24. Вычисление поправок за наклон линий к горизонту. Определение горизонтальных проложений длин линий. Ошибки и точность измерения линий мерными лентами. Определение недоступных расстояний. Измерение линий оптическим нитяным дальномером. Понятие об измерении длин линий дальномерами, лазерными рулетками и электронными приборами.

3.3. Определение координат и высот точек местности

Теодолитные ходы и их виды. Вычисление координат точек теодолитного хода. Определение плановых координат отдельных точек засечками. Понятие о спутниковых системах позиционирования GPS, ГЛОНАСС. Определение координат пунктов с использованием спутниковых геодезических систем.

Нивелирование, сущность и виды. Геометрическое нивелирование, способы нивелирования. Оптические нивелиры, устройство и поверки, нивелирные рейки. Разбивка пикетажа трассы, нивелирование профиля трассы. Математическая обработка материалов геометрического нивелирования. Составление профиля. Цифровые и лазерные нивелиры. Тригонометрическое

нивелирование, сущность и используемые приборы. Вычислительные работы при тригонометрическом нивелировании.

3.4. Государственная геодезическая сеть

Плановая, высотная и гравиметрические сети. Структура, виды и методы их построения. Фундаментальная астрономо-геодезическая сеть, высокоточная геодезическая сеть, спутниковая геодезическая сеть 1 класса, астрономо-геодезическая сеть. Спутниковая сеть точного позиционирования. Государственная нивелирная сеть. Геодезические сети сгущения. Съёмочные геодезические сети.

Раздел 4. ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ СЪЁМКИ

4.1. Виды топографических съёмок

Стадии топографо-геодезических работ. Требования к ведению полевой документации и графическому оформлению карт, планов и профилей. Техника безопасности на топографо-геодезических работах.

Теодолитная съёмка и её сущность. Способы съёмки ситуации. Составление контурного плана участка местности.

Тахеометрическая съёмка, её сущность и применяемое оборудование. Методы создания геодезического обоснования съёмки. Производство тахеометрии, съёмка ситуации и рельефа. Камеральная обработка полевых материалов съёмки. Составление топографического плана в заданном масштабе: нанесение точек съёмочного обоснования и пикетов съёмки, проведение горизонталей (интерполирование), оформление контурной части плана.

Цифровая топографическая (электронно-тахеометрическая) съёмка, её сущность и назначение. Производство съёмки с применением электронных тахеометров. Программные продукты, используемые при компьютерной обработке цифровой топографической съёмки.

Дистанционные съёмки местности, их виды и сущность, особенности и назначение. Аэрофотосъёмка местности. Аэрофотосъёмочные работы, их состав, содержание и получаемые материалы (негативы, аэрофотоснимки, накидной монтаж, фотосхемы, фотоплан). Виды аэрофотоснимков, их свойства и масштабы. Дешифрирование аэрофотоснимков. Прямые и косвенные дешифровочные признаки.

Комбинированная съёмка, её сущность. Используемые приборы и материалы. Создание высотного съёмочного обоснования. Съёмка рельефа. Наземная фототопографическая (фототеодолитная) съёмка, её сущность и используемые приборы.

Стереотопографическая съёмка и методы её выполнения: дифференциальный и универсальный. Цифровые методы съёмок.

Понятие о съёмках местности пониженной точности. Буссольная и глазомерная съёмки, их сущность, назначение и оборудование. Основные способы съёмки ситуации местности.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

(для дневной формы получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ТОПОГРАФИЯ С ОСНОВАМИ ГЕОДЕЗИИ (90 ЧАСОВ)	46	20		24			ЭКЗАМЕН
1.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	14	6		6			
1.1	Понятия, методы, история науки	2						Опрос
1.2	1.2. Форма и размеры Земли	2						Опрос
1.3	Изображение земной поверхности на плоскости. Масштабы планов и карт	4			2			Опрос, проверка работ
1.4	Системы координат и высот, применяемые в геодезии	4	4		4			Опрос, проверка работ
1.5	Элементы теории погрешностей измерений	2	2					Опрос
2.	ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ И КАРТЫ	8	4		4			
2.1	Понятие о топографических картах и планах	2			2			Проверка работ
2.2	Использование топографических карт	6	4		2			Опрос, проверка работ

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.	ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ НА МЕСТНОСТИ	16	4		12			
3.1	Измерение углов и направлений на местности	4	2		2			Опрос, проверка работ
3.2	Измерения длин линий на местности: виды измерений и способы	4			4			Проверка работ
3.3	Определение координат и высот точек местности	4	2		6			Опрос, проверка работ
3.4	Государственная геодезическая сеть	4						Опрос
4.	ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ СЪЁМКИ	8	6		2			Опрос, проверка работ
4.1	Виды топографических съёмок	8	6		2			Опрос, проверка работ

IV. ИНФОРМАЦИОННО – МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Геодезия: учебное пособие для вузов/ Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев. – 2 изд. – М.: Академический Проект, 2013 г. – 544 с.
2. Маслов, А.В. Геодезия / А.В. Маслов, А.В. Гордеев, Ю.Г. Батраков. – М.: Колосс, 2006. – 598 с.
3. Подшивалов В.П., Нестеренок М.С. Инженерная геодезия. – Минск: Вышэйшая школа, 2011. –383 с.
4. Топография с основами геодезии: Курс лекций // А.П. Романкевич, П.П. Явид. – Мн., БГУ, 2004. –146 с.
5. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500 (ГКИНП-02-049-86). Утверждены ГУГК 25.11.86 г. - М., Недра, 1989. –286 с: ил.
6. Чекалин С. И. Основы картографии, топографии и инженерной геодезии. – М., Академический проект, 2013.

Дополнительная

1. Антонович, К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии. Том 1/ К.М. Антонович - Научное издание - М.: Картоцентр, Новосибирск: Наука – 2005. – 334 с.
2. Геодезия / А.В. Маслов, А.В. Гордеев, Ю.Г. Батраков. – М.: Колосс, 2006. – 598 с.
3. Геометрическое нивелирование (камеральные работы): учебн.-метод. пособие для студентов геогр. фак./А. П. Романкевич. – Минск: БГУ, 2012. – 36 с.
4. Государственная геодезическая сеть Республики Беларусь. Основные положения. СТБ 1653 – 2006. – Мн., 2006. – 14 с.
5. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500 ГКИНП -02-033-82. – М, Недра, 1985. –160 с.
6. Колмогоров В.Г. Основы геодезии и топографии: Учеб. Пособие/ Новосибир. гос. ун-т.Новосибирск, 2006. 152 с.: 66 ил.
7. Назаров А.С. Координатное обеспечение топографо-геодезических и земельно-кадастровых работ.- Мн., 2008.- 83 с. –83 с.
8. Перфилов, В.Ф. Геодезия / В.Ф. Перфилов. – М.: Высш. шк., 2006. – 350 с.
9. Селиханович В.Г. и др. Практикум по геодезии: Учебное пособие / Под ред. В.Г. Селиханович. – М.: ООО ИД «Альянс», 2006. – 382 с.
10. Топография с основами геодезии: учеб.-метод. пособие для студентов геогр. фак. В 2 ч. Ч. 1/ А. П. Романкевич, П. П. Явид, Р. А. Жмойдяк. – Минск: БГУ, 2010. –82 с.
11. Топография с основами геодезии: учеб.-метод. пособие для студентов геогр. фак. В 2 ч. Ч. 2/ А. П. Романкевич. – Минск: БГУ, 2011. –60 с.

Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельных работ студентов

Задания для самостоятельной работы выдаются в течение семестра, определяются сроки их выполнения и осуществляются под контролем преподавателя. При выполнении задания изучаются учебно-методические материалы и пособия. Допуском студента к экзамену является выполнение тестовых заданий и лабораторного практикума.

Приложение

Примерная тематика лабораторных и практических занятий

Тема № 1. *Масштабы. Измерение прямых и кривых линий на топографических картах.* Графическая точность масштаба. Предельная точность измерений по топографическим картам. Цель занятия – научиться пользоваться поперечным (трансверсальным) масштабом и измерять на топографических картах прямые линии с требуемой точностью. Тема занятия включает 3 задания: 1) определить расстояние на картах между двумя объектами, используя поперечный масштаб; 2) отложить по поперечному масштабу отрезки заданной длины в метрах; 3) определение масштаба карты по известным горизонтальным проложениям длин линий на местности и их длине на карте.

Тема № 2. *Определение прямоугольных и географических (геодезических) координат объектов на топографических картах.* Цель занятия – приобрести навыки измерения прямоугольных и географических координат объектов на топографических картах. Тема занятия предусматривает выполнение двух заданий: определение координат объектов и нахождение объектов по заданным координатам.

Тема № 3. *Измерение дирекционных углов заданных направлений на топографических картах и вычисление их географических и магнитных азимутов.* Цель занятия – усвоить приемы измерения углов направлений на топографических картах и установить математическую зависимость между дирекционными углами, географическими и магнитными азимутами. Задание предусматривает измерение дирекционных углов на топографических картах и вычисление географических и магнитных азимутов.

Тема 4. *Изображение рельефа на топографических картах. Задачи, решаемые на картах с горизонталями.* Цель задания – усвоить сущность изображения рельефа на топографических картах и научиться определять: высоту горизонтали по отметке точки; отметку точки, расположенной между горизонталями; форму и крутизну склона по масштабу заложений; взаимное превышение между точками; крутизну склона заданного направления по формуле; строить профили по заданному направлению.

Тема 5. *Определение номенклатуры и масштабов топографических карт.* Цель задания – изучить систему разграфки и номенклатуры топографических карт Республики Беларусь, установить зависимость между координатами рамок листов карт и их номенклатурой.

Тема 6. *Изучение устройства теодолита 2Т30П.* Цель задания – выполнение поверок, измерение магнитных азимутов, длин линий нитяным дальномером, горизонтальных и вертикальных углов.

Тема 7. *Изучение устройства нивелира ЗНЗКЛ и нивелирных реек.* Цель задания – выполнение поверок, определение превышений между точками земной поверхности.

Тема 8. *Математическая обработка теодолитного хода.* Цель задания – выполнить уравнивание и вычислить координаты точек теодолитного хода. Изучить и практически определить: фактическую угловую и допустимую невязки; магнитные азимуты (дирекционные углы) направлений; горизонтальные проложения линий хода; приращения координат; координаты точек теодолитного хода.

Тема 9. *Математическая обработка результатов геометрического нивелирования.* Цель задания – выполнить математическую обработку (уравнивание) хода геометрического нивелирования технического класса точности, проложенного по трассе между двумя исходными реперами с известными отметками высот и составить профиль трассы в заданных масштабах.

Тема 10. *Математическая обработка данных тахеометрической съемки.* Цель задания – вычислить углы наклона и горизонтальные проложения линий, превышения и отметки пикетов тахеометрической съемки.

Тема 11. *Составление топографического плана участка местности.* Цель задания – составить топографический план в заданном масштабе по результатам тахеометрической съемки. Произвести разбивку и оцифровку координатной сетки; нанести на план пункты планово-высотного съемочного обоснования и пикеты тахеометрической съемки; выполнить интерполирование и провести горизонтали; изобразить ситуацию местности согласно условным знакам; выполнить чистовое оформление топографического плана.

Примечание: задания занятий № 1, 2, 3 и 4 выполняются по топографическим картам масштабов 1: 50 000, 1: 25 000 и 1: 10 000.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Предмет, задачи и методы топографии и геодезии, связь с другими науками.
2. История возникновения и развития топографии и геодезии.
3. Форма и размеры Земли, методы их определения.
4. Размеры участков земной поверхности, принимаемые за плоские.
5. Топографические планы и карты, их основные свойства и элементы.
6. Системы координат для определения положения точек земной поверхности (прямоугольная, полярная, геоцентрическая и др.).
7. Равноугольная поперечно-цилиндрическая проекция Гаусса-Крюгера.
8. Географические координаты на топографических картах. Определение географических координат объектов и нахождение объектов по заданным координатам.
9. Прямоугольные координаты на топографических картах. Определение

прямоугольных координат объектов и нахождение объектов по заданным координатам.

10. Связь плоской прямоугольной и полярной систем координат. Прямая геодезическая задача.

11. Связь плоской прямоугольной и полярной систем координат. Обратная геодезическая задача.

12. Ориентирование направлений в топографии. Географический и магнитный азимуты, взаимосвязь между ними.

13. Сближение меридианов. Взаимосвязь между географическим азимутом и дирекционным углом.

14. Масштабы топографических карт. Поперечный масштаб, измерение расстояний на картах. Точность масштаба.

15. Разграфка и номенклатура топографических карт.

16. Понятие о картографической генерализации.

17. Определение по номенклатуре карты координат рамок и масштаба карты.

18. Определение по заданным координатам рамок трапеции номенклатуры и масштаба карты.

19. Особенности оформления топографических карт. Зарамочное оформление и содержание топографических карт.

20. Условные знаки топографических карт.

21. Изображение рельефа на топографических картах. Свойства горизонталей, элементы склона.

22. Задачи, решаемые на топографических картах с горизонталями (определение высот горизонталей, взаимных превышений, высот объектов расположенных между горизонталями, построение профиля по заданному направлению).

23. Измерения в геодезии и топографии и их виды. Единицы мер применяемые в геодезии.

24. Глобальные (спутниковые) системы позиционирования (GPS, ГЛОНАСС). Космический, наземный и пользовательский секторы системы.

25. Плановая государственная геодезическая сеть (ГГС). Сгущение ГГС и методы ее создания.

26. Высотная государственная геодезическая сеть (ГГС) и методы ее создания.

27. Угломерные измерения. Оптические теодолиты, их виды и устройство теодолита 2Т30П.

28. Измерение горизонтальных углов способом приемов.

29. Измерение горизонтальных углов способом круговых приемов.

30. Принцип измерения горизонтального угла теодолитом. Погрешность измерения горизонтальных углов.

31. Измерение вертикальных углов, вычисление горизонтальных проложений линий.

32. Математическая обработка (уравнивание) замкнутого теодолитного хода.

33. Измерение расстояний мерной лентой, введение поправок за наклон линии. Точность измерений.

34. Определение расстояний оптическим нитяным дальномером.

35. Определение высот земной поверхности. Виды нивелирования и их

сущность.

36. Геометрическое нивелирование и его способы.

37. Нивелиры, их типы, принцип конструкции и устройство.

38. Поверки нивелира, их сущность и последовательность.

39. Нивелирование трассы. Порядок выполнения работ.

40. Камеральная обработка результатов геометрического нивелирования. Уравнивание нивелирного хода. Нивелирование промежуточных точек и вычисление их высот.

41. Построение профиля по данным геометрического нивелирования.

42. Тригонометрическое нивелирование и его сущность.

43. Физическое нивелирование, разновидности и их сущность.

44. Съёмки местности по созданию топографических карт и планов. Классификация съёмок.

45. Тахеометрическая съёмка, ее сущность и назначение.

46. Производство тахеометрической съёмки. Порядок выполнения работ на станции.

47. Составление плана по данным результатов тахеометрической съёмки.

48. Вычисление угловой невязки в замкнутом теодолитном ходе. Оценка ее допустимости и распределение.

49. Анализ топографических карт. Основные способы анализа.

57. Ориентирование на местности и по топографической карте.

Перечень рекомендуемых средств диагностики

Для диагностики компетенций рекомендуются следующие формы: устная, устно-письменная, письменная и техническая.

Для оценки знаний и компетентности студентов используются критерии, утвержденные Министерством образования Республики Беларусь. Для контроля качества усвоения знаний рекомендуются следующие средства диагностики: устный опрос на занятиях, коллоквиумы, контрольные работы, рефераты, расчетные и расчетно-графические работы, курсовые работы с их устной защитой, электронные тесты, устно-письменный экзамен.

Методика формирования итоговой оценки

Итоговая оценка формируется на основе:

1. Правил проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования (Постановление Министерства образования Республики Беларусь № 53 от 29 мая 2012 г.);

2. Положения о самостоятельной работе студентов (курсантов, слушателей), утвержденном Приказом Министра образования Республики Беларусь от 26 мая 2013 г., № 405;

3. Положения о рейтинговой системе оценки знаний студентов по дисциплине в Белорусском государственном университете.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Картография	Кафедра геодезии и картографии	Нет	Изменений не требуется. Протокол № 10 от 13. 06. 2017 г.
Геоморфология	Кафедра геодезии и картографии	Нет	Изменений не требуется. Протокол № 10 от 13. 06. 2017 г.
Ландшафтоведение	Кафедра геодезии и картографии	Нет	Изменений не требуется. Протокол № 10 от 13. 06. 2017 г.

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

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
геодезии и картографии (протокол № ____ от _____ 20__ г.)

Заведующий кафедрой

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)