

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дворников Евгений Александрович
Должность: врио проректора по учебной работе
Дата подписания: 28.02.2026 09:01:17
Уникальный программный ключ:
81e4612224154ba92346993825fd4bfa9a28f49d

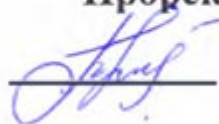
**Государственный университет
по землеустройству**

СТО СМК

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Государственный университет по землеустройству»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе



/Л.П. Подболотова /

« 17 » мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.16 Геодезия

(шифр и название дисциплины)

направление подготовки **21.05.01 – Прикладная геодезия**

(шифр и название направления подготовки)

профиль **Инженерно-геодезические работы при межевании земель и ведении кадастра**

уровень высшего образования **специалитет**

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

квалификация **инженер-геодезист**

(название)

Москва
2025



1. **Разработана** на кафедре геодезии и геоинформатики ФГБОУ ВО ГУЗ в соответствии со следующими нормативными документами:

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 №245.

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 21.05.01 Прикладная геодезия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2020 г. № 944.

Рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

2. **Разработчики рабочей программы** доцент, к.т.н., А. И. Данилович

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры геодезии и геоинформатики (протокол № 8 от 23.04.2025 г.).

Проверено

зам. руководителя УМС
Олексенко О.М.



1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ЕЕ ОБЪЕМ И МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Цель учебной дисциплины заключается в получении обучающимися теоретических знаний о методах, технике и организации работ, связанных с изучением земной поверхности и отображением ее на планах и картах, а также о других видах измерений с последующим применением в профессиональной сфере, а также практических навыков при эксплуатации поверхности и недр Земли для решения коммуникационных задач в профессиональной сфере.

Задачи учебной дисциплины:

1. формирование понятий о измерительной пространственной информации о физической поверхности Земли, ее недрах, объектах космического пространства, отображение физической поверхности Земли или отдельных ее территорий на планах и картах;

2. освоение навыков координатно-временной привязки объектов, явлений и процессов на физической поверхности Земли и в окружающем космическом пространстве, построение цифровых моделей местности;

3. получение компетенций по организации и осуществлению работ по сбору и распространению геопространственных данных, как на территории Российской Федерации в целом, так и на отдельных ее регионах с целью развития их инфраструктуры;

4. формирование умений применять полученные знания в практической деятельности, решать практические задачи по:

- топографо-геодезическому обеспечению изображения поверхности Земли в целом, отдельных территорий и участков земной поверхности наземными методами;

- проведению специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте - и газодобычи);

- созданию, развитию и реконструкции государственных геодезических и нивелирных сетей и координатных построений специального назначения;

- выполнению работ по топографо-геодезическому и картографическому обеспечению городского хозяйства, технической инвентаризации, кадастра и экспертизы объектов недвижимости и землеустройства, созданию оригиналов инвентаризационных и кадастровых карт и планов, других графических материалов.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
Код	Содержание компетенции (или ее части)		



Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции (или ее части)			
УК-1	Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2 Умеет критически анализировать проблемные ситуаций на основе системного подхода	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	правила системного подхода при анализе проблемных ситуаций (А)
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	критически анализировать проблемные ситуации, вырабатывать стратегию действий для решения различных профессиональных задач (В)
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть	навыками анализа проблемных ситуаций в профессиональной деятельности и выявление наиболее важных узлов производственных геодезических задач (С)
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения проектных задач, необходимые для осуществления проектной деятельности; правовые нормы и принципы принятия управленческих решений	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	правовые нормы и принципы принятия управленческих решений для реализации проекта на всех этапах жизненного цикла (А)
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	принимать управленческие решения для выполнения проектных задач профессиональной деятельности (В)
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть	навыками принятия управленческих решений проектных задач в рамках правовых норм и правил выполнения полевых и камеральных геодезических работ (С)
		УК-2.2 Умеет определять оптимальные варианты решений для достижения поставленной цели, учитывая имеющиеся ресурсы, ограничения и действующие правовые нормы, в том числе требования антикоррупционного законодательства	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	правовые нормы и требования антикоррупционного законодательства, применяемые к геодезическим видам деятельности и управлении геодезическим предприятием (А)
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	определять оптимальные варианты решений для выполнения профессиональных задач, учитывая имеющиеся ресурсы, ограничения, правовые нормы и требования антикоррупционного законодательства (В)
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть	навыками выбора наилучшего пути решения производственных геодезических задач с учетом правовых и антикоррупционных норм и правил (С)
		УК-2.3 Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах; навыками работы с нормативно-правовой документацией	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	методики разработки технологии проекта решения профессиональных задач (А)
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	выполнять оценку потребности в ресурсах для решения профессиональных задач (В)
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть	методиками разработки цели и задачи проекта, оценки потребности в ресурсах, навыками работы с нормативно-правовой документацией (С)
ОПК-1	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Демонстрирует способность решения задач профессиональной деятельности на основе математических и естественнонаучных	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	теоретические, практические и научные задачи геодезического производства (А)
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	решать теоретические, практические и научные задачи профессиональной деятельности на основе математических и естественно-научных знаний (В)
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	

		Государственный университет по землеустройству		СТО СМК	
Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций		
Код	Содержание компетенции (или ее части)				
	на основе фундаментальных знаний в области геодезии	знаний	Владеть	навыками применения математических и естественно-научных знаний при решении геодезических задач (С)	
		ОПК-1.2 Применяет принципиальные особенности математического моделирования объектов, процессов и явлений при решении задач в области геодезии и дистанционного зондирования	В области знания и понимания (А) - знать		
			Знать	особенности математического моделирования объектов, процессов и явлений при решении различных геодезических задач (А)	
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь		
			Уметь	применять принципиальные особенности математического моделирования объектов, процессов и явлений при решении различных геодезических задач (В)	
			В области практических навыков (С) - владеть навыками		
			Владеть	навыками применения математического моделирования для решения различных геодезических задач (С)	
		ОПК-1.3 Использует математические и естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности	В области знания и понимания (А) - знать		
			Знать	математические и естественно-научные способы решения задач профессиональной деятельности (А)	
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь		
			Уметь	использовать математические и естественно-научные знания для решения различных геодезических задач	
			В области практических навыков (С) - владеть навыками		
			Владеть	навыками применения математических и естественно-научных знаний для решения профессиональных задач (С)	
ОПК-2	Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	ОПК-2.1 Разрабатывает научно-техническую, проектную документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами	В области знания и понимания (А) - знать		
			Знать	нормативно-правовые акты и научно-техническую, проектную документацию, связанную с профессиональной деятельностью (А)	
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь		
			Уметь	разрабатывать научно-техническую и проектную документацию для решения задач профессиональной деятельности (В)	
			В области практических навыков (С) - владеть навыками		
			Владеть	навыками применения нормативных правовых актов для разработки специализированной документации, связанной с профессиональной геодезической деятельностью (С)	
		ОПК-2.2 Использует техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью и составленную в соответствии с действующими нормативными правовыми актами	В области знания и понимания (А) - знать		
			Знать	специальную техническую документацию, связанную с геодезическим производством (А)	
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь		
			Уметь	составлять специальную техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью (В)	
			В области практических навыков (С) - владеть навыками		
			Владеть	навыками применения действующих нормативных правовых актов для составления технической документации в целях геодезического производства (С)	
		ОПК-2.3 Составляет и оформляет пояснительные записки, научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии в соответствии с	В области знания и понимания (А) - знать		
			Знать	состав пояснительных записок, научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий (А)	
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь		
			Уметь	составлять и оформлять специальную отчетную документацию и научные статьи в рамках профессиональной деятельности (В)	
		В области практических навыков (С) - владеть навыками			

		Государственный университет по землеустройству		СТО СМК
Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции (или ее части)		Владеть	навыками применения специализированных геодезических терминов и правил составления специализированной технической документации и научно-исследовательских статей и рецензий (С)
ОПК-3	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Демонстрирует понимание принципов работы современных информационных технологий	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	основы и принципы работы современных информационных технологий (А)
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	использовать современные информационные технологии для поиска необходимой информации (В)
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть	навыками работы в различных поисковых системах (С)
		ОПК-3.2 Демонстрирует умение осознанного восприятия информации, осуществляет ее оценку, обосновывает результаты исследований в профессиональной деятельности	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	принципы осознанного восприятия информации и оценки ее в рамках профессиональной и исследовательской деятельности (А)
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	производить осознание и оценку полученной информации для обоснования результатов исследования в профессиональной деятельности (В)
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть	навыками составления непредвзятого профессионального мнения на основании полученной при выполнении научной и профессиональной деятельности информации (С)
		ОПК-3.3 Применяет современные информационные технологии и программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	основные современные информационные технологии и программное обеспечение, применяемое для решения профессиональных задач (А)
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	работать в современных программных комплексах и осуществлять поиск необходимой информации в современных информационных ресурсах (В)
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть	навыками осознанной работы с современными информационными ресурсами и программными комплексами (С)
		ОПК-3.4 Применяет методы защиты, хранения и подачи информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	современные способы защиты, хранения и подачи информации с использованием информационных технологий и аппаратно-программных средств (А)
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	выполнять защиту, хранение и подачу информации с помощью современных информационных технологий и аппаратно-программных средств (В)
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть	навыками применения современных информационных технологий и аппаратно-программных средств получения, хранения и защиты профессиональной информации (С)
ОПК-4	Способен оценивать результаты научно-технических разработок,	ОПК-4.1 Оценивает результаты научно-технических разработок, научных ис-	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	современные алгоритмы, программы и методики хранения и защиты информации (А)
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	применять современные программные продукты для

		Государственный университет по землеустройству		СТО СМК
Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции (или ее части)			
	научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и смежных областях	следований и обосновывает собственный выбор		защиты и хранения информации (В)
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть	современными информационными технологиями и программным обеспечением для решения инженерно-геодезических задач (С)
		ОПК-4.2 Систематизирует и обобщает достижения в области геодезии и смежных областях	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	современные научно-исследовательские и производственные проблемы и методы их решения (А)
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	систематизировать и обобщать достижения в области геодезии и смежных областях (В)
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть	методами систематизации и обобщения информации и методов, применяемых в геодезии и в смежных областях (С)
		ОПК-4.3 Проводит самостоятельно на профессиональном уровне оценку результатов исследований, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства в области геодезии и смежных областях	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	современные алгоритмы, программы и методики решений инженерно-геодезических и научно-исследовательских задач (А)
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	использовать современные технологии измерения, наблюдения и обработки геопространственных данных (В)
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть	современными информационными технологиями и программным обеспечением для решения инженерно-геодезических задач (С)

1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Геодезия» - наука обязательной части (Б1.О.16) дисциплин подготовки студентов по направлению 21.05.01 «Прикладная геодезия» по профилю подготовки *"Инженерно-геодезические работы при межевании земель и ведении кадастра"*.

Дисциплина изучается на 1 -ом и 2 -ом курсах в 1,2,3 и 4 семестрах.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Индикатор компетенции	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
УК-1.2	-	Геодезия	Философия Дистанционное зондирование Математическое моделирование геопространственных данных Производственная практика (НИР) Преддипломная практика ГИА ВКР
УК-2.1	-		Землеустройство Кадастр недвижимости ГИА

		Государственный университет по землеустройству		СТО СМК
			ВКР	
УК-2.2 УК-2.3	-		Правоведение и противодействие коррупции Землеустройство Кадастр недвижимости ГИА ВКР	
ОПК-1.1	Математика Физика Химия		Астрономия Теоретическая механика Теория вероятностей и математическая статистика Физика Земли и атмосферы Высшая геодезия Фотограмметрия Общая электротехника и радиоэлектроника Дистанционное зондирование ГИА ВКР	
ОПК-1.2	Математика		Высшая геодезия Фотограмметрия Дистанционное зондирование ГИА ВКР	
ОПК-1.3	Математика Физика Химия		Астрономия Теоретическая механика Теория вероятностей и математическая статистика Физика Земли и атмосферы Высшая геодезия Фотограмметрия Общая электротехника и радиоэлектроника Дистанционное зондирование Учебная исполнительская практика (Геодезия) Учебная исполнительская практика (Геоморфология) Учебная исполнительская практика (Высшая геодезия) Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (Прикладная геодезия) Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (Топографическое дешифрирование) ГИА ВКР	
ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	-		Организация, планирование и управление ТГП Высшая геодезия Геоинформационные системы и технологии Фотограмметрия Аэрокосмические съемки Метрология, стандартизация и сертификация Технология строительства Землеустройство Кадастр недвижимости ГИА ВКР	
ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4	Информатика Введение в специальность		Теория фигур планет и гравиметрия Геоинформационные системы и технологии Фотограмметрия Аэрокосмические съемки Метрология, стандартизация и сертификация Дистанционное зондирование ГИА ВКР	
ОПК-4.1 ОПК-4.2	-		Высшая геодезия Теория фигур планет и гравиметрия	

	Государственный университет по землеустройству			СТО СМК
ОПК-4.3			Геоинформационные системы и технологии Фотограмметрия Аэрокосмические съемки Дистанционное зондирование ГИА ВКР	

1.3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоёмкость дисциплины «Геодезия» составляет **16** зачётных единиц и **576** академических часов.

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объём дисциплины	Всего часов		
	очная форма обучения	заочная формы обучения	очно-заочная форма обу-
Общая трудоёмкость дисциплины	576		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	288		
Аудиторная работа (всего):	288		
в т. числе:			
Лекции	140		
Семинары, практические занятия	16		
Лабораторные работы	132		
Курсовое проектирование	+		
Самостоятельная работа обучающихся	180+108		
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	экзамен		

2. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание учебной дисциплины

Содержание дисциплины включает следующие разделы и темы:

Раздел 1. Общие сведения по геодезии

Тема 1. Общие сведения по геодезии.

Предмет геодезии. Значение геодезии в народном хозяйстве и обороне страны. Историческая справка о развитии геодезии. Организация государственной геодезической службы в России. Понятие о форме и размерах Земли. Метод проекций. План, карта и профиль местности. Аэрофотоснимок. Космический снимок, его использование. Единицы мер, применяемые в геодезии. Определение положения точек земной поверхности: географические и прямоугольные координаты, высоты точек местности.



Раздел 2. Топографические карты.

Тема 2. Масштабы.

Масштабы: - численный, линейный, поперечный. Точность масштаба. Условные знаки. Понятие о разграфке и номенклатуре топографических карт.

Тема 3. Понятие о системе плоских прямоугольных координат.

Понятие о системе плоских зональных прямоугольных координат. Координатная сетка на топографических картах. Прямая и обратная геодезическая задачи. Передача дирекционных углов.

Тема 4. Ориентирование.

Истинный азимут и дирекционный угол линии. Румб. Сближение меридианов. Магнитный азимут линии. Склонение магнитной стрелки. Зависимость между ориентирующими углами. Ориентирование листа топографической карты с помощью буссоли. Связь между углами поворота хода и дирекционными углами его сторон. Понятие об автономных системах ориентирования.

Тема 5. Рельеф местности.

Рельеф местности и его изображение на топографических картах. Основные формы рельефа местности. Требования, предъявляемые к изображению рельефа. Сущность метода горизонталей. Свойства горизонталей. Понятие о цифровой модели рельефа. Крутизна и направление ската. Решение задач по топографической карте.

Раздел 3. Геодезические измерения на местности.

Тема 6. Измерение углов.

Принцип измерения горизонтальных и вертикальных углов. Принципиальное устройство теодолита. Классификация теодолитов по ГОСТ. Отсчётные устройства, уровни, зрительная труба теодолита.

Тема 7. Исследования, поверки и юстировки теодолита.

Тема 8. Измерение горизонтальных углов.

Измерение горизонтальных углов. Источники погрешностей при измерении углов и меры борьбы с ними. Точность измерений.

Тема 9. Измерение вертикальных углов.

Измерение вертикальных углов. Источники погрешностей при измерении углов и меры борьбы с ними. Точность измерений.

Тема 10. измерение расстояний.

Принцип измерения расстояний оптическими дальномерами. Нитяный дальномер в зрительных трубах геодезических приборов и его точность. Измерение расстояний лентой (рулеткой). Компарирование мерного прибора. Точность измерения. Определение расстояний недоступных для непосредственного измерения на местности.

Раздел 4. Методы создания геодезического обоснования.

Тема 11. Понятие о государственной геодезической сети.



Понятие о государственной геодезической сети и методах ее построения. Построение съёмочных сетей в виде проложения теодолитного хода, полигона, диагонального хода.

Тема 12. Вычислительная обработка геодезических сетей.

Привязка полигона к пунктам геодезической сети. Вычислительная обработка теодолитного полигона. Вычислительная обработка диагонального хода.

Тема 13. Методы съёмки контуров ситуации.

Раздел 5. Крупномасштабные топографические съёмки.

Тема 14. Назначение и виды съёмок.

Съёмочное обоснование. Понятие о топографических съёмках. Принцип и методы съёмок.

Тема 15. Теодолитная съёмка.

Сущность съёмки. Методы создания съёмочного обоснования.

Тема 16. Вычислительная обработка теодолитного полигона.

Уравнивание горизонтальных углов и вычисление дирекционных углов линий полигона. Уравнивание приращений координат линий полигона и вычисление координат точек полигона.

Тема 17. Вычислительная обработка теодолитного хода.

Уравнивание горизонтальных углов и вычисление дирекционных углов линий хода. Уравнивание приращений координат линий полигона и вычисление координат точек хода. Особенности вычислительной обработки диагонального хода.

Тема 18. Способы съёмки контуров ситуации.

Способы съёмки контуров ситуации, построение плана теодолитной съёмки.

Тема 19. Способы определения площадей земельных участков.

Аналитический и механический способы определения площадей.

Раздел 6. Геометрическое нивелирование.

Тема 20. Принцип геометрического нивелирования.

Принцип геометрического нивелирования. Способы измерения превышений и передачи высот.

Тема 21. Исследования и поверки нивелира.

Устройство нивелиров с уровнем, их основные исследования и поверки.

Погрешности измерений при геометрическом нивелировании. Контроль на станции и общий контроль нивелирования. Нивелирование технического класса точности.

Тема 23. Нивелирование поверхности по квадратам.

Нивелирование поверхности по квадратам. Вычисление высот связующих точек и вершин квадратов.



Тема 24. Составление топографического плана участка местности.

Способы интерполирования горизонталей. Составление топографического плана участка местности.

Раздел 7. Тригонометрическое нивелирование.

Тема 25. Принцип тригонометрического нивелирования.

Принцип тригонометрического нивелирования. Способы определения превышений и передачи высот.

Тема 26. Тахеометрическая съёмка.

Тахеометрическая съёмка, её сущность. Приборы, применяемые для съёмки местности.

Тема 27. Вычислительная обработка тахеометрического хода.

Вычисление координат и высот точек тахеометрического хода.

Тема 28. Построение топографического плана.

Раздел 8. Тахеометрическая съёмка с применением электронных тахеометров.

Тема 29 Работа с электронным тахеометром Leica Builder

подготовка и управление данными; технология съёмки; разбивка; определение площади

Тема 30 Тахеометрическая съёмка с применением электронных тахеометров

сущность съёмки; технология съёмки; приборы. Построение плана с использованием ПО «CREDO DAT» и «Топоплан»

Тема 31 Полигонометрия 4 класса, 1 и 2 разряда

Трёхштативный метод проложения полигонометрического хода. Продольная и поперечная погрешности в полигонометрических ходах. Предрасчет точности полигонометрических ходов.

Раздел 10. Определение координат дополнительных пунктов.

Тема 32 Определение координат дополнительных пунктов

Снесение координат с вершины знака на землю. Прямая угловая засечка (формулы Юнга). Прямая угловая засечка (формулы Гаусса). Обратная линейно-



угловая засечка. Оценка точности определения координат дополнительных пунктов.

Тема 33 Уравнивание системы полигонометрических ходов с одной узловой точкой.

Вычисление дирекционного угла узловой линии. Уравнивание горизонтальных углов. Вычисление координат узловой точки. Уравнивание приращений координат. Вычисление координат точек хода.

Раздел 11. Проекция и прямоугольные координаты Гаусса-Крюгера

Тема 34 Проекция и прямоугольные координаты Гаусса-Крюгера

Шестиградусные и трехградусные координаты Гаусса-Крюгера. Сферические прямоугольные координаты; масштаб изображения; искажения площадей; сближение меридианов; переход от азимута к дирекционному углу.

Тема 35 Номенклатура листов топографических карт

Основа номенклатуры; образование номенклатурного ряда от 1:1000000 до 1:500.

Раздел 12. Инженерно-геодезические работы при межевании земель и ведении кадастра

Тема 36 Инженерно-геодезические работы при межевании земель и ведении кадастра

Нормативные требования при ведении кадастра; системы координат; перевычисление координат из одной системы в другую. Проектирование опорных межевых сетей ОМС. Определение координат характерных точек границ земельного участка и объектов недвижимости с оценкой точности. Вычисление площади земельного участка. Оценка точности площади земельного участка

Раздел 13. Нивелирование IV класса

Тема 37 Нивелирование IV класса

Технология нивелирования; нивелиры с компенсаторами; способы компенсации углов наклона. Вычислительная обработка нивелирного хода.

Раздел 14. Проектирование полигонометрической сети для крупномасштабной съёмки местности

Тема 38 Проектирование полигонометрической сети для крупномасштабной съёмки местности.

Курсовая работа. Полигонометрическая сеть 4 класса, 1 разряда, 2 разряда. Проектирование опорной межевой сети 1 класса, 2 класса.



2.2 Структура учебной дисциплины

Таблица 2.1 – Структура учебной дисциплины для очной формы обучения

Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов						Компетенции	Признак компетенции
	Очная							
	всего	в том числе						
лек.		пр	лаб.	инд	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Общие сведения по геодезии	6	2		2		2	ОПК-1.1, ОПК-3.1	А, В, С
Тема 2. Масштабы.	7	2		2		3	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4	А, В, С
Тема 3. Понятие о системе плоских прямоугольных координат.	7	2		2		3	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4	А, В, С
Тема 4. Ориентирование.	8	2		2		4	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4	А, В, С
Тема 5. Рельеф местности.	11	4		4		3	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4	А, В, С
Тема 6. Измерение углов.	7	2		2		3	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4	А, В, С
Тема 7. Исследования, поверки и юстировки теодолита.	10	2	2	2		4	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4	А, В, С
Тема 8. Измерение горизонтальных углов.	11	4	2	2		3	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4	А, В, С
Тема 9. Измерение вертикальных углов.	12	4		4		4	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4	А, В, С
Тема 10. измерение расстояний.	12	4		4		4	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4	А, В, С
Тема 11. Понятие о государственной геодезической се-	7	2		2		3	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3,	А, В, С
© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0			Экземпляр №1		Стр. 14	



Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов						Компетенции	Признак компетенции
	Очная							
	всего	в том числе						
лек.		пр	лаб.	инд	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ти.							ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4	
Тема 12. Вычислительная обработка геодезических сетей.	12	4		4		4	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4	А, В, С
Тема 13. Методы съёмки контуров ситуации.	7	2		2		3	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4	А, В, С
Экзамен	27					27	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4	А, В, С
Всего часов за 1-й семестр	144	36	4	34		43+27		
Тема 14. Назначение и виды съёмок.	6	2		2		2	УК-2.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4	А, В, С
Тема 15. Теодолитная съёмка	6	2		2		2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4	А, В, С
Тема 16. Вычислительная обработка теодолитного полигона	10	4		2		4	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4	А, В, С
Тема 17. Вычислительная обработка теодолитного хода.	8	2		2		4	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4	А, В, С
Тема 18. Способы съёмки контуров ситуации.	8	2		2		4	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4	А, В, С
Тема 19. Способы определения площадей земельных участков.	6	2		2		2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4	А, В, С
Тема 20. Принцип геометрического нивелирования.	6	2		2		2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1,	А, В, С

		Государственный университет по землеустройству						СТО СМК	
Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов						Компетенции	Признак компетенции	
	Очная								
	всего	в том числе							
лек.		пр	лаб.	инд	СРС				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
							ОПК-3.2, ОПК-3.3		
Тема 21. Исследования и поверки нивелира.	16	4	4	4		4	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	А, В, С	
Тема 22. Передача высот.	6	2		2		2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	А, В, С	
Тема 23. Нивелирование поверхности по квадратам.	8	2		2		4	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	А, В, С	
Тема 24. Составление топографического плана участка местности.	8	2		2		4	УК-2.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	А, В, С	
Тема 25. Принцип тригонометрического нивелирования.	6	2		2		2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	А, В, С	
Тема 26. Тахеометрическая съёмка.	6	2		2		2	УК-2.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3	А, В, С	
Тема 27. Вычислительная обработка тахеометрического хода.	8	2		2		4	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3	А, В, С	
Тема 28. Построение топографического плана.	9	2		2		5	УК-2.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2,	А, В, С	
© ГУЗ		Выпуск 1		Изменение 0		Экземпляр №1		Стр. 16	



Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов						Компетенции	Признак компетенции
	Очная							
	всего	в том числе						
лек.		пр	лаб.	инд	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3	
Экзамен	27					27	УК-2.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3	А, В, С
Всего часов за 2-й семестр	144	34	4	32		47+27		
Тема 29 Тахеометрическая съёмка с применением электронных тахеометров	30	10		10		10	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-4.1, ОПК-4.2	А, В, С
Тема 30 Работа с электронным тахеометром Leica Builder	18	6	2	4		6	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-4.1, ОПК-4.2	А, В, С
Тема 31 Полигонометрия 4 класса, 1 и 2 разряда	16	6	2	4		4	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-4.1, ОПК-4.2	А, В, С
Тема 32 Определение координат дополнительных пунктов	26	8		8		10	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-	А, В, С



Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов						Компетенции	Признак компетенции
	Очная							
	всего	в том числе						
лек.		пр	лаб.	инд	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							3.4, ОПК-4.1, ОПК-4.2	
Тема 33 Уравнивание системы полигонометрических ходов с одной узловой точкой.	27	6		8		13	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-4.1, ОПК-4.2	A, B, C
Экзамен	27					27	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-4.1, ОПК-4.2	A, B, C
Всего часов за 3-й семестр	144	36	4	34		43+27		
Тема 34 Проекция и прямоугольные координаты Гаусса-Крюгера	12	4		4		4	УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3	A, B, C
Тема 35 Номенклатура листов топографических карт	8	2		2		4	УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3	A, B, C
Тема 36 Инженерно-геодезические работы при межевании земель и ведении кадастра	14	4		4		6	УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-4.1, ОПК-4.2,	A, B, C

	Государственный университет по землеустройству						СТО СМК	
Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов					Компетенции	Признак компетенции	
	Очная							
	всего	в том числе						
лек.		пр	лаб.	инд	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							ОПК-4.3	
Тема 37 Нивелирование IV класса	10	2		4		4	УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3	A, B, C
Тема 38 Проектирование полигонометрической сети для крупномасштабной съёмки местности. Курсовая работа. Полигонометрическая сеть 4 класса, 1 разряда, 2 разряда. Проектирование опорной межевой сети 1 класса, 2 класса.	73	22	4	18		29	УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3	A, B, C
Экзамен	27					27	УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3	A, B, C
Всего часов за 4-й семестр	144	34	4	32		47+27		
Итого	576	140	16	132		180+108		

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой *разделов (тем)* учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

2.3 Распределение контактной работы

Распределение контактной работы по видам занятий приведено в таблицах 2.3.-2.4.



Таблица 2.3 – Лекции, их содержание и объем в часах

Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО	
			Объем	Семестр
1	2	3	4	5
Т.1.	Л.1	Раздел 1. Общие сведения по геодезии Тема 1. Общие сведения по геодезии. Предмет геодезии. Значение геодезии в народном хозяйстве и обороне страны. Историческая справка о развитии геодезии. Организация государственной геодезической службы в России. Понятие о форме и размерах Земли. Метод проекций. План, карта и профиль местности. Аэрофотоснимок. Космический снимок, его использование. Единицы мер, применяемые в геодезии. Определение положения точек земной поверхности: географические и прямоугольные координаты, высоты точек местности.	2	1
Т.2.	Л.2	Раздел 2. Топографические карты. Тема 2. Масштабы. Масштабы: - численный, линейный, поперечный. Точность масштаба. Условные знаки. Понятие о разграфке и номенклатуре топографических карт.	2	1
Т.3.	Л.3	Тема 3. Понятие о системе плоских прямоугольных координат. Понятие о системе плоских зональных прямоугольных координат. Координатная сетка на топографических картах. Прямая и обратная геодезическая задачи. Передача дирекционных углов.	2	1
Т.4.	Л.4	Тема 4. Ориентирование. Истинный азимут и дирекционный угол линии. Румб. Сближение меридианов. Магнитный азимут линии. Склонение магнитной стрелки. Зависимость между ориентирующими углами. Ориентирование листа топографической карты с помощью буссоли. Связь между углами поворота хода и дирекционными углами его сторон. Понятие об автономных системах ориентирования.	2	1
Т.5.	Л.5,6	Тема 5. Рельеф местности. Рельеф местности и его изображение на топографических картах. Основные формы рельефа местности. Требования, предъявляемые к изображению рельефа. Сущность метода горизонталей. Свойства горизонталей. Понятие о цифровой модели рельефа. Крутизна и направление ската. Решение задач по топографической карте.	4	1
Т.6.	Л.7	Раздел 3. Геодезические измерения на местности. Тема 6. Измерение углов. Принцип измерения горизонтальных и вертикальных углов. Принципиальное устройство теодолита. Классификация теодолитов по ГОСТ. Отсчётные устройства, уровни, зрительная труба теодолита.	2	1

		Государственный университет по землеустройству	СТО СМК	
Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО	
			Объем	Семестр
1	2	3	4	5
T.7.	Л.8	Тема 7. Исследования, поверки и юстировки теодолита.	2	1
T.8.	Л.9,10	Тема 8. Измерение горизонтальных углов. Измерение горизонтальных углов. Источники погрешностей при измерении углов и меры борьбы с ними. Точность измерений.	4	1
T.9.	Л.11, 12	Тема 9. Измерение вертикальных углов. Измерение вертикальных углов. Источники погрешностей при измерении углов и меры борьбы с ними. Точность измерений.	4	1
T.10.	Л.13, 14	Тема 10. измерение расстояний. Принцип измерения расстояний оптическими дальномерами. Нитяный дальномер в зрительных трубах геодезических приборов и его точность. Измерение расстояний лентой (рулеткой). Компарирование мерного прибора. Точность измерения. Определение расстояний недоступных для непосредственного измерения на местности.	4	1
T.11.	Л.15	Раздел 4. Методы создания геодезического обоснования. Тема 11. Понятие о государственной геодезической сети. Понятие о государственной геодезической сети и методах ее построения. Построение съёмочных сетей в виде проложения теодолитного хода, полигона, диагонального хода.	2	1
T.12.	Л.16, 17	Тема 12. Вычислительная обработка геодезических сетей. Привязка полигона к пунктам геодезической сети. Вычислительная обработка теодолитного полигона. Вычислительная обработка диагонального хода.	4	1
T.13.	Л.18	Тема 13. Методы съёмки контуров ситуации.	2	1
		Общий лекционный объем дисциплины за 1-й семестр	36	1
T.14.	Л.19	Раздел 5. Крупномасштабные топографические съемки. Тема 14. Назначение и виды съемок. Съемочное обоснование. Понятие о топографических съемках. Принцип и методы съемок.	2	2
T.15.	Л.20	Тема 15. Теодолитная съемка. Сущность съёмки. Методы создания съемочного обоснования.	2	2

		Государственный университет по землеустройству	СТО СМК	
Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО	
			Объём	Семестр
1	2	3	4	5
T.16.	Л.21, 22	Тема 16. Вычислительная обработка теодолитного полигона. Уравнивание горизонтальных углов и вычисление дирекционных углов линий полигона. Уравнивание приращений координат линий полигона и вычисление координат точек полигона.	4	2
T.17.	Л.23	Тема 17. Вычислительная обработка теодолитного хода. Уравнивание горизонтальных углов и вычисление дирекционных углов линий хода. Уравнивание приращений координат линий полигона и вычисление координат точек хода. Особенности вычислительной обработки диагонального хода.	2	2
T.18.	Л.24	Тема 18. Способы съёмки контуров ситуации. Способы съёмки контуров ситуации, построение плана теодолитной съёмки.	2	2
T.19.	Л.25	Тема 19. Способы определения площадей земельных участков. Аналитический и механический способы определения площадей.	2	2
T.20.	Л.26	Раздел 6. Геометрическое нивелирование. Тема 20. Принцип геометрического нивелирования. Принцип геометрического нивелирования. Способы измерения превышений и передачи высот.	2	2
T.21.	Л.27, 28	Тема 21. Исследования и поверки нивелира. Устройство нивелиров с уровнем, их основные исследования и поверки. Погрешности измерений при геометрическом нивелировании. Контроль на станции и общий контроль нивелирования. Нивелирование технического класса точности.	2	2
T.22.	Л.29	Тема 23. Нивелирование поверхности по квадратам. Нивелирование поверхности по квадратам. Вычисление высот связующих точек и вершин квадратов.	2	2
T.23.	Л.30	Тема 24. Составление топографического плана участка местности. Способы интерполирования горизонталей. Составление топографического плана участка местности.	2	2
T.24.	Л.31	Раздел 7. Тригонометрическое нивелирование. Тема 25. Принцип тригонометрического нивелирования. Принцип тригонометрического нивелирования. Способы определения превышений и передачи высот.	2	2
T.25.	Л.32	Раздел 7. Тригонометрическое нивелирование. Тема 25. Принцип тригонометрического нивелирования. Принцип тригонометрического нивелирования. Способы определения превышений и передачи высот.	2	2
T.26.	Л.33	Тема 26. Тахеометрическая съёмка. Тахеометрическая съёмка, её сущность. Приборы, применяемые для съёмки местности.	2	2
T.27.	Л.34	Тема 27. Вычислительная обработка тахеометрического хода. Вычисление координат и высот точек тахеометрического хода.	2	2

		Государственный университет по землеустройству	СТО СМК	
Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО	
			Объем	Семестр
1	2	3	4	5
T.28.	Л.35	Тема 28. Построение топографического плана.	2	2
		Общий лекционный объем дисциплины за 2-й семестр	34	2
T.29.	Л.36	Тема 29 Работа с электронным тахеометром Пользовательский интерфейс: клавиатура, дисплей, панель управления, иконки, обозначения. подготовка и управление данными;	2	3
T.29.	Л.37	Поверки и юстировки: общие сведения, подготовка, совмещенная юстировка коллимационной ошибки (с), места нуля (i) и ошибки компенсатора (l, t). Юстировка круглого уровня. Юстировка лазерного отвеса. Поверка красного Лазерного луча.	2	3
T.29.	Л.38	Режим управления данными: вход в режим; проекты; твердые точки; измерения; результат; передача данных; карта памяти - Импорт / Экспорт	2	3
T.29.	Л.39	Прикладные программы: разбивка; съемка; угол и расстояние; площадь; вынос	2	3
T.30.	Л.40	Тема 30 Тахеометрическая съёмка с применением электронных тахеометров. Методы создания съёмочного обоснования.	2	3
T.30.	Л.41	Технология съёмки. Запись информации. Экспорт данных	2	3
T.30.	Л.42	Обработка геодезических данных в системе CREDO_DAT. Начальные установки системы, создание проекта. Импорт и обработка данных измерений, полученных из электронного тахеометра.	2	3
T.30.	Л.43	Построение цифровой модели местности (ЦММ) в системе CREDO ТОПОПЛАН. Понятия Проект и Набор проектов. Импорт исходных данных.	2	3
T.30.	Л.44	СИТУАЦИЯ . Создание точечного объекта. Создание площадных объектов. Создание линейного объекта.	2	3
T.30.	Л.45	ПОВЕРХНОСТЬ. Редактирование поверхности. Структурная линия. Анализ поверхностей. Технология создания поверхности Работа с поверхностью.	2	3
T.30.	Л.46	Создание чертежа плана	2	3

		Государственный университет по землеустройству	СТО СМК	
Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО	
			Объем	Семестр
1	2	3	4	5
T.31.	Л.47	Тема 31 Полигонометрия 4 класса, 1 и 2 разряда Трехштативный метод проложения полигонометрического хода. Продольная и поперечная погрешности в полигонометрических ходах.	2	3
T.31.	Л.48	Предрасчет точности полигонометрических ходов	2	3
T.32.	Л.49	Тема 32 Определение координат дополнительных пунктов Снесение координат с вершины знака на землю. Оценка точности определения координат дополнительных пунктов.	2	3
T.32.	Л.50	Прямая угловая засечка (формулы Юнга). Прямая угловая засечка (формулы Гаусса). Оценка точности.	2	3
T.32.	Л.51	Обратная линейно-угловая засечка. Оценка точности.	2	3
T.33.	Л.52	Тема 33 Уравнивание системы полигонометрических ходов с одной узловой точкой. Вычисление дирекционного угла узловой линии. Уравнивание горизонтальных углов.	2	3
T.33.	Л.53	Вычисление координат узловой точки. Уравнивание приращений координат. Вычисление координат точек хода.	2	3
		Общий лекционный объем дисциплины за 3-й семестр	36	3
T.34.	Л.54, 55	Тема 34 Проекция и прямоугольные координаты Гаусса-Крюгера.	4	4
T.35.	Л.56	Тема 35 Номенклатура листов топографических карт	2	4
T.36.	Л.57, 58	Тема 36 Инженерно-геодезические работы при межевании земель и ведении кадастра	4	4
T.37.	Л.59	Тема 37 Нивелирование IV класса	2	4
T.38.	Л.60	Тема 38 Проектирование полигонометрической сети для крупномасштабной съёмки местности.	2	4
T.38.	Л.61	Требования, предъявляемые при проектировании сети	2	4
T.38.	Л.62	Определение номенклатуры листа карты масштаба 1:25000 и листов планов масштаба 1:5000 на заданную территорию	2	4

		Государственный университет по землеустройству		СТО СМК	
Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО		
			Объем	Семестр	
1	2	3	4	5	
T.38.	Л.63	Приборы и методика измерений	2	4	
T.38.	Л.64, 65	Подготовка картографической основы для проектирования геодезических сетей	4	4	
T.38.	Л.66, 67	Проектирование полигонометрической сети в программе КРЕДО ДАТ	4	4	
T.38.	Л.68, 69	Оценка точности пунктов полигонометрической сети	4	4	
T.38.	Л.70	Закрепление пунктов полигонометрии	2	4	
		Общий лекционный объем дисциплины за 4-й семестр	34	4	
		Общий лекционный объем дисциплины	140	1,2,3,4	

Таблица 2.4 – Практические и лабораторные занятия, их содержание и объем в часах

Номер темы	Номер занятия	Содержание занятий	Очная ФО	
			Объем	Семестр
	1	2	3	4
T1,T2	ПР1	Ознакомление с топографической картой и условными знаками. Измерение внутренних углов и румбов сторон полигона.	2	1
T2,T4	ПР2	Измерение прямоугольных координат вершин полигона. Решение обратных геодезических задач. Контроль измерения сторон и координат вершин полигона.	2	1
T2,T3	ПР3	Измерение геодезических координат точки, геодезического азимута линии и вычисление сближения меридианов.	2	1
T5	ПР4	Изучение форм рельефа по макетам и картам. Отграничение водосборной площади на карте. Измерение крутизны скатов. Вычисление уклонов линий. Определение высот точек между горизонталями.	2	1

		Государственный университет по землеустройству	СТО СМК	
T5	ПР5	Построение профиля линии местности на карте.	2	1
T1-T5	ПР6	Контрольная работа	2	1
T6,T7	ПР7	Изучение устройства теодолита. Выполнение основных исследований и проверок теодолита.	2+2	1
T8	ПР8	Измерение горизонтального угла.	2+2	1
T9	ПР9	Измерение углов наклона теодолитом.	2	1
T10	ПР10	Измерение расстояний нитяным дальномером.	2	1
T10	ПР11	Определение расстояний недоступных для непосредственного измерения на местности.		
T11,T12	ПР12	Привязка полигона к пунктам геодезической сети	2	1
T12	ПР13	Вычислительная обработка теодолитного полигона	2	1
T12	ПР14	Вычислительная обработка диагонального хода	2	1
T13	ПР15	Построение плана земельного участка в масштабе 1:5000	2	1
T1-T13	ПР16	Контрольная работа	2	1
T1-T13	ПР17	Оформление допуска к экзамену	2	1
		Всего часов по дисциплине за 1-й семестр	34+4	1

Номер темы	Номер занятия	Содержание занятий	Очная ФО	
			Объем	Семестр
	1	2	3	4
T14	ПР18	Обработка полевого журнала теодолитной съемки. Вычисление недоступного расстояния.	2	2
T15	ПР19	Уравнивание углов теодолитного полигона. Вычисление дирекционных углов.	2	2
T16	ПР20	Уравнивание приращений координат линий и вычисление координат точек теодолитного полигона.	2	2
T17	ПР21	Вычислительная обработка диагонального хода (уравнивание горизонтальных углов и вычисление дирекционных углов линий хода).	2	2
T17	ПР22	Вычислительная обработка диагонального хода (уравнивание приращений координат; вычисление координат точек хода).	2	2

		Государственный университет по землеустройству	СТО СМК	
T18	ПР23	Построение координатной сетки; нанесение на план по координатам точек теодолитного полигона и диагонального хода. Построение плана теодолитной съемки.	2	2
T19	ПР24	Вычисление площади полигона по координатам поворотных точек.	2	2
T14- T19	ПР25	Промежуточный контроль изученной темы.	2	2
T21	ПР26	Исследования и поверки нивелира Н-3	2	2
T22	ПР27	Обработка журнала технического нивелирования. Вычисление высот связующих точек при нивелировании поверхности по квадратам.	2	2
T23	ПР28	Вычисление высот промежуточных точек. Проведение горизонталей на топографическом плане.	2	2
T21- T23	ПР29	Промежуточный контроль изученной темы.	2	2
T26	ПР30	Обработка полевого журнала тахеометрической съемки.	2	2
T27	ПР31	Вычислительная обработка тахеометрического хода.	2	2
T28	ПР32	Построение плана тахеометрической съемки.	2	2
T14- T28	ПР33	Прием и оформление зачетов	2	2
		Всего часов по дисциплине за 2-й семестр	32+4	2

Номер темы	Номер занятия	Содержание занятий	Очная ФО	
			Объем	Семестр
	1	2	3	4
T29	ПР34	Работа с электронным тахеометром. Пользовательский интерфейс: клавиатура, дисплей, панель управления, иконки, обозначения; подготовка и управление данными;	2	3
T29	ПР35	Поверки и юстировки: общие сведения, подготовка, совмещенная юстировка коллимационной ошибки (с), места нуля (i) и ошибки компенсатора (l, t). Юстировка круглого уровня. Юстировка лазерного отвеса. Поверка красного Лазерного луча.	2+2	3

		Государственный университет по землеустройству	СТО СМК	
T29	ПР36	Режим управления данными: вход в режим; проекты; твердые точки; измерения; результат; передача данных; карта памяти - Импорт / Экспорт	2	3
T29	ПР37	Прикладные программы: разбивка; съемка; угол и расстояние; площадь; вынос	2	3
T30	ПР38	Тахеометрическая съёмка с применением электронных тахеометров. Методы создания съёмочного обоснования.	2	3
T30	ПР39	Технология съёмки. Запись информации. Экспорт данных	2	3
T30	ПР40	Обработка геодезических данных в системе CREDO_DAT. Начальные установки системы, создание проекта. Импорт и обработка данных измерений, полученных из электронного тахеометра.	2	3
T30	ПР41	Построение цифровой модели местности (ЦММ) в системе CREDO ТОПОПЛАН. Понятия Проект и Набор проектов. Импорт исходных данных.	2+2	3
T30	ПР42	СИТУАЦИЯ . Создание точечного объекта. Создание площадных объектов. Создание линейного объекта.	2	3
T30	ПР43	ПОВЕРХНОСТЬ. Редактирование поверхности. Структурная линия. Анализ поверхностей. Технология создания поверхности. Работа с поверхностью. Создание чертежа плана	2	3
T31	ПР44	Полигонометрия 4 класса, 1 и 2 разряда. Трехштативный метод проложения полигонометрического хода. Продольная и поперечная погрешности в полигонометрических ходах.	2	3
T31	ПР45	Предрасчет точности полигонометрических ходов	2	3
T32	ПР46	Определение координат дополнительных пунктов. Снесение координат с вершины знака на землю. Оценка точности определения координат дополнительных пунктов.	2	3
T32	ПР47	Прямая угловая засечка (формулы Юнга). Прямая угловая засечка (формулы Гаусса). Оценка точности.	2	3
T32	ПР48	Обратная линейно-угловая засечка. Оценка точности.	2	3
T33	ПР49	Уравнивание системы полигонометрических ходов с одной узловой точкой. Вычисление дирекционного угла узловой линии. Уравнивание горизонтальных углов.	2	3
T33	ПР50	Вычисление координат узловой точки. Уравнивание приращений координат. Вычисление координат точек хода.	2	3
		Всего часов по дисциплине за 3-й семестр	34+4	3

		Государственный университет по землеустройству			СТО СМК	
Номер темы	Номер занятия	Содержание занятий	Очная ФО			
			Объем	Семестр		
	1	2	3	4		
T34	ПР51, 52	Проекция и прямоугольные координаты Гаусса-Крюгера.	4	4		
T35	ПР53	Номенклатура листов топографических карт	2	4		
T36	ПР54, 55	Инженерно-геодезические работы при межевании земель и ведении кадастра. Формирование межевого плана.	4	4		
T37	ПР56	Нивелирование IV класса. Обработка журнала. Вычисление высот.	2	4		
T38	ПР57, 58	Проектирование полигонометрической сети для крупномасштабной съёмки местности. Требования, предъявляемые при проектировании сети.	2	4		
T38	ПР59	Определение номенклатуры листа карты масштаба 1:25000 и листов планов масштаба 1:5000 на заданную территорию.	2			
T.38	ПР60	Приборы и методика измерений	2	4		
T.38	ПР61, 62	Подготовка картографической основы для проектирования геодезических сетей	4+2	4		
T.38	ПР63, 64	Проектирование полигонометрической сети в программе КРЕДО ДАТ	4+2	4		
T.38	ПР65, 66	Оценка точности пунктов полигонометрической сети	4	4		
T.38	ПР67	Закрепление пунктов полигонометрии	2	4		
		Всего часов по дисциплине за 4-й семестр	32+4	4		

2.3 Распределение самостоятельной работы студентов

Распределение самостоятельной работы студентов ОФО представлено в виде таблицы 2.5.

СРС по дисциплине «Геодезия» включает выполнение лабораторных, расчётно-графических, курсовых работ, подготовку к текущему контролю и к промежуточной аттестации (зачет и экзамен).

Таблица 2.5 – График недельной загрузки СРС студента ОФО в первом семестре

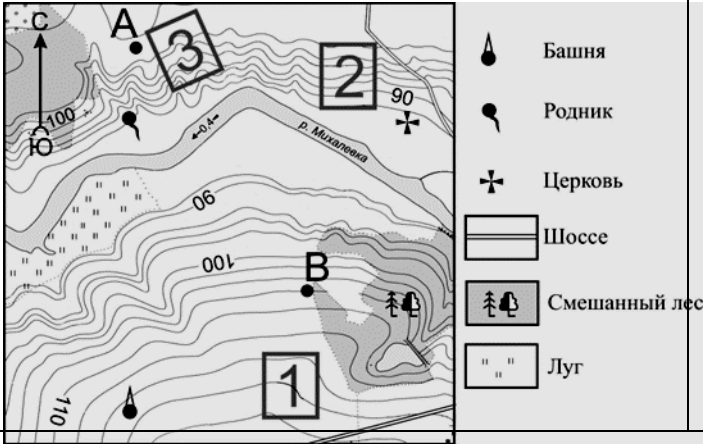
№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Итого
Подготовка к лекциям	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
Подготовка к практическим	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18

		Государственный университет по землеустройству														СТО СМК			
занятиям																			
Работа над индивидуальными заданиями (реферат)																			
Подготовка к текущему контролю															1	1	1		3
Подготовка к промежуточной аттестации (зачет или экзамен)															1	1	1	1	4
Итого за 1-й семестр	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	3	43
№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Итого
Подготовка к лекциям	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
Подготовка к практическим занятиям	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
Работа над индивидуальными заданиями (реферат)																			
Подготовка к текущему контролю													1	1	1	1	1		5
Подготовка к промежуточной аттестации (зачет или экзамен)													1	1	1	1	1	1	4
Итого за 2-й семестр	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	4	4	4	3	47
№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Итого
Подготовка к лекциям	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
Подготовка к практическим занятиям	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
Работа над индивидуальными заданиями (реферат)																			
Подготовка к текущему контролю															1	1	1		3
Подготовка к промежуточной аттестации (зачет или экзамен)															1	1	1	1	4
Итого за 3-й семестр	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	3	43
№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Итого
Подготовка к лекциям	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
Подготовка к практическим занятиям	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
Работа над индивидуальными заданиями (реферат)																			
Подготовка к текущему контролю													1	1	1	1	1		5
Подготовка к промежуточной аттестации													1	1	1	1	1	1	6

	Государственный университет по землеустройству														СТО СМК			
(зачет или экзамен)																		
Итого за 4-й семестр	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	47
Итого	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	11	11	16	16	16	178

3. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 3.1 – Перечень вопросов и задач для видов контроля

Наименование темы	Перечень вопросов и задач	Формируемые индикаторы компетенции
Входной контроль	1. Параллельные друг другу окружности на глобусе называются: 1) меридианами 2) параллелями 3) экваторами 4) кругами 2. Как может изменяться географическая широта точки? 1) от 0 до 180° 2) от 0 до 360° 3) от 0 до 90° 4) от 90 до 180° 3. Каков масштаб, если расстояние на местности, равное 500 м, на плане занимает отрезок 10 см? 1) в 1 см 5 м 2) в 1 см 50 м 3) 1 : 500 4) 1 : 1000 4. Определите по карте, в каком направлении от башни находится родник.	ОПК-1.1, ОПК-3.1
 Масштаб 1: 10 000 В 1 см 100 м Горизонтالي проведены через 2,5 метра		

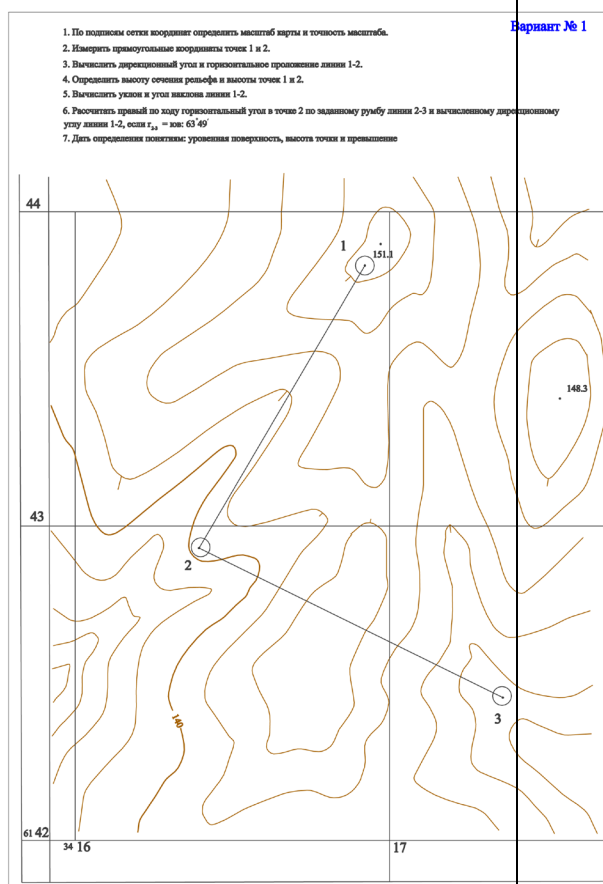


	5. Радианная мера угла. 6. Перевод из градусной меры в радианную. 7. Перевод из радианной в градусную. 8. Понятия синуса, косинуса, тангенса, котангенса. 9. Найти производную функции $y = x^2 + 2x - 4$	
Текущий контроль Раздел 2. Топографические карты. Лабораторная работа «Измерения на топографической карте» [1] Методические указания, используемые при изучении дисциплины Таблица 3.2	1. Дайте определение основным понятиям: – Уровенная поверхность – Поверхность геоида – Геоид – Горизонтальное проложение – Горизонтальный угол – Угол наклона – Высота точки – Превышение – Карта – План – Профиль – Масштаб плана – Точность масштаба – Рельеф местности – Гора – Котловина – Лощина – Хребет – Седловина – Горизонталь – Высота сечения рельефа – Уклон линии местности – Географический меридиан – Магнитный меридиан – Осевой меридиан – Азимут – Румб – Дирекционный угол	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4



- Склонение магнитной стрелки
- Сближение меридианов
- проекция Гаусса-Крюгера
- преобразованная прямоугольная система координат

2. Контрольная работа (25 вариантов)



Раздел 3. Геодезические измерения на местности.

Лабораторная работа «Работа с теодолитом серии Т30»

[1] Методические указания, используемые при изучении дисциплины
Таблица 3.2

1. Показать на рисунке и дать определение следующим понятиям:

- Ось цилиндрического уровня
- Визирная ось
- Горизонтальная ось теодолита
- Вертикальная ось теодолита

2. Порядок приведения теодолита в рабочее положение.

3. В чем состоит контроль измерения горизонтального угла и углов наклона теодолитом?

4. Описать порядок измерения горизон-

ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4



	тального угла полным приемом. 5. Поверка цилиндрического уровня при алидаде горизонтального круга (иллюстрировать рисунками). 6. Сформулируйте условие поверки положения визирной оси теодолита; опишите, как оно проверяется и как исправляется, если условие не выполнено. Приведите числовой пример. 7. Третья поверка теодолита (рисунок; порядок поверки; как исключить влияние невыполнения этой поверки). 8. Измерение угла наклона визирной оси теодолита (рисунки, формулы). 9. Вывести формулу для определения расстояния по нитяному дальномеру (рисунки, формулы).	
Раздел 4. Методы создания геодезического обоснования.	1. Понятие о государственной геодезической сети и методах ее построения. Построение съёмочных сетей в виде продолжения теодолитного хода, полигона, диагонального хода.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4
Раздел 5. Крупномасштабные топографические съёмки. Лабораторная работа «Теодолитная съёмка» [1,2] Методические указания, используемые при изучении дисциплины Таблица 3.2	1. Съёмочное обоснование. Понятие о топографических съёмках. Принцип и методы съёмок. 2. Вычислительная обработка теодолитного полигона: – уравнивание горизонтальных углов и вычисление дирекционных углов линий полигона; – уравнивание приращений координат линий полигона и вычисление координат точек полигона. 3. Вычислительная обработка теодолитного хода: – уравнивание горизонтальных углов и вычисление дирекционных углов линий хода; – уравнивание приращений координат линий полигона и вычисление координат точек хода. – особенности вычислительной об-	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4

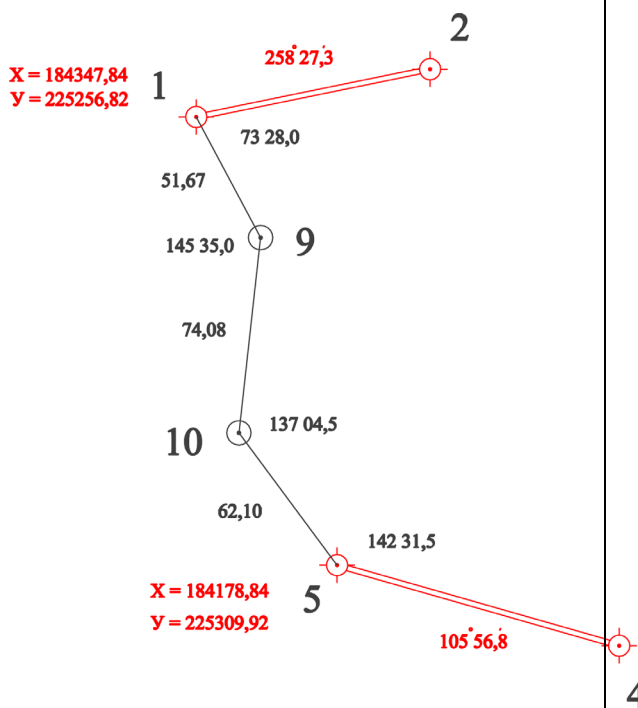


- работки диагонального хода.
4. Способы съемки контуров ситуации.
5. Контрольная работа (25 вариантов)

Контрольная работа

Вариант № 1

1. Вычислить координаты точек 9 и 10.



2. Описать порядок съёмки контуров ситуации методом прямоугольных координат.

Раздел 6. Геометрическое нивели-

1. Принцип геометрического нивелирования. Способы измерения превышений

ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4

	Государственный университет по землеустройству	СТО СМК
рование. Лабораторная работа «Нивелирование поверхности по квадратам» [1] Методические указания, используемые при изучении дисциплины Таблица 3.2	и передачи высот. 2. Устройство нивелиров с уровнем, их основные исследования и поверки. 3. Погрешности измерений при геометрическом нивелировании. Контроль на станции и общий контроль нивелирования. Нивелирование технического класса точности. 4. Нивелирование поверхности по квадратам. Вычисление высот связующих точек и вершин квадратов. 5. Способы интерполирования горизонталей. Составление топографического плана участка местности.	
Раздел 7. Тригонометрическое нивелирование. Лабораторная работа «Тахеометрическая съёмка» [3] Методические указания, используемые при изучении дисциплины Таблица 3.2	1. Принцип тригонометрического нивелирования. 2. Способы определения превышений и передачи высот. 3. Поправка за кривизну Земли и рефракцию. 4. Тахеометрическая съёмка, её сущность. Приборы, применяемые для съёмки местности. 5. Вычисление координат и высот точек тахеометрического хода. 6. Построение топографического плана.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4



**Подготовка к
промежуточной
аттестации
(проводится в
виде экзамена в
1-м семестре по
индивидуальным
заданиям)**

Понятие о проекции Гаусса-Крюгера.
Понятие о преобразованной прямоугольной системе координат.
Прямая геодезическая задача (рисунок, вывод формул).
Обратная геодезическая задача (рисунок, вывод формул).
Вывести формулы для передачи дирекционных углов, имея, правые и левые по ходу горизонтальные углы (иллюстрировать рисунками).
Вычисление высоты точки по карте (плану), лежащей между горизонталями (рисунки, формулы).
Поверка цилиндрического уровня при алидаде горизонтального круга (иллюстрировать рисунками).
Сформулируйте условие поверки положения визирной оси теодолита; опишите, как оно проверяется и как исправляется, если условие не выполнено. Приведите числовой пример.
Третья поверка теодолита (рисунок; порядок поверки; как исключить влияние невыполнения этой поверки).
Измерение угла наклона визирной оси теодолита (рисунки, формулы).
Вывести формулу для определения расстояния по нитяному дальномеру (рисунки, формулы).
Привязка полигона к пунктам геодезической сети (рисунок, порядок вычислительной обработки).
Показать на рисунке и дать определение следующим понятиям:

- *Уровенная поверхность*
- *Поверхность геоида*
- *Геоид*
- *Горизонтальное проложение*
- *Горизонтальный угол*
- *Угол наклона*
- *Высота точки*
- *Превышение*
- *Карта*
- *План*
- *Профиль*
- *Масштаб плана*
- *Точность масштаба*
- *Рельеф местности*
- *Гора*
- *Котловина*
- *Лощина*
- *Хребет*
- *Седловина*

ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4



- Горизонталь
- Высота сечения рельефа
- Уклон линии местности
- Географический меридиан
- Магнитный меридиан
- Осевой меридиан
- Азимут
- Румб
- Дирекционный угол
- Склонение магнитной стрелки
- Сближение меридианов
- Географическая система координат
- Прямоугольная система координат
- Приращения координат
- Ось цилиндрического уровня
- Визирная ось
- Горизонтальная ось теодолита
- Вертикальная ось теодолита

Порядок приведения теодолита в рабочее положение

Изобразите основные формы рельефа горизонталями и дайте им определения

В чем состоит контроль измерения горизонтального угла и углов наклона теодолитом?

Описать порядок измерения горизонтального угла полным приемом.

Рассчитать длину горизонтального проложения линии местности, соответствующую 1,13 см на планах и картах масштабов: 1: 500; 1: 2000; 1: 10 000; 1:25 000; 1: 200 000.

Земельный участок размером 518х387 м изображен на картах масштабов 1: 10000, 1: 25 000. На какой карте площадь этого земельного участка (в квадратных сантиметрах) больше и во сколько раз?

Можно ли выступ здания длиной 1 м на местности изобразить на плане масштаба 1:5000?

Объяснить, почему это можно или нельзя сделать.

Вычислить превышение между точками, если наклонное расстояние между ними $D = 233.42$ м, а угол наклона $\nu = - 4^{\circ}43'$.

Вычислить высоту точки, лежащей между горизонталями с высотами 220 и 215 метров, если расстояние между горизонталями 245 м., а точка находится на расстоянии 135 м. от горизонтали, имеющей высоту 215 м.

Вычислить путём решения прямой геодезической задачи координаты точки 2 при следующих исходных данных: $X_1=456,23$ м; $Y_1= -136,74$ м.



	Горизонтальное проложение $S_{1-2}=367,34$ м. Дирекционный угол линии 1-2 $\alpha_{1-2}=246^{\circ}34,6'$. Вычислить дирекционный угол и горизонтальное проложение линии ВА, если известны: $X_A = +415,43$ м., $Y_A = -129,57$ м., $X_B = 0,00$ м., $Y_B = -300,00$ м. Вычислить уклон в тысячных и угол наклона линии в градусах, если превышение $h = -14,7$ м и горизонтальное проложение $S = 294,6$ м. Магнитный румб линии АВ = СЗ: $77^{\circ}15'$, чему равен ее дирекционный угол, если склонение магнитной стрелки восточное $6^{\circ}50'$, а сближение меридианов западное $2^{\circ}47'$. Коллимационная ошибка $c = -6'$. Отсчет по лимбу горизонтального круга $L=233^{\circ}33'$, какой отсчет будет при КП? Как отъюстировать прибор? Вычислить место нуля (МО) и угол наклона визирной оси (с контролем), имея отсчеты по лимбу вертикального круга теодолита 4Т30П: $L = -6^{\circ}21'$ и $P = +6^{\circ}30'$. Вычислить левый по ходу горизонтальный угол при точке 2, если дирекционный угол линии 1-2 равен $\alpha_{1-2}=66^{\circ}17'$, а дирекционный угол линии 2-3 равен $\alpha_{2-3}=177^{\circ}53'$. Высоты точек А и В соответственно равны 257,12 м. и 258,75 м. Вычислить уклон линии АВ в тысячных и угол наклона линии в градусах, если <u>наклонное</u> расстояние АВ равно 225,70 м.	
Раздел 5. Крупномасштабные топографические съемки.	1. Назначение и виды съемок. 2. Съёмочное обоснование. Понятие о топографических съемках. Принцип и методы съемок. 3. Теодолитная съемка. Сущность съёмки. Методы создания съёмочного обоснования. 4. Вычислительная обработка теодолитного полигона. 5. Вычислительная обработка теодолитного хода. 6. Способы съемки контуров ситуации. 7. Способы определения площадей земельных участков.	УК-2.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4
Раздел 6. Геометрическое нивелирование.	1. Принцип геометрического нивелирования. 2. Способы измерения превышений и передачи высот. 3. Устройство нивелиров с уровнем, их основные исследования и поверки. 4. Погрешности измерений при геометриче-	УК-2.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4

		Государственный университет по землеустройству		СТО СМК
		ском нивелировании. 5. Контроль на станции и общий контроль нивелирования. Нивелирование технического класса точности. 6. Нивелирование поверхности по квадратам. Вычисление высот связующих точек и вершин квадратов. 7. Способы интерполирования горизонталей.		
Раздел 7. Тригонометрическое нивелирование.	1. Принцип тригонометрического нивелирования. 2. Способы определения превышений и передачи высот. 3. Тахеометрическая съёмка, её сущность. 4. Приборы, применяемые для съёмки местности. 5. Вычисление координат и высот точек тахеометрического хода. 6. Построение топографического плана.		УК-2.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4	
Подготовка к промежуточной аттестации (проводится в виде экзамена во 2-м семестре по индивидуальным заданиям)	Вопросы смотреть выше		УК-2.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4	
Раздел 8. Тахеометрическая съёмка с применением электронных тахеометров Лабораторная работа «Технология тахеометрической съёмки в применении электронного тахеометра» [5] Методические указания, используемые при изучении дисциплины. Таблица 3.2 Лабораторная работа «Составление пла-	1. Работа с электронным тахеометром: пользовательский интерфейс: клавиатура, дисплей, панель управления, иконки, обозначения; подготовка и управление данными; 2. Поверки и юстировки: совмещенная юстировка коллимационной ошибки (с), места нуля (i) и ошибки компенсатора (l, t). Юстировка круглого уровня. Юстировка лазерного отвеса. Поверка красного Лазерного луча. 3. Режим управления данными: вход в режим; проекты; твердые точки; измерения; результат; передача данных; карта памяти - Импорт / Экспорт. 4. Прикладные программы: разбивка; съёмка; угол и расстояние; площадь; вынос натуру. 5. Тахеометрическая съёмка с применением электронных тахеометров. Методы создания съёмочного обоснования. 6. Технология съёмки. Запись информации. Экспорт данных. 7. Обработка геодезических данных в системе CREDO_DAT. Начальные установки системы, создание проекта. Импорт и обработка данных измерений,		УК-2.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4	
© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 40



на тахеометрической съёмки с использованием ПО КРЕДО» [6.7] Методические указания, используемые при изучении дисциплины. Таблица 3.2 Лабораторная работа «Создание цифровой модели ситуации ЦМС» [7] Методические указания, используемые при изучении дисциплины. Таблица 3.2	полученных из электронного тахеометра. 8. Построение цифровой модели местности (ЦММ) в системе CREDO ТОПОПЛАН. Понятия Проект и Набор проектов. Импорт исходных данных. 9. Создание точечного объекта. Создание площадных объектов. Создание линейного объекта. 10. Редактирование поверхности. Структурная линия. Анализ поверхностей. Технология создания поверхности Работа с поверхностью. 11. Создание чертежа плана.	
Раздел 9. Полигонометрия 4 класса, 1 и 2 разряда. Лабораторная работа «Уравнивание полигонометрического хода с одной узловой точкой» [3] Методические указания, используемые при изучении дисциплины. Таблица 3.2	1. Трёхштативный метод проложения полигонометрического хода. 2. Продольная и поперечная погрешности в полигонометрических ходах. 3. Предрасчет точности полигонометрических ходов.	УК-2.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4
Раздел 10. Определение координат дополнительных пунктов. Лабораторная работа	1. Снесение координат с вершины знака на землю. Оценка точности определения координат дополнительных пунктов. 2. Прямая угловая засечка (формулы Юнга). 3. Прямая угловая засечка (формулы Гаусса). Оценка точности. 4. Обратная линейно-угловая засечка. Оценка	УК-2.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4

	Государственный университет по землеустройству	СТО СМК
«Определение координат дополнительных пунктов.» [3] Методические указания, используемые при изучении дисциплины. Таблица 3.2	точности. 5. Уравнивание системы полигонометрических ходов с одной узловым точкой. Вычисление дирекционного угла узловых линий. Уравнивание горизонтальных углов. 6. Вычисление координат узловых точек. Уравнивание приращений координат. Вычисление координат точек хода.	
Подготовка к промежуточной аттестации (проводится в виде экзамена в 3-м семестре по индивидуальным заданиям)	Вопросы смотреть выше.	УК-2.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4
Раздел 11 Проекция и прямоугольные координаты Гаусса-Крюгера	1.Шестиградусные и трехградусные координаты Гаусса-Крюгера. 2.Сферические прямоугольные координаты. 3. Масштаб изображения; искажения площадей; сближение меридианов; переход от азимута к дирекционному углу.	УК-2.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4
Раздел 12. Инженерно-геодезические работы при межевании земель и ведении кадастра Лабораторная работа «Формирование межевого плана»	1. Нормативные требования при ведении кадастра. 2. Системы координат. 3. Перевычисление координат из одной системы в другую. 4. Проектирование опорных межевых сетей ОМС. 5. Определение координат характерных точек границ земельного участка и объектов недвижимости. 6. Оценка точности определения положения характерных точек. 7. Вычисление площади земельного участка. 8. Оценка точности площади земельного участка	УК-2.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4
Раздел 13. Нивелирование IV класса	1. Технология нивелирования. 2. Нивелиры с компенсаторами. 3. Вычислительная обработка нивелирного хода. 4. Точность нивелирования.	УК-2.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4
Раздел 14. Проектирование полигонометрической сети для крупномасштабной	1. Разграфка и номенклатура листов топографического плана масштаба 1:5000 на участке съёмки. 2. Физико-географические условия на объекте работ. 3. Требования, предъявляемые при проекти-	УК-2.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4

	Государственный университет по землеустройству	СТО СМК
съёмки местности Курсовая работа «Проектирование полигонометриче- ской сети для крупномасштаб- ной съёмки мест- ности» [8] Методические указания, исполь- зуемые при изуче- нии дисциплины. Таблица 3.2	ровании сети. 4 Приборы и методика измерений. 5. Подготовка картографической основы для проектирования геодезических сетей. 6. Проектирование полигонометрической сети в программе КРЕДО ДАТ. 7 Оценка точности пунктов полигонометри- ческой сети. 8. Закрепление пунктов полигонометрии	

Таблица 3.2 - Методические указания, используемые при изучении дисци-
плины

№ п/п	Наименование указаний, пособий			
1	ГЕОДЕЗИЯ. Часть I Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов, обучающихся по специальностям: 310900 — «Землеустройство», 311000 — «Земельный кадастр», 311100 — «Городской кадастр», Москва, Изд-во ГУЗ, 2012			
2	ГЕОДЕЗИЯ. Часть II. Приложения Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов, обучающихся по специальностям: 310900 — «Землеустройство», 311000 — «Земельный кадастр», 311100 — «Городской кадастр», 300100 — «Прикладная геодезия» », Москва, Изд-во ГУЗ, 2012			
3	ГЕОДЕЗИЯ (часть III) Методические указания по выполнению контрольных работ, Москва, Изд-во ГУЗ, 2012			
4	МЕТОДИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ Требования к структуре, оформлению и изложению самостоятельных работ студентов и аспирантов МИ СМК 7.5.03 – 2017 Выпуск 1.0			
5	Leica Builder Series Руководство по эксплуатации			
6	Программный комплекс обработки инженерных изысканий, цифрового моделирования местности, проектирования генпланов и автомобильных дорог CREDO_DAT 3.0 ПРАКТИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ, Минск, 2001			
7	Программный комплекс обработки инженерных изысканий, цифрового мо-			
© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 43

	Государственный университет по землеустройству	СТО СМК
№ п/п	Наименование указаний, пособий	
	делирования местности, проектирования генпланов и автомобильных дорог CREDO ТОПОПЛАН 1.4 Руководство пользователя для начинающих Минск, 2015	
8	Учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы по геодезии на тему «Проектирование полигонометрической сети для крупномасштаб- ной съёмки местности» Для студентов 2-го курса, обучающихся по специальности 21.05.01 Прикладная геодезия, Москва, Изд-во ГУЗ, 2020	

3.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Геодезия» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров, практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Самостоятельная работа студентов (СРС) позволяет получить навыки целенаправленной организации умственного труда. Текущая и опережающая СРС направлена на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений. Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.

В процессе самостоятельной работы студент решает следующие задачи:

- работает с лекционным материалом, осуществляет поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме;
- выполняет домашние задания;
- изучает темы, вынесенные на самостоятельную проработку;
- осуществляет подготовку к практическим и семинарским занятиям;
- готовится к контрольным работам;
- работает над презентацией;
- выполняет исследовательскую работу;
- осуществляет подготовку к экзамену.

Самостоятельная работа студентов заключается в работе с электронными версиями учебников и монографий, знакомстве студентов с нормативной документацией и новинками технической литературы в Интернете.

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Подготовка: определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке	Определяет и обсуждает с преподавателем актуаль-



Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
	коммуникативных задач	ность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
Планирование: – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
Сбор информации: наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
Анализ информации, формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает.	Анализирует собранную информацию
Оформление работы, подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении реферата и презентации	Оформляет конечные результаты согласно Методической инструкции «Требования к структуре, оформлению и изложению самостоятельных работ студентов и аспирантов» МИ СМК 7.5.03 – 2017. Текст МИ размещён на сайте университета в разделе СМК ГУЗ http://www.guz.ru
Представление задания	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты в виде презентации, отчёта, протокола.
Подведение итогов, рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования



Методические рекомендации при работе над конспектом лекций

Общие и утвердившиеся в практике правила и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т. д.

Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям

Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных студентами на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к практическому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы. Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

Текущий и итоговый контроль успеваемости по дисциплине Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

3.2. Задания на самостоятельную работу

Задания на самостоятельную работу по теме 1 -5



Цель: изучить основные термины и их определения, применяемые в геодезии. Научиться выполнять измерения по карте и производить их вычислительную обработку.

Содержание:

1. Ознакомление с топографической картой и условными знаками.
2. Измерение внутренних углов и румбов сторон полигона.
3. Измерение прямоугольных координат вершин полигона.
4. Решение обратных геодезических задач. Контроль измерения сторон и координат вершин полигона.
5. Измерение геодезических координат точки, геодезического азимута линии и вычисление сближения меридианов.
6. Изучение форм рельефа по макетам и картам. Вычисление уклонов линий. Определение высот точек между горизонталями.
7. Построение профиля линии местности на карте.

Срок выполнения: 6 недель.

Ориентировочный объем отчёта: не менее десяти страниц.

Отчетность: отчёт о выполненной работе.

Метод оценки: зачёт/незачёт.

Источники: 1, табл. 3.2

Задания на самостоятельную работу по теме 6-10

Цель: изучить принципиальное устройство теодолита; научиться измерять горизонтальные и вертикальные углы и расстояния.

Содержание:

1. Изучение устройства теодолита.
2. Выполнение основных исследований и поверок теодолита.
3. Измерение горизонтального угла.
4. Измерение углов наклона теодолитом.
5. Измерение расстояний нитяным дальномером.
6. Определение расстояний недоступных для непосредственного измерения на местности.

Срок выполнения: 6 недель.

Ориентировочный объем отчёта: не менее пяти страниц.

Отчетность: отчёт о выполненной работе.

Метод оценки: зачёт/незачёт.

Задания на самостоятельную работу по теме 11-13

Цель: научиться выполнять вычислительную обработку результатов геодезических измерений при теодолитной съёмки.

Содержание:

1. Обработка журнала измерений углов и линий полигона.



2. Привязка полигона к пунктам геодезической сети.

Срок выполнения: 4 недели.

Ориентировочный объем отчёта: не менее пяти страниц.

Отчетность: отчёт о выполненной работе.

Метод оценки: зачёт/незачёт.

Задания на самостоятельную работу по теме 14-19

Цель: научиться выполнять вычислительную обработку результатов геодезических измерений при теодолитной съёмки и строить план участка в масштабе 1:5000.

Содержание:

1. Уравнивание горизонтальных углов и вычисление дирекционных углов линий полигона.

2. Уравнивание приращений координат линий полигона и вычисление координат точек полигона.

3. Уравнивание горизонтальных углов и вычисление дирекционных углов линий диагонального хода.

4. Уравнивание приращений координат линий хода и вычисление координат точек хода.

5. Изучить способы съёмки контуров ситуации.

6. Построение плана теодолитной съёмки.

7. Определения площади полигона по координатам его вершин.

Срок выполнения: 7 недель.

Ориентировочный объем отчёта: не менее десяти страниц.

Отчетность: отчёт о выполненной работе.

Метод оценки: зачёт/незачёт.

Задания на самостоятельную работу по теме 20-24

Цель: научиться определять превышения и высоты точек методом геометрического нивелирования, изучить устройство нивелира и выполнение проверок, интерполирование горизонталей и построение топографического плана участка местности.

Содержание:

1. Принцип геометрического нивелирования.

2. Способы измерения превышений и передачи высот.

3. Устройство нивелиров с уровнем, их основные исследования и проверки.

4. Погрешности измерений при геометрическом нивелировании. Контроль на станции и общий контроль нивелирования. Нивелирование технического класса точности.

5. Нивелирование поверхности по квадратам. Вычисление высот связующих точек и вершин квадратов.

6. Способы интерполирования горизонталей. Составление топографического плана участка местности.



Срок выполнения: 6 недель.

Ориентировочный объем отчёта: не менее десяти страниц.

Отчетность: отчёт о выполненной работе.

Метод оценки: зачёт/незачёт.

Задания на самостоятельную работу по теме 25-28

Цель: научиться определять превышения и высоты точек методом тригонометрического нивелирования, изучить приборы, применяемые при тахеометрической съёмки, вычислительную обработку тахеометрического хода, интерполирование горизонталей и построение топографического плана участка местности.

Содержание:

1. Принцип тригонометрического нивелирования.
2. Способы определения превышений и передачи высот.
3. Тахеометрическая съёмка, её сущность.
4. Приборы, применяемые для съёмки местности.
5. Вычислительная обработка тахеометрического хода. Вычисление координат и высот точек тахеометрического хода.
6. Построение топографического плана.

Срок выполнения: 5 недель.

Ориентировочный объем отчёта: не менее десяти страниц.

Отчетность: отчёт о выполненной работе.

Метод оценки: зачёт/незачёт.

Задания на самостоятельную работу по теме 29

Цель: научиться работать с электронным тахеометром.

Содержание:

1. Пользовательский интерфейс.
2. Поверки и юстировки тахеометра.
3. Управления данными.
4. Прикладные программы.

Срок выполнения: 4 недели.

Ориентировочный объем отчёта: не менее пяти страниц.

Отчетность: отчёт о выполненной работе.

Метод оценки: зачёт/незачёт.

Задания на самостоятельную работу по теме 30

Цель: научиться выполнять топографическую съёмку с применением электронных тахеометров.

Содержание:



1. Создание съёмочного обоснования.
2. Технология съёмки; запись информации; экспорт данных.
3. Обработка геодезических данных в системе CREDO_DAT.
4. Построение цифровой модели местности (ЦММ) в системе CREDO ТОПО-ПЛАН.
5. Создание чертежа плана.

Срок выполнения: 7 недель.

Ориентировочный объем отчёта: не менее десяти страниц.

Отчетность: отчёт о выполненной работе.

Метод оценки: зачёт/незачёт.

Задания на самостоятельную работу по теме 31

Цель: научиться выполнять предрасчет точности и методику проложения полигонометрических ходов.

Содержание:

1. Предрасчет точности полигонометрических ходов.
2. Трехштативный метод проложения полигонометрического хода.
3. Продольная и поперечная погрешности в полигонометрических ходах.

Срок выполнения: 2 недели.

Ориентировочный объем отчёта: не менее десяти страниц.

Отчетность: отчёт о выполненной работе.

Метод оценки: зачёт/незачёт.

Задания на самостоятельную работу по теме 32-33

Цель: научиться выполнять координаты дополнительных пунктов.

Содержание:

1. Снесение координат с вершины знака на землю. Оценка точности.
2. Прямая угловая засечка (формулы Юнга и Гаусса). Оценка точности.
3. Обратная линейно-угловая засечка. Оценка точности.
4. Уравнивание системы полигонометрических ходов с одной узловоей точкой.

Срок выполнения: 5 недель.

Ориентировочный объем отчёта: не менее десяти страниц.

Отчетность: отчёт о выполненной работе.

Метод оценки: зачёт/незачёт.

Задания на самостоятельную работу по теме 34-35

Цель: изучить проекцию и прямоугольные координаты Гаусса-Крюгера и номенклатуру листов топографических карт.

Содержание:

1. Проекция и прямоугольные координаты Гаусса-Крюгера.



2. Номенклатура листов топографических карт.

Срок выполнения: 3 недели.

Ориентировочный объем отчёта: не менее десяти страниц.

Отчетность: отчёт о выполненной работе.

Метод оценки: зачёт/незачёт.

Задания на самостоятельную работу по теме 36

Цель: научиться формировать межевой план.

Содержание:

1. Состав межевого плана.

2. Методы определения координат характерных точек границ земельного участка.

3. Оценка точности координат и площадей земельных участков.

Срок выполнения: 2 недели.

Ориентировочный объем отчёта: не менее десяти страниц.

Отчетность: отчёт о выполненной работе.

Метод оценки: зачёт/незачёт.

Задания на самостоятельную работу по теме 38

Цель: научиться проектировать полигонометрические сети для крупномасштабной съёмки местности.

Содержание:

1. Требования, предъявляемые при проектировании сети.

2. Приборы и методика измерений

3. Подготовка картографической основы для проектирования геодезических сетей.

4. Проектирование полигонометрической сети в программе КРЕДО ДАТ.

5. Оценка точности пунктов полигонометрической сети.

6. Закрепление пунктов полигонометрии

Срок выполнения: 11 недель.

Ориентировочный объем отчёта: не менее двадцати страниц.

Отчетность: отчёт о выполненной курсовой работе.

Метод оценки: зачёт с оценкой/незачёт.

3.3. Оценка самостоятельной работы студентов бакалавриата (СРС)

Контроль самостоятельной работы (КСР) – вид контактной внеаудиторной работы обучающихся по образовательной программе. КСР осуществляется преподавателем по результатам отчетов студентов. Оценка КСР выставляется по принципу зачет/не зачет в отдельную ведомость и учитывается при аттестации студентов по дисциплине в период зачетно-экзаменационной сессии.

3.4. Задания для самостоятельной работы



Проверяемые компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции
УК-1. Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2 Умеет критически анализировать проблемные ситуаций на основе системного подхода.
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК 2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения проектных задач, необходимые для осуществления проектной деятельности; правовые нормы и принципы принятия управленческих решений. УК 2.2 Умеет определять оптимальные варианты решений для достижения поставленной цели, учитывая имеющиеся ресурсы, ограничения и действующие правовые нормы, в том числе требования антикоррупционного законодательства. УК 2.3 Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах; навыками работы с нормативно-правовой документацией.
ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии	ОПК-1.1 - Демонстрирует способность решения задач профессиональной деятельности на основе математических и естественнонаучных знаний; ОПК-1.2 - Применяет принципиальные особенности математического моделирования объектов, процессов и явлений при решении задач в области геодезии и дистанционного зондирования; ОПК – 1.3 Использует математические и естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	ОПК-2.1 - Разрабатывает научно-техническую, проектную документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами; ОПК-2.2 - Использует техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью и составленную в соответствии с действующими нормативными правовыми актами; ОПК-2.3 – Составляет и оформляет пояснительные записки, научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии в соответствии с техническим заданием
ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 – Демонстрирует понимание принципов работы современных информационных технологий; ОПК-3.2 - Демонстрирует умение осознанного восприятия информации, осуществляет ее оценку, обосновывает результаты исследований в профессиональной деятельности; ОПК-3.3 - Применяет современные информационные технологии и программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-3.4 – Применяет методы защиты, хранения и подачи информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства;
ОПК-4. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и смежных областях	ОПК-4.1 - Оценивает результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывает собственный выбор; ОПК-4.2 - Систематизирует и обобщает достижения в области геодезии и смежных областях; ОПК-4.3 - Проводит самостоятельно на профессиональном уровне оценку результатов исследований, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства в области геодезии и смежных областях;

1. Измерения на топографической карте.
2. Устройство теодолита Т-30.
3. Поверки и юстировки теодолита Т-30.
4. Выполнение измерений горизонтальных, вертикальных углов и расстояний.
5. Теодолитная съемка.



6. Геометрическое нивелирование.
7. Нивелирование по квадратам.
8. Тригонометрическое нивелирование.
9. Проекция и прямоугольные координаты Гаусса-Крюгера.
10. Системы координат, применяемые в геодезии.
11. Тахеометрическая съемка.
12. Триангуляция 2 разряда.
13. Полигонометрия 2 разряда.
14. Уравнивание системы полигонометрических ходов с одной узловым точкой.
15. Снесение координат с вершины знака на землю.
16. Прямая угловая засечка.
17. Обратная угловая засечка.
18. Линейная засечка.
19. Топографическая съемка застроенной территории в масштабе 1:500
20. Нивелирование IV класса.

3.5. Задачи

Проверяемые компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции
УК-1. Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2 Умеет критически анализировать проблемные ситуации на основе системного подхода.
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК 2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения проектных задач, необходимые для осуществления проектной деятельности; правовые нормы и принципы принятия управленческих решений. УК 2.2 Умеет определять оптимальные варианты решений для достижения поставленной цели, учитывая имеющиеся ресурсы, ограничения и действующие правовые нормы, в том числе требования антикоррупционного законодательства. УК 2.3 Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах; навыками работы с нормативно-правовой документацией.
ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии	ОПК-1.1 - Демонстрирует способность решения задач профессиональной деятельности на основе математических и естественнонаучных знаний; ОПК-1.2 - Применяет принципиальные особенности математического моделирования объектов, процессов и явлений при решении задач в области геодезии и дистанционного зондирования; ОПК – 1.3 Использует математические и естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	ОПК-2.1 - Разрабатывает научно-техническую, проектную документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами; ОПК-2.2 - Использует техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью и составленную в соответствии с действующими нормативными правовыми актами; ОПК-2.3 – Составляет и оформляет пояснительные записки, научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии в соответствии с техническим заданием

	Государственный университет по землеустройству	СТО СМК
ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 – Демонстрирует понимание принципов работы современных информационных технологий; ОПК-3.2 - Демонстрирует умение осознанного восприятия информации, осуществляет ее оценку, обосновывает результаты исследований в профессиональной деятельности; ОПК-3.3 - Применяет современные информационные технологии и программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-3.4 – Применяет методы защиты, хранения и подачи информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства;	
ОПК-4. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и смежных областях	ОПК-4.1 - Оценивает результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывает собственный выбор; ОПК-4.2 - Систематизирует и обобщает достижения в области геодезии и смежных областях; ОПК-4.3 - Проводит самостоятельно на профессиональном уровне оценку результатов исследований, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства в области геодезии и смежных областях;	

1. Прямая геодезическая задача.
2. Обратная геодезическая задача.
3. Привязка теодолитных ходов к точкам геодезической опоры.
4. Вычисление дирекционного угла последующей линии по дирекционному углу предыдущей линии и измеренному правому или левому по ходу горизонтальному углу.
5. Принцип измерения горизонтального угла.
6. Теодолит Т30, его основные части и оси.
7. Отсчетные приспособления теодолитов.
8. Цилиндрический уровень, устройство.
9. Поверки теодолита Т30.
10. Приведение теодолита в рабочее положение.
11. Измерение горизонтального угла полным приемом, контроль измерений.
12. Измерение углов наклона, контроль измерений.
13. Определение расстояния нитяным дальномером.
14. Определение горизонтальных проложений по нитяному дальномеру при наклонном положении визирной оси.
15. Измерение линий лентой. Точность измерения.
16. Определение расстояний, недоступных для непосредственного измерения лентой.
17. Понятие о точности измерений.
18. Значащие цифры числа, правила действия с приближенными числами.
19. Вычислительная обработка теодолитного хода (полигона). Порядок вычислений, уравнивание, контроли.
20. Построение сетки координат (её размещение на листе бумаги) и контроли при построении сетки и нанесении точек по координатам.
21. Способы определения площади участков.
22. Вычисление площадей палетками.
23. Точность определения площадей различными способами.
24. Контроль и увязка вычисленных площадей.



25. Нивелирование. Виды нивелирования.
 26. Способы геометрического нивелирования и вычисление высот.
 27. Горизонт прибора, как его определить и в каких случаях им пользуются.
 28. Способы вычисления высот при геометрическом нивелировании.
 29. Нивелир, его устройство.
 30. Поверки нивелира.
 31. Погрешности, влияющие на точность геометрического нивелирования.
 32. Передача высот на расстояние. Связующие, промежуточные и иксовые точки.
 33. Нивелирование поверхности по квадратам.
 34. Способы интерполирования горизонталей.
 35. Технологическая последовательность работ при тахеометрической съемке.
 36. Способы определения высот пикетов при тахеометрической съемке.
 37. Последовательность работ при проложении тахеометрического хода.
- Методы измерений. Допуски.
38. Методы определения положения (в плане) пикетов при тахеометрической съемке. Порядок измерений на станции.
 39. Плано-высотное обоснование тахеометрической съемки. Методы создания. Допуски.
 40. Тахеометрическая съемка, назначение, основные допуски.
 41. Последовательность уравнивания системы теодолитных ходов с одной узловым точкой.
 42. Передача координат с вершины знака на землю. Чертеж. Формулы для вычислений. Оценка точности.
 43. Прямая засечка. Формулы Юнга. Чертеж. Оценка точности.
 44. Прямая засечка. Формулы Гаусса. Чертеж. Оценка точности.
 45. Обратная засечка. Чертеж. Формулы для вычислений. Оценка точности.
 46. Линейная засечка. Чертеж. Формулы для вычислений. Оценка точности.
 47. Вычисление номенклатуры листа карты масштаба 1:10000.
 48. Классовое нивелирование (IV класс).
 49. Системы координат, применяемые в геодезии.
 50. Триангуляция как способ построения геодезической государственной сети.

Критерии и шкала оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если задача решена полностью в соответствии с алгоритмом, сделан анализ полученного решения, и сделаны выводы о целесообразности использования модели в практике.

Оценка «хорошо» -выставляется студенту, если задача решена полностью в соответствии с алгоритмом, анализ полученного решения

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задача решена не полностью, но в соответствии с алгоритмом

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если задача не решена. Оценка выставляется в журнале посещаемости студентов

3.6 КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ



РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ.

Проверяемые компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции
УК-1. Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2 Умеет критически анализировать проблемные ситуаций на основе системного подхода.
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК 2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения проектных задач, необходимые для осуществления проектной деятельности; правовые нормы и принципы принятия управленческих решений. УК 2.2 Умеет определять оптимальные варианты решений для достижения поставленной цели, учитывая имеющиеся ресурсы, ограничения и действующие правовые нормы, в том числе требования антикоррупционного законодательства. УК 2.3 Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах; навыками работы с нормативно-правовой документацией.
ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии	ОПК-1.1 - Демонстрирует способность решения задач профессиональной деятельности на основе математических и естественнонаучных знаний; ОПК-1.2 - Применяет принципиальные особенности математического моделирования объектов, процессов и явлений при решении задач в области геодезии и дистанционного зондирования; ОПК – 1.3 Использует математические и естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	ОПК-2.1 - Разрабатывает научно-техническую, проектную документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами; ОПК-2.2 - Использует техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью и составленную в соответствии с действующими нормативными правовыми актами; ОПК-2.3 – Составляет и оформляет пояснительные записки, научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии в соответствии с техническим заданием
ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 – Демонстрирует понимание принципов работы современных информационных технологий; ОПК-3.2 - Демонстрирует умение осознанного восприятия информации, осуществляет ее оценку, обосновывает результаты исследований в профессиональной деятельности; ОПК-3.3 - Применяет современные информационные технологии и программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-3.4 – Применяет методы защиты, хранения и подачи информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства;
ОПК-4. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и смежных областях	ОПК-4.1 - Оценивает результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывает собственный выбор; ОПК-4.2 - Систематизирует и обобщает достижения в области геодезии и смежных областях; ОПК-4.3 - Проводит самостоятельно на профессиональном уровне оценку результатов исследований, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства в области геодезии и смежных областях;

- 1 История единиц (линейных, угловых, времени), применяемых в геодезии.
- 2 История развития геодезии, как науки.
3. Героические страницы геодезии.



4. Системы координат, применяемые в геодезии.
5. Модели Земли и её участков, применяемые в геодезии.
6. План, карта и профиль – общее и различия.
7. Роль геодезии в народном хозяйстве.
8. Определение высот точек земной поверхности по карте.
9. Топографическая карта, как носитель информации о местности.
10. Средства измерений, применяемые при работе с планами и картами.
11. Условные обозначения, применяемые для отображения ситуации (рельефа).
12. Масштаб и его влияние на точность и детальность карты.
13. Классификация и система обозначений топографических карт.
14. Точность Определения высот точек по карте.
15. Научная задача геодезии и сложность её решения.

Критерии оценки:

оценка «зачтено» выставляется студенту, если все персональные задания выполнены на 100% и исправлены все замечания;

оценка «не зачтено» выставляется студенту, если не все персональные задания выполнены на 100% и исправлены не все замечания.

3.7 Лабораторные практикумы

Проверяемые компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции
УК-1. Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2 Умеет критически анализировать проблемные ситуаций на основе системного подхода.
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК 2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения проектных задач, необходимые для осуществления проектной деятельности; правовые нормы и принципы принятия управленческих решений. УК 2.2 Умеет определять оптимальные варианты решений для достижения поставленной цели, учитывая имеющиеся ресурсы, ограничения и действующие правовые нормы, в том числе требования антикоррупционного законодательства. УК 2.3 Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах; навыками работы с нормативно-правовой документацией.
ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии	ОПК-1.1 - Демонстрирует способность решения задач профессиональной деятельности на основе математических и естественнонаучных знаний; ОПК-1.2 - Применяет принципиальные особенности математического моделирования объектов, процессов и явлений при решении задач в области геодезии и дистанционного зондирования; ОПК – 1.3 Использует математические и естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности

	Государственный университет по землеустройству	СТО СМК
ОПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	ОПК-2.1 - Разрабатывает научно-техническую, проектную документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами; ОПК-2.2 - Использует техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью и составленную в соответствии с действующими нормативными правовыми актами; ОПК-2.3 – Составляет и оформляет пояснительные записки, научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии в соответствии с техническим заданием	
ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 – Демонстрирует понимание принципов работы современных информационных технологий; ОПК-3.2 - Демонстрирует умение осознанного восприятия информации, осуществляет ее оценку, обосновывает результаты исследований в профессиональной деятельности; ОПК-3.3 - Применяет современные информационные технологии и программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-3.4 – Применяет методы защиты, хранения и подачи информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства;	
ОПК-4. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и смежных областях	ОПК-4.1 - Оценивает результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывает собственный выбор; ОПК-4.2 - Систематизирует и обобщает достижения в области геодезии и смежных областях; ОПК-4.3 - Проводит самостоятельно на профессиональном уровне оценку результатов исследований, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства в области геодезии и смежных областях;	

<i>№ п.п.</i>	<i>№ раздела дисциплины</i>	<i>Наименование работ</i>
1	Общие сведения по геодезии	Изучение условных знаков. Чтение карты
2	Топографические карты	Масштабы. Измерение расстояний по карте. Разграфка и номенклатура топографических карт и планов. Определение прямоугольных и географических координат по карте. Определение ориентирующих углов по карте, ориентирование карт по буссоли. Решение задач по карте с горизонталями.
3	Определение площадей	Определение площадей участков местности аналитическим способом.
4	Теория погрешностей измерений	Решение задач по теории погрешностей измерений.
5	Геодезические измерения на местности	Исследования, поверки и юстировка теодолита. Измерение горизонтальных и вертикальных



		углов. Измерение расстояний различными средствами измерений и обработка результатов. Исследования, поверки и юстировка нивелира. Нивелирование IV класса. Полевые работы. Работа с электронным тахеометром.
6	Методы создания геодезического обоснования	ГНС. Исследования, поверки и юстировка средств измерений для производства нивелирования III класса. Обработка журнала нивелирования III класса. Камеральная обработка результатов измерений в различных нивелирных построениях. ГГС. Триангуляция, трилатерация, полигонометрия, ЛУС. Исследования, поверки и юстировка комплекта приборов для угловых измерений в полигонометрии. Измерение углов способом круговых приемов. Изучение средств линейных измерений в полигонометрическом ходе. Определение значения контрольного отсчета для светодальномера и постоянных для отражателей. Определение координат и оценка точности положения пункта, снесенного с вершины знака на землю. Обратная однократная засечка. Предварительная обработка результатов измерений в полигонометрических построениях.
7	Крупномасштабные топографические съемки	Обработка результатов теодолитной съёмки. Обработка нивелирования поверхности по квадратам. Полевые и камеральные работы при проложении тахеометрического хода. Обработка результатов полевых измерений при тахеометрической съёмке. Проектирование сети сгущения и съёмочной сети для стереотопографической съёмки.



Критерии оценки:

оценка «зачтено» выставляется студенту, если все персональные задания выполнены на 100% и исправлены все замечания;

оценка «не зачтено» выставляется студенту, если не все персональные задания выполнены на 100% и исправлены не все замечания.

3.8 Контрольные работы

Проверяемые компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции
УК-1. Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2 Умеет критически анализировать проблемные ситуаций на основе системного подхода.
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК 2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения проектных задач, необходимые для осуществления проектной деятельности; правовые нормы и принципы принятия управленческих решений. УК 2.2 Умеет определять оптимальные варианты решений для достижения поставленной цели, учитывая имеющиеся ресурсы, ограничения и действующие правовые нормы, в том числе требования антикоррупционного законодательства. УК 2.3 Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах; навыками работы с нормативно-правовой документацией.
ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии	ОПК-1.1 - Демонстрирует способность решения задач профессиональной деятельности на основе математических и естественнонаучных знаний; ОПК-1.2 - Применяет принципиальные особенности математического моделирования объектов, процессов и явлений при решении задач в области геодезии и дистанционного зондирования; ОПК – 1.3 Использует математические и естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	ОПК-2.1 - Разрабатывает научно-техническую, проектную документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами; ОПК-2.2 - Использует техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью и составленную в соответствии с действующими нормативными правовыми актами; ОПК-2.3 – Составляет и оформляет пояснительные записки, научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии в соответствии с техническим заданием
ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 – Демонстрирует понимание принципов работы современных информационных технологий; ОПК-3.2 - Демонстрирует умение осознанного восприятия информации, осуществляет ее оценку, обосновывает результаты исследований в профессиональной деятельности; ОПК-3.3 - Применяет современные информационные технологии и программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-3.4 – Применяет методы защиты, хранения и подачи информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства;



ОПК-4. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и смежных областях

ОПК-4.1 - Оценивает результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывает собственный выбор;
ОПК-4.2 - Систематизирует и обобщает достижения в области геодезии и смежных областях;
ОПК-4.3 - Проводит самостоятельно на профессиональном уровне оценку результатов исследований, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства в области геодезии и смежных областях;

Билеты и ответы к контрольной работе по теории погрешностей

Билет 1

1. Найти СКП дирекционного угла последней линии разомкнутого теодолитного хода, состоящего из 4-х станций. Дирекционный угол исходной стороны имеет погрешность $m_{исх} = 1,0'$, а погрешности угловых измерений на станциях $m_{\beta} = 0,5'$.

Решение: $m_{\alpha} = \sqrt{m_{исх}^2 + m_{\beta}^2 \cdot n} = \sqrt{1,0^2 + 0,5^2 \cdot 4} = 1,4'$

2. Обработка ряда неравноточных измерений горизонтального угла по данным таблицы:

№ результата	Значение угла	Число приёмов	Вес	v
1	50°27'15"	6	6	+2,7
2	50°27'09"	3	3	-3,3
3	50°27'06"	1	1	-6,3

Ответ: $\alpha = 50^{\circ}27'12'' \pm 3''$; $\mu = 8'' (P = n)$

3. Определить вес длины окружности, если вес измеренного диаметра $P_D = 4$

Решение: $P_L = \frac{P_D}{\pi^2} = 0,4$

Билет 2

1. Составить и решить реалистичную задачу на тему: обработка результатов нивелирования по невязкам 8 ходов. Длины ходов должны быть равны: 0,5 км; 1 км; 1,5 км; 2 км; 2,5 км; 3 км; 3,5 км; 4 км.

Подсказка: $m_{км} = \sqrt{\frac{Pf^2}{N}} = \sqrt{\frac{f^2/L}{8}}$

2. Определить СКП функции превышения $h = 0,5 \cdot D \cdot \sin 2v$, если $D = 150$ м, относительная погрешность измерения расстояния $\frac{m_D}{D} = \frac{1}{400}$, $v = +2^{\circ}00'$, $m_v = 1'$



Решение: $m_h = \sqrt{(0,5 \sin(2\nu) \cdot m_D)^2 + \left(D \cos(2\nu) \cdot \frac{m_v}{\rho}\right)^2} = 0,002 \text{ м.}$

3. Найти СКП в сумме уравненных углов треугольника, если все углы измерены с погрешностью $10''$, а коэффициент корреляции между углами $r = -0,5$.

Решение: $m_{[\beta]} = \sqrt{3m_\beta^2 + 2 \cdot r \cdot m_\beta^2 \cdot 3} = \sqrt{3m_\beta^2 - 3m_\beta^2} = 0$

Билет 3

1. Составить и решить задачу на тему: обработка результатов угловых измерений по невязкам в 3-х треугольниках. В ответе получить СКП одного угла $m_\beta = 5''$.

Подсказка: $m_\beta^2 = \frac{[W^2]}{3N} = \frac{[W^2]}{9} = 25$. Отсюда $[W^2] = 225$; далее подобрать невязки W .

2. Вычислить СКП функции $h = S \cdot \tan \nu$ при следующих значениях коррелированных аргументов: $S = 500 \pm 0,10 \text{ м}$; $\nu = 40^\circ 30,0' \pm 0,5'$. Коэффициент корреляции принять равным $r_{S,\nu} = -0,62$.

Решение: $m_h = \sqrt{(\tan \nu \cdot m_S)^2 + \left(\frac{S}{\cos^2 \nu} \cdot \frac{m_\nu}{\rho}\right)^2 - 2 \cdot 0,62 \cdot \tan \nu \cdot \frac{S}{\cos^2 \nu} \cdot m_S \frac{m_\nu}{3440}} = 0,10 \text{ м.}$

3. Вычислить вес угла $\gamma = 0,5(\alpha + \beta)$, если $P_\alpha = 2$; $P_\beta = 4$

Решение: $\frac{1}{P_\gamma} = 0,5^2 \left(\frac{1}{P_\alpha} + \frac{1}{P_\beta} \right) = 0,19$; $P_\gamma = 5$.

Билет 4

1. Составить и решить задачу по теме: математическая обработка 4-х равноточных результатов линейных измерений одной и той же величины. В ответе обеспечить выполнение условия для СКП одного измерения: $m_l = 2 \text{ мм}$.

Подсказка: $m_l^2 = \frac{[v^2]}{n-1} = \frac{[v^2]}{3} = 4$. Отсюда $[v^2] = 12$; далее подобрать поправки v .

2. Найти СКП дирекционного угла 5-ой стороны теодолитного хода, если исходный дирекционный угол принят за безошибочный, СКП каждого горизонтального угла $m_\beta = 0,5'$, коэффициент корреляции между измеренными углами $r = -0,2$.

Решение: $m_{[\beta]} = \sqrt{5m_\beta^2 + 2 \cdot r \cdot m_\beta^2 \cdot 10} = 0,5'$

3. Дан ряд истинных погрешностей, выраженных в миллиметрах:



+4,2; -5,1; +2,9; -3,5; -2,7; +3,9; +0,7; -1,1; +1,5; -0,8.

Произвести оценку точности результатов: найти СКП и её надёжность, предельную погрешность (при доверительной вероятности 0,997), среднюю (систематическую) погрешность.

Решение: $m_l = 3,0 \pm 0,7$ мм; $\Delta_{пр} = 3m_l = 9$ мм; $\Delta_{ср} = \frac{[\Delta_{ист}]}{10} = 0$

Билет 5

1. Составить и решить задачу по теме: математическая обработка 6-ти неравноточных результатов линейных измерений одной и той же величины.

2. Вычислить СКП функции $D = D_1 + D_2$, если $D_1 = 195,55$ м, $D_2 = 204,45$ м, а относительные погрешности линейных измерений соответственно равны $\frac{1}{1500}$ и $\frac{1}{2000}$.

Решение: $m_D = \sqrt{m_1^2 + m_2^2} = \sqrt{\left(\frac{195,55}{1500}\right)^2 + \left(\frac{204,45}{2000}\right)^2} = 0,17$ м;

3. Длина стороны была измерена 7 раз с помощью мерной ленты. Это же расстояние было измерено светодальномером с результатом 124,320 м. Приняв последнее значение за безошибочное, провести математическую обработку измерений.

№ измерения	Результат измерения расстояния, м	Истинная погрешность, см
1	124,48	+16
2	124,18	-14
3	124,12	-20
4	124,22	-10
5	124,54	+22
6	124,56	+24
7	124,07	-25

Решение: $m_l = \sqrt{\frac{[\Delta^2]}{n}} = 19$ см; $m_l = \sqrt{\frac{[(\Delta - \Delta_{ср})^2]}{n-1}} = 21$ см; $\Delta_{пр} = 3m_l = 0,6$ м;
 $\Delta_{ср} = \frac{[\Delta_{ист}]}{10} = -1$ см

Билет 6



1. Составить и решить задачу по теме: оценка точности функций результатов измерений. Оцениваемая функция должна иметь минимум 3 аргумента.
2. Вычислить вес третьего угла в треугольнике, если известны СКП двух уравненных углов: $m_1 = 0,5'$ и $m_2 = 0,3'$, а коэффициент корреляции между углами $r = -0,5$. При расчёте принять погрешность единицы веса, равной единице ($\mu = 1$).

Решение: $m_3^2 = m_1^2 + m_2^2 + 2r \cdot m_1 m_2 = 0,19$; $P_v = 5$.

3. Произвести математическую обработку ряда равноточных измерений горизонтального угла.

№ измерения	Значение угла β	v'
1	120°15,0'	+1,6
2	120°18,0'	-1,4
3	120°16,7'	-0,1
4	120°15,9'	+0,7
5	120°17,4'	-0,8

Решение: $\beta_{cp} = 120^\circ 16,6'$; $m_1 = \sqrt{\frac{[v^2]}{n-1}} = 1,2'$; $M = \frac{m_1}{\sqrt{n}} = 0,5' \text{ м}$;

Билет 7

1. Составить и решить задачу по теме: математическая обработка 4-х равноточных результатов угловых измерений. В ответе обеспечить выполнение условия для СКП одного измерения: $m_1 = 5''$.

Подсказка: $m_1^2 = \frac{[v^2]}{n-1} = \frac{[v^2]}{3} = 25$. Отсюда $[v^2] = 75$; далее подобрать поправки v .

2. Даны зависимые измерения: горизонтальное проложение: $S = 250,50 \pm 0,10 \text{ м}$, угол наклона: $v = 2^\circ 30,0' \pm 0,5'$. Коэффициент корреляции принять равным: $r_{S,v} = -0,5$. Вычислить СКП функции превышения.

Решение:

$$m_h = \sqrt{\left(\tan v \cdot m_S\right)^2 + \left(\frac{S}{\cos^2 v} \cdot \frac{m_v}{\rho}\right)^2 - 2 \cdot 0,5 \cdot \tan v \cdot \frac{S}{\cos^2 v} \cdot m_S \frac{m_v}{3440}} = 0,0345 \approx 0,03 \text{ м}.$$

3. Вычислить СКП на 1 км хода ($m_{км}$) по невязкам в нивелирных полигонах:

№ измерения	Периметр полигона L , км	Невязка f_h , мм
1	16,5	+21

2	10,2	+13
3	25,0	-31
4	12,7	+19
5	18,5	-15

Решение: $m_{км} = \sqrt{\frac{P f^2}{N}} = 5 \text{ мм.}$

Билет 8

1. Составить и решить задачу по теме: Определение СКП величин по их весам.

2. Вычислить вес и СКП дирекционного угла 8-ой стороны теодолитного хода, если СКП исходного дирекционного угла равна СКП единицы веса:

$m_{исх} = \mu = 0,5'$, а вес каждого измеренного горизонтального угла равен единице.

Решение: $m_{\alpha} = \sqrt{m_{исх}^2 + \frac{\mu^2}{P_{\beta}} \cdot 8} = \sqrt{0,5^2 + \frac{0,5^2}{1} \cdot 8} = 1,5'$; $P_{\alpha} = \frac{\mu^2}{m_{\alpha}^2} = 0,1$.

3. Произвести математическую обработку ряда равноточных измерений расстояния.

№ измерения	Значение расстояния, м	v , м
1	210,90	+0,106
2	211,05	-0,044
3	211,00	+0,006
4	210,98	+0,026
5	211,10	-0,094

Решение: $L = 211,01 \pm 0,03 \text{ м; } m_1 = \sqrt{\frac{[v^2]}{n-1}} = 0,08 \text{ м;}$

Билет 9

1. Составить и решить задачу по теме: составление доверительного интервала для площади, полученной путём равноточных многократных измерений. Доверительную вероятность принять равной 0,95.

2. Дано: $D = 150 \pm 1 \text{ м; } v = -1^{\circ}15' \pm 1'$; $m_i = m_v = 0,03 \text{ м.}$ Вычислить СКП функции

$h = \frac{1}{2} D \cdot \sin 2v + i - V$, если аргументы i и V между собой коррелированы:

$r_{i,v} = -0,5$.

$m_h = \sqrt{\left(\frac{\sin 2v}{2} \cdot m_D\right)^2 + \left(D \cdot \cos 2v \frac{m_v}{\rho}\right)^2 + m_i^2 + m_v^2 - 2 \cdot 0,5 \cdot m_i \cdot (-1) m_v} = 0,07 \text{ м.}$



3. Произвести математическую обработку трёх неравноточных результатов измерения одного расстояния:

№ результата	Среднее арифметическое значение расстояния, м	Число приёмов измерений	Вес	v
1	100,05	3	3	-0,017
2	99,95	9	9	+0,083
3	100,15	6	6	-0,117

Ответ: $S = 100,03 \pm 0,06$ м; $\mu = 0,27$

Билет 10

1. Составить и решить задачу по теме: оценка точности нивелирования по трём разностям двойных измерений. Соблюсти условие: в ответе СКП одного измерения должна быть равна 1 миллиметру: $m_l = 1$ мм.

Подсказка: $m_l^2 = \frac{[d^2]}{2N} = \frac{[d^2]}{6} = 1$. Отсюда $[d^2] = 6$; далее подобрать разности d и превышения h .

2. Сторона куба b измерена с точностью 0,01 м. Определить СКП объёма куба, если $b = 100,00$ м.

Решение: $m_v = 3b^2 \cdot m_b = 300$ м³.

3. Вычислить СКП угловых измерений m_β по невязкам в треугольниках:

№ измерения	Угловая невязка W_β''
1	+10
2	+15
3	-5
4	-20
5	+30

Решение: $m_\beta = \sqrt{\frac{[W^2]}{3N}} = 10''$.

Билет 11

1. Составить и решить задачу по теме: Определение коэффициента корреляции при анализе рядов совместных измерений расстояний и температуры воздуха. В ответе коэффициент корреляции должен быть: $|r_{s,t}| \leq 0,2$, число измерений в каждом ряду 20.



Подсказка: $r_{s,T} = \frac{\sum (S_i - S_{cp})(T_i - T_{cp})}{(n-1) \cdot \sigma_s \sigma_T}$ - значения в рядах измерений должны быть распределены случайно (попарно независимы).

2. Даны полярные координаты и их погрешности: $S = 210,10 \text{ м}$; $m_S = 0,05 \text{ м}$; $\alpha = 45^\circ 15,5'$; $m_\alpha = 1'$. Вычислить СКП положения пункта.

Решение: $m_p = m_S^2 + \left(S \frac{m_\alpha}{\rho} \right)^2 = 0,08 \text{ м}$.

3. Произвести математическую обработку ряда неравноточных измерений дирекционного угла:

№ измерения	Дирекционный угол α	Число станций в ходе n	Вес $P = \frac{24}{n}$
1	$55^\circ 09' 25''$	12	2
2	$55^\circ 10' 31''$	24	1
3	$55^\circ 09' 50''$	6	4
4	$55^\circ 10' 20''$	8	3

Ответ: $\alpha = 55^\circ 09' 58'' \pm 13''$;

$\mu = 41$

Билет 12

1. Составить и решить задачу по теме: оценка точности 5 линейных измерений по истинным погрешностям. В ответе получить СКП одного измерения $m_1 = 0,2 \text{ мм}$.

Подсказка: $m_1^2 = \frac{[\Delta^2]}{N} = 0,2 \text{ мм}$; $[\Delta^2] = m_1^2 N = 1$, далее подобрать Δ и результаты измерений.

2. Найти СКП дирекционного угла последней линии разомкнутого теодолитного хода, состоящего из 3-х станций, если погрешности начального дирекционного угла и измеренных углов в ходе равны: $m_{\text{нач}} = m_\beta = 0,5'$.

Решение: $m_\alpha = \sqrt{m_{\text{нач}}^2 + 3m_\beta^2} = \sqrt{4 \cdot 0,5^2} = 1'$

3. Произвести математическую обработку ряда неравноточных измерений высоты:

№ результата	Значение высоты $H, \text{ м}$	Длина нивелирных ходов $L, \text{ км}$	Вес $P = \frac{25}{L}$	$v, \text{ м}$
1	150,555	25	1	-0,0122

		Государственный университет по землеустройству			СТО СМК
2	150,530	21	1,2	+0,0128	
3	150,545	18	1,4	-0,0022	

Ответ: $H = 150,543 \pm 0,007$ м; $\mu = 0,013$ м

Билет 13

1. Составить и решить задачу по теме: математическая обработка ряда из 4 результатов равноточных измерений одного угла. В ответе получить СКП среднего арифметического значения угла $M = 10''$.

Подсказка: $M^2 = \frac{[v^2]}{n(n-1)} = \frac{[v^2]}{12} = 100$. Отсюда $[v^2] = 1200$; далее подобрать поправки v .

2. Дано: $S = 250,50$ м; $\frac{m_s}{S} = \frac{1}{2000}$; и $\alpha = 30^\circ 30,5'$; $m_\alpha = 0,5'$. Вычислить обратные веса приращений координат.

Решение: $\frac{1}{P_x} = m_x^2 = (\cos \alpha \cdot m_s)^2 + \left(S \sin \alpha \frac{m_\alpha}{\rho} \right)^2 = 0,012$;
 $\frac{1}{P_y} = m_y^2 = (\sin \alpha \cdot m_s)^2 + \left(S \cos \alpha \frac{m_\alpha}{\rho} \right)^2 = 0,005$.

3. СКП измерения каждого угла в четырёхугольнике равна $0,5'$. Определить СКП угловой невязки четырёхугольника, если коэффициент корреляции между углами $r = -0,1$.

Решение: $m_f = \sqrt{4m_\beta^2 + 2 \cdot (-0,1) \cdot m_\beta^2 \cdot 6} = 0,8'$

Билет 14

1. Составить и решить задачу по теме: математическая обработка ряда из семи неравноточных измерений одного азимута.

2. Вычислить СКП уклона при значениях аргументов: превышение $h = 1,50 \pm 0,05$ м; горизонтальное положение $S = 125,50 \pm 0,10$ м.

Решение: $m_i = \sqrt{\left(\frac{m_h}{S} \right)^2 + \left(\frac{h}{S^2} \cdot m_s \right)^2} = 0,4 \text{ ‰}$.

3. Средний радиус Земли: $R = 6371302 \pm 1$ м. Приняв планету за шар, Определить: 1) СКП в длине экватора; 2) СКП объёма Земли (в км^3), где объём:

$$V_{\text{зем}} = \frac{4}{3} \pi R^3.$$

Ответ: $m_{\text{экв}} = 6$ м; $m_v = 5 \cdot 10^5 \text{ км}^3$.

Билет 15



1. Составить и решить задачу по теме: оценка точности нивелирования по невязкам в 4-х полигонах. Периметры полигонов должны быть разными. В ответе получить СКП на километр хода $m_{км} = 5$ мм.

Подсказка: $m_{км}^2 = \frac{[f^2/L]}{4} = 5^2$. Отсюда $[f^2/L]m_{км}^2 = 4 \cdot 25 = 100$. Далее подобрать невязки и периметры.

2. Дано: $S = 100,5 \pm 0,1$ м и $v = -5^\circ 30' \pm 1'$. Вычислить уклон и его СКП, превышение и его СКП.

Решение: $m_i = \frac{1}{\cos^2 v} \cdot \frac{m_v}{\rho} = 0,3 \text{‰}$; $m_h = \sqrt{(\tan v \cdot m_s)^2 + \left(\frac{S}{\cos^2 v} \cdot \frac{m_v}{\rho}\right)^2} = 0,03$ м.

Ответ: $i = -96,3 \pm 0,3 \text{‰}$; $h = -9,68 \pm 0,03$ м.

3. Произвести математическую обработку высоты точки, полученной по 4 нивелирным ходам:

№ хода	Высота H , м	Число станций в ходе n	Вес $P = \frac{24}{n}$	v , мм
1	55,157	12	2	+9,1
2	55,175	24	1	-8,9
3	55,164	6	4	+2,1
4	55,172	8	3	-5,9

Ответ: $H = 55,166 \pm 0,003$ м;

$\mu = 0,011$ м

Билет 16

1. Составить и решить задачу по теме: оценка точности угловых измерений по 5-ти разностям из полуприёмов. В ответе получить СКП полного приёма $m_\beta = 5''$.

Подсказка: $m_\beta^2 = \frac{[d^2]}{2 \cdot 2N} = \frac{[d^2]}{20} = 5^2$. Отсюда $[d^2] = 500$; далее подобрать разности $d = \text{КЛ} - \text{КП}$ и значения углов в полуприёмах.

2. Найти СКП самой слабой точки вытянутого равностороннего полигонометрического хода с предварительно уравненными углами. Исходные данные: длина хода $L = 2,0$ км, число станций $n = 10$, СКП измеренных углов $m_\beta = 5''$, относительная СКП измеренных расстояний 1:20000.

Решение: $M_{сер} = 0,5 \cdot \sqrt{m_s^2 \cdot n + \left(\frac{m_\beta}{\rho}\right)^2 L^2 \frac{n+3}{12}} = 0,03$ м

3. Произвести математическую обработку неравноточных Определений дирекционного угла, полученного из трёх равносторонних теодолитных ходов:



№ результата	Значение дирекционного угла	Длины теодолитных ходов $L, \text{км}$	Вес $P = \frac{2,5}{L}$	v''
1	150°33'18"	2,5	1	-44
2	150°31'48"	2,1	1,2	+46
3	150°32'42"	1,7	1,5	-8

Ответ: $\alpha = 150^\circ 32' 34'' \pm 25''$;

$\mu = 48''$

Билет 17

1. Составить и решить задачу по теме: Определение корреляционной связи результатов измерений.

2. Вычислить вес уклона при значениях аргументов: превышение $h = 1,50 \pm 0,05$ м; горизонтальное проложение $S = 125,50 \pm 0,10$ м. СКП единимы веса принять равным 0,001.

$$\text{Решение: } m_i = \sqrt{\left(\frac{m_h}{S}\right)^2 + \left(\frac{h}{S^2} \cdot m_s\right)^2} = 4 \text{ ‰. } P_i = \left(\frac{\mu}{m_i}\right)^2 = \left(\frac{1}{0,0004}\right)^2 = 6$$

3. Произвести математическую обработку абсциссы узловой точки, полученной по 4 полигонометрическим ходам:

№ хода	Абсцисса конечной точки хода $\Delta x, \text{м}$	Длина полигонометрического хода L , в сотнях метров	Вес $P = \frac{24}{L}$	$v, \text{мм}$
1	22,157	8	3	+9,2
2	22,175	24	1	-8,8
3	22,164	12	2	+2,2
4	22,172	6	4	-5,8

Ответ: $\Delta x = 22,166 \pm 0,004$ м;

$\mu = 0,013$ м

Билет 18

1. Составить и решить реалистичную задачу по теме: оценка точности по неравноточным разностям двойных измерений расстояния. Число разностей 3 шт. В ответе получить СКП одного измерения: $m_s = 10$ мм.

Подсказка: $m_s^2 = \frac{[d^2/S]}{2N} = \frac{[d^2/S]}{6} = 100$. Отсюда $[d^2/S] = 600$; далее подобрать разности d и длины сторон S .



2. Найти СКП измерения горизонтального угла $\beta = 125^\circ 20' 15''$, если известны: длины сторон угла $S_1 = S_2 = 50$ м, инструментальная СКП теодолита $m_{теод} = 2''$, СКП центрирования теодолита $m_{цен} = 5$ мм, СКП редукции визирных целей $m_{ред} = 10$ мм.

$$m_{цен(\beta)} = \frac{m_{ср}}{\sqrt{2}} \sqrt{\frac{1}{S_1^2} + \frac{1}{S_2^2} - \frac{2}{S_1 S_2} \cos \beta} = 0,4'; \quad m_{ред(\beta)} = \frac{\rho'}{\sqrt{2}} \sqrt{\left(\frac{m_{r(1)}}{S_1}\right)^2 + \left(\frac{m_{r(2)}}{S_2}\right)^2} = 0,7';$$

$$m_\beta = \sqrt{m_{теод}^2 + m_{цен}^2 + m_{ред}^2} = 0,8'$$

3. Построить доверительный интервал при доверительной вероятности 0,99 для значения дирекционного угла узловой линии, полученного по трём полигонометрическим ходам:

№ хода	Значение дирекционного угла узловой линии	Число сторон в ходе	Вес $P = \frac{15}{L}$	v''
1	0°21'08"	10	1,5	-12
2	0°20'48"	15	1	+8
3	0°20'52"	7	2,1	+4

Решение: $\alpha = 0^\circ 20' 56'' \pm 6''$;

$\mu = 13''$

$0^\circ 20' 41'' \leq \alpha \leq 0^\circ 21' 11''$ ($P=0,99$; $k=2,5$)

Билет 19

1. Составить и решить задачу по теме: оценка точности изогнутого полигонометрического хода. Привести иллюстрацию.

$M^2 = [m_s^2] + \left(\frac{m_\beta}{\rho}\right)^2 [D_{u-i}^2]$ - произвольный ход, углы предварительно уравнены.

$M^2 = [m_s^2] + \left(\frac{m_\beta}{\rho}\right)^2 [D_{k-i}^2]$ - произвольный ход, углы не уравнены.

2. Точность Определения координат на плане: $m_x = m_y = 0,1$ м. Найти СКП площади участка, вычисленной по координатам его вершин:

№ точки	X, м	Y, м
1	100,0	100,0
2	150,0	100,0
3	150,0	200,0
4	100,0	200,0

Решение: $P = 0,5 \left(\sum x_i y_{i+1} - \sum y_i x_{i+1} \right)$



$$m_P = \sqrt{\sum_1^4 \left(\frac{\partial P}{\partial x} \right)^2 m_x^2 + \sum_1^4 \left(\frac{\partial P}{\partial y} \right)^2 m_y^2} = \sqrt{\sum_1^4 \left(\frac{y_{i+1} - y_{i-1}}{2} \right)^2 m_x^2 + \sum_1^4 \left(\frac{x_{i+1} - x_{i-1}}{2} \right)^2 m_y^2} =$$

$$= 0,5 m \sqrt{\sum_1^4 (y_{i+1} - y_{i-1})^2 + \sum_1^4 (x_{i+1} - x_{i-1})^2} = 0,5 \cdot 0,1 \sqrt{40000 + 10000} = 11 \text{ м}^2$$

3. Дан ряд истинных погрешностей:

+1, -1, +2, 0, +1, +1, -1, +1, -2, -2.

Провести оценку точности измерений.

$$m_1 = 1,3 \pm 0,3; \Delta_{\text{пр}} = 3m_1 = 4$$

Билет 20

1. Составить и решить реалистичную задачу по теме: оценка точности превышений по трём разностям двойных равноточных измерений. В ответе получить СКП одного косвенного измерения: $m_1 = 2$ см.

Подсказка: $m_1^2 = \frac{[d^2]}{2 \cdot 3} = 4$. Отсюда $[d^2] = 24$; далее подобрать разности d и превышения h .

2. Найти СКП Определения поправок за центрировку в направлении $M_{1-2} = 124^\circ 10,5' \pm 2''$ длиной $S_{1-2} = 100$ м, используя элементы приведения: $e = 35 \pm 1$ мм, $\Theta = 220 \pm 1^\circ$.

Решение: $c_i'' = \frac{e_i \sin(M_i + \Theta_i)}{S_i} \rho''$;

$$m_c = \frac{\rho''}{S} \sqrt{\cos^2(M_i + \Theta_i) \cdot m_e^2 + e^2 \sin^2(M_i + \Theta_i) \cdot \frac{m_\Theta^2}{\rho^2} + e^2 \sin^2(M_i + \Theta_i) \cdot \frac{m_M^2}{\rho^2}} = 2''$$

3. Провести оценку точности превышений по невязкам в полигонах:

№ полигона	Невязка полигона, мм	Число превышений в полигоне
1	+12	10
2	+23	15
3	-10	7
4	-29	7
5	+5	7

Решение: $m_1 = \sqrt{\frac{[f^2/n]}{5}} = 6 \pm 2$ мм;

Критерии оценки:

оценка «зачтено» выставляется студенту, если все персональные задания выполнены на 100% и исправлены все замечания;

оценка «не зачтено» выставляется студенту, если не все персональные задания выполнены на 100% и исправлены не все замечания.



3.9 Темы лабораторных и практических работ

Проверяемые компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции
УК-1. Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2 Умеет критически анализировать проблемные ситуации на основе системного подхода.
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК 2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения проектных задач, необходимые для осуществления проектной деятельности; правовые нормы и принципы принятия управленческих решений. УК 2.2 Умеет определять оптимальные варианты решений для достижения поставленной цели, учитывая имеющиеся ресурсы, ограничения и действующие правовые нормы, в том числе требования антикоррупционного законодательства. УК 2.3 Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах; навыками работы с нормативно-правовой документацией.
ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии	ОПК-1.1 - Демонстрирует способность решения задач профессиональной деятельности на основе математических и естественнонаучных знаний; ОПК-1.2 - Применяет принципиальные особенности математического моделирования объектов, процессов и явлений при решении задач в области геодезии и дистанционного зондирования; ОПК – 1.3 Использует математические и естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	ОПК-2.1 - Разрабатывает научно-техническую, проектную документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами; ОПК-2.2 - Использует техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью и составленную в соответствии с действующими нормативными правовыми актами; ОПК-2.3 – Составляет и оформляет пояснительные записки, научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии в соответствии с техническим заданием
ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 – Демонстрирует понимание принципов работы современных информационных технологий; ОПК-3.2 - Демонстрирует умение осознанного восприятия информации, осуществляет ее оценку, обосновывает результаты исследований в профессиональной деятельности; ОПК-3.3 - Применяет современные информационные технологии и программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-3.4 – Применяет методы защиты, хранения и подачи информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства;
ОПК-4. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и смежных областях	ОПК-4.1 - Оценивает результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывает собственный выбор; ОПК-4.2 - Систематизирует и обобщает достижения в области геодезии и смежных областях; ОПК-4.3 - Проводит самостоятельно на профессиональном уровне оценку результатов исследований, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства в области геодезии и смежных областях;

1. Работа с картой.
2. Пробные измерения теодолитом.
3. Пробные измерения нивелиром.



4. Обработка результатов нивелирования поверхности по квадратам.
5. Обработка результатов тригонометрического нивелирования.
6. Уравнивание системы теодолитных ходов с одной узловой точкой.
7. Уравнивание триангуляции 2 разряда.
8. Определение дополнительных пунктов.
9. Оценка проекта полигонометрической сети.
10. Уравнивание системы полигонометрических ходов методом последовательных приближений.
11. Уравнивание системы нивелирных ходов методом полигонов.
12. Определение номенклатуры топографической карты масштаба 1:10000.

Исходные данные и порядок выполнения лабораторных работ содержатся в соответствующих методических рекомендациях, подготовленных ведущими курс преподавателями [8; 9].

Защита лабораторных и практических работ проходит в виде собеседования. Вопросы на защите соответствуют тематике работы.

Шкала оцени- вания	Критерии оценивания
«отлично»	студент должен: продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать Определения; продемонстрировать умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; уметь сделать выводы по излагаемому материалу
«хорошо»	студент должен: продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; продемонстрировать умение ориентироваться в нормативно-правовой литературе; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу
«удовлетворительно»	студент должен: продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;
«неудовлетворительно»	ставится в случае: незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу.

3.9 Темы курсовых работ



Проверяемые компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции
УК-1. Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2 Умеет критически анализировать проблемные ситуаций на основе системного подхода.
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК 2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения проектных задач, необходимые для осуществления проектной деятельности; правовые нормы и принципы принятия управленческих решений. УК 2.2 Умеет определять оптимальные варианты решений для достижения поставленной цели, учитывая имеющиеся ресурсы, ограничения и действующие правовые нормы, в том числе требования антикоррупционного законодательства. УК 2.3 Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах; навыками работы с нормативно-правовой документацией.
ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии	ОПК-1.1 - Демонстрирует способность решения задач профессиональной деятельности на основе математических и естественнонаучных знаний; ОПК-1.2 - Применяет принципиальные особенности математического моделирования объектов, процессов и явлений при решении задач в области геодезии и дистанционного зондирования; ОПК – 1.3 Использует математические и естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	ОПК-2.1 - Разрабатывает научно-техническую, проектную документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами; ОПК-2.2 - Использует техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью и составленную в соответствии с действующими нормативными правовыми актами; ОПК-2.3 – Составляет и оформляет пояснительные записки, научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии в соответствии с техническим заданием
ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 – Демонстрирует понимание принципов работы современных информационных технологий; ОПК-3.2 - Демонстрирует умение осознанного восприятия информации, осуществляет ее оценку, обосновывает результаты исследований в профессиональной деятельности; ОПК-3.3 - Применяет современные информационные технологии и программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-3.4 – Применяет методы защиты, хранения и подачи информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства;
ОПК-4. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и смежных областях	ОПК-4.1 - Оценивает результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывает собственный выбор; ОПК-4.2 - Систематизирует и обобщает достижения в области геодезии и смежных областях; ОПК-4.3 - Проводит самостоятельно на профессиональном уровне оценку результатов исследований, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства в области геодезии и смежных областях;

Проектирование полигонометрической сети для крупномасштабной съёмки местности.



Для выполнения курсовых работ каждому студенту выдаётся индивидуальный пакет исходных данных, включающий координаты исходных пунктов, результаты полевых измерений в съёмочной сети и материалы съёмки. Варианты индивидуальных заданий представлены в соответствующих методических указаниях по выполнению курсовых работ.

Защита курсовых работ проходит в виде собеседования. Вопросы на защите соответствуют тематике работы.

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	студент должен: продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать Определения; продемонстрировать умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; уметь сделать выводы по излагаемому материалу
«хорошо»	студент должен: продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; продемонстрировать умение ориентироваться в нормативно-правовой литературе; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу
«удовлетворительно»	студент должен: продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;
«неудовлетворительно»	ставится в случае: незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу.

3.10 Вопросы для собеседований (1- 4 семестр)

Проверяемые компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции
УК-1. Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2 Умеет критически анализировать проблемные ситуаций на основе системного подхода.

	Государственный университет по землеустройству	СТО СМК
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК 2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения проектных задач, необходимые для осуществления проектной деятельности; правовые нормы и принципы принятия управленческих решений. УК 2.2 Умеет определять оптимальные варианты решений для достижения поставленной цели, учитывая имеющиеся ресурсы, ограничения и действующие правовые нормы, в том числе требования антикоррупционного законодательства. УК 2.3 Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах; навыками работы с нормативно-правовой документацией.	
ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии	ОПК-1.1 - Демонстрирует способность решения задач профессиональной деятельности на основе математических и естественнонаучных знаний; ОПК-1.2 - Применяет принципиальные особенности математического моделирования объектов, процессов и явлений при решении задач в области геодезии и дистанционного зондирования; ОПК – 1.3 Использует математические и естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности	
ОПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	ОПК-2.1 - Разрабатывает научно-техническую, проектную документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами; ОПК-2.2 - Использует техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью и составленную в соответствии с действующими нормативными правовыми актами; ОПК-2.3 – Составляет и оформляет пояснительные записки, научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии в соответствии с техническим заданием	
ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 – Демонстрирует понимание принципов работы современных информационных технологий; ОПК-3.2 - Демонстрирует умение осознанного восприятия информации, осуществляет ее оценку, обосновывает результаты исследований в профессиональной деятельности; ОПК-3.3 - Применяет современные информационные технологии и программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-3.4 – Применяет методы защиты, хранения и подачи информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства;	
ОПК-4. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и смежных областях	ОПК-4.1 - Оценивает результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывает собственный выбор; ОПК-4.2 - Систематизирует и обобщает достижения в области геодезии и смежных областях; ОПК-4.3 - Проводит самостоятельно на профессиональном уровне оценку результатов исследований, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства в области геодезии и смежных областях;	

1. Предмет изучения геодезии.
2. Понятие о форме и размерах Земли.
3. Метод проекции в геодезии.
4. Географическая система координат.
5. Геодезическая система координат.
6. Прямоугольная система координат.
7. Определение положения точек земной поверхности. Полярная система координат.
8. Высоты точек местности.
9. Влияние кривизны Земли на измеряемые расстояния.
10. Влияние кривизны Земли на измеряемые превышения.
11. Понятие о плане и карте. Масштаб.
12. Разграфка и номенклатура топографических карт.



13. Зональная система прямоугольных координат.
14. Ориентирование. Истинный азимут. Истинный румб.
15. Вывод формулы сближения меридианов.
16. Ориентирование. Магнитный азимут. Магнитный румб.
17. Ориентирование. Дирекционный угол. Румб.
18. Связь ориентирующих углов.
19. Определение прямоугольных координат по карте.
20. Определение географических координат по карте.
21. Рельеф. Основные формы рельефа.
22. Сущность изображения рельефа горизонталями.
23. Крутизна и направление ската.
24. Понятие об измерениях.
25. Понятие о погрешностях результатов измерений.
26. Свойства случайных погрешностей.
27. Характеристики точности результатов измерений.
28. Характеристики точности результатов вычислений.
29. Оценка точности прямых результатов измерений. Формула Гаусса.
30. Оценка точности прямых результатов измерений. Формула Бесселя.
31. Оценка точности косвенных результатов измерений.
32. Оценка точности результатов вычислений.
33. Принцип измерения горизонтального угла.
34. Принципиальное устройство прибора для угловых измерений.
35. Поверка положения визирной оси зрительной трубы теодолита.
36. Влияние коллимационной ошибки на точность измерения горизонтального угла.
37. Поверка положения сетки нитей.
38. Поверка положения оси вращения зрительной трубы.
39. Влияние наклона оси вращения зрительной трубы на точность измерения горизонтального угла.
40. Порядок измерения горизонтального угла теодолитами.
41. Способы измерений горизонтального угла.
42. Источники погрешностей угловых измерений.
43. Вертикальный круг теодолита и его поверка.
44. Способы линейных измерений.
45. Принцип измерения расстояний Оптическими дальномерами.
46. Принципиальное устройство нитяного дальномера.
47. Принцип измерения расстояний электронно-Оптическими дальномерами.
48. Точность измерения расстояний светодальномером.
49. Измерение превышений. Способы нивелирования.
50. Сущность и виды геометрического нивелирования.
51. Понятие о нивелирном ходе.
52. Принципиальное устройство нивелира. Классификация нивелиров.
53. Источники погрешностей при выполнении геометрического нивелирования.



54. Точность геометрического нивелирования. Средняя квадратическая погрешность взгляда.
55. Средняя квадратическая погрешность измерения превышения на станции.
56. Средняя квадратическая погрешность измерения превышения на 1 км нивелирного хода.
57. Вывод формулы вычисления предельной невязки нивелирного хода IV класса.
58. Сущность тригонометрического нивелирования.
59. Оценка точности тригонометрического нивелирования.
60. Вывод формулы предельной невязки высотного хода.
61. Теодолитный и тахеометрический ходы.
62. Прямая геодезическая задача.
63. Обратная геодезическая задача.
64. Понятие о съемке местности.
65. Способы топографических съемок.
66. Тахеометрическая съемка.
67. Теодолитная съемка.
68. Обоснование выбора средств геодезических измерений при проектировании плановой геодезической сети сгущения.
69. Обоснование методов геодезических измерений при проектировании плановой геодезической сети сгущения.
70. Обоснование выбора методов и средств геодезических измерений при проектировании высотной геодезической сети сгущения.
71. Влияние кривизны Земли и рефракции на результаты нивелирования.
72. Основные положения построения Государственной нивелирной сети.

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	студент должен: продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать Определения; продемонстрировать умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; уметь сделать выводы по излагаемому материалу
«хорошо»	студент должен: продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; продемонстрировать умение ориентироваться в нормативно-правовой литературе; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу
«удовлетворительно»	студент должен: продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии

	Государственный университет по землеустройству	СТО СМК
Шкала оценивания	Критерии оценивания	
	со структурой излагаемого вопроса; показать общее <i>владение</i> понятийным аппаратом дисциплины;	
«неудовлетворительно»	ставится в случае: незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу.	

3.11 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Геодезия» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой (промежуточной) аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях;
- по результатам выполнения тестовых работ;
- по результатам проведения дискуссий;
- по результатам выступлений с сообщениями и докладами;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (с помощью выполнения контрольных работ, расчетно-графических работ, групповых и индивидуальных заданий);

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Геодезия» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности): «Прикладная геодезия» в форме зачета, экзамена.



Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Тест	Проводится семинарских занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
3	Обсуждение на «круглом столе», дискуссии, по-	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спор-	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для про-



	лемика, диспут, дебаты	ного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	ведения круглого стола, дискуссии, полемики, диспута, дебатов
4	Тренинг, проблемная, задача, кейс, деловая игра, ролевая игра	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Тема (проблема), концепция, ожидаемый результат по игре
5	Разноуровневые задачи и задания	Выполняются на практических занятиях по темам. а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.	Комплект типовых задач
6	Курсовой проект (работа)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве; выявлять уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, а также навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы индивидуальных проектов (работ)
7	Зачет, Экза-	Проводится в заданный срок, согласно	Комплект вопро-

 Государственный университет по землеустройству		СТО СМК
мен	графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку - 60 мин.	сов к зачету, экзамену

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Геодезия» включает:

- перечень компетенций, планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и этапы их формирования;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования;
- описание шкал оценивания;
- критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения (промежуточной аттестации) по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля форсированности компетенции(ий).

Фонд оценочных средств по дисциплине «Геодезия» представлен в приложении 1.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Геодезия : учебник. Гр. УМО/ А.Г. Юнусов , А.Б. Беликов, В.Н. Баранов, Ю.Ю. Каширкин . -М.: Гаудеамус: Академический проект, 2011. -408 с.. -(Gaudeamus)
2. Неумывакин, Ю.К. Практикум по геодезии: учеб. пособие: Гр.МСХ / Ю.К. Неумывакин.-М.: КолосС, 2008.-317с.

Дополнительная литература

1. Геодезия: приложения к метод. указ. по выполн. контрольных работ для студентов очного и заочного обучения по направлению: "Землеустройство и кадастры", Ч.II/ сост. А.Г. Юнусов, Э.М. Ктиторов;.-М., 2013. -14 с.



2. Геодезия: метод. указ. по выполн. контрольных работ для студентов очного и заочного обучения по направлению: "Землеустройство и кадастры", Ч.І/ сост.: А.Г. Юнусов и др.. -М., 2013. -39 с.
3. Геодезия: метод. указ. по выполн. контрольных работ для студентов очного и заочного обучения по направлению: "Землеустройство и кадастры", Ч.ІІІ/ сост.: Э.М. Ктиторов и др.-М., 2013. -61 с.

6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1 – Описание информационных ресурсов необходимых для освоения дисциплины

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов представленных на сайте
1.	www.consultant.ru	Консультант плюс
2.	www.garant.ru	Гарант
3.	http://docs.cntd.ru/document	Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующее программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), CredoDAT, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО).

Информационные технологии:

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- обработка текстовой, графической и эмпирической информации;
- подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

Информационные справочные системы

В ходе реализации целей и задач по дисциплине обучающиеся могут при необходимости использовать возможности информационно-справочных систем, электронных библиотек и архивов.

Информационно-справочные и информационно-правовые системы: информационно-справочные и поисковые системы Yandex, Google.



Профессиональные базы данных: Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», Справочно-правовая система «Гарант»

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов представленных на сайте
1	https://e.lanbook.com/	Электронно- библиотечная система «Издательство Лань»
2	http://znanium.com/	Электронно- библиотечная система ZNANIUM.COM
3	https://www.biblio-online.ru/	Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»
4	http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS
5	https://guz.bibliotech.ru	Электронно-библиотечная система ГУЗ

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИС- ЦИПЛИНЕ

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Геодезия» используются:

Аудитория 1134 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа:

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся. Трибуна для выступлений, Доска.

Стенды образовательные.

Leica Jogger 28 оптический нивелир в комплекте со штативом S6-N и двумя рейками TS3 -10 шт.,

Leica Jogger 24 оптический нивелир в комплекте со штативом алюминиевым S6-N и двумя рейками TS3 -20 шт.,

Нивелир цифровой Trimble DiNi,

Лазерный дальномер Bosch GLM150 - 25 шт.,

Цифровой теодолит CST в комплекте со штативом S6-N – 30шт.,

Электронный тахеометр Trimble M3 – 10 шт.,

Сканер наземный лазерный Leica BLK360,

GPS Приёмник TRIMBLE R3 – 30 шт.

Аудитория 1126 (компьютерный класс) для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа:

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся.



Сканер – 2 шт. Компьютер – 12 шт. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), CredoDAT, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО).

Аудитории - помещения для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду:

Читальный зал. Рабочие места студентов. Компьютеры 12 шт. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО). Доступна вся учебная и методическая литература, включая доступ к ЭБС.

Аудитории 2203-2212 (компьютерные классы) для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа:

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся. Проекционная панель LG 43UK6390PLG – 1 шт., стационарный компьютер – 9 шт. Моноблок – 1 шт. Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО), Autodesk Education 2019 (Autodesk AutoCAD, Autodesk Revit Architect, Autodesk Civil 3D, Autodesk 3ds MAX – академические лицензии), GRAPHISOFT (ArchiCad 24 Russian, Базовый BIMcloud, MEP Modeler – академические лицензии), Adobe Photoshop, CorelDRAW.

Аудитория 1126: Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся. Сканер – 2 шт. Компьютер – 12 шт. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), CredoDAT, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО).

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.



Медиамаериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.