УРАЛЬСКИЙ ФИЛИАЛ
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения
высшего образования
«РОСИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ
ЖИВОПИСИ, ВАЯНИЯ и ЗОДЧЕСТВА
Ильи Глазунова»
(Уральский филиал РАЖВиЗ Ильи Глазунова)

ОСНОВЫ ГЕОДЕЗИИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Пермь
2022

УРАЛЬСКИЙ ФИЛИАЛ
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения
высшего образования
«РОСИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ
ЖИВОПИСИ, ВАЯНИЯ и ЗОДЧЕСТВА
Ильи Глазунова»
(Уральский филиал РАЖВиЗ Ильи Глазунова)

Кафедра архитектуры

ОСНОВЫ ГЕОДЕЗИИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Направления подготовки: 07.03.01 Архитектура
07.03.03 Дизайн архитектурной среды

Профили подготовки Архитектурное проектирование
Архитектурно-дизайнерское проектирование

Квалификация
(степень) выпускника бакалавр

Пермь
2022

Автор-составитель:
Калинин Виталий Германович,
профессор кафедры архитектуры, д. г.н.

Рабочая программа по дисциплине "Основы геодезии" составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлениям подготовки 07.03.01 Архитектура,
по профилю подготовки Архитектурное проектирование,
07.03.03 Дизайн архитектурной среды,
по профилю подготовки Архитектурно-дизайнерское проектирование, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 8 июня 2017г. № 509 (с изменениями и дополнениями от 26.11.2020 и от 08.02.2021), с учетом Профессионального стандарта 10.008 Архитектор, утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 августа 2017г. № 616.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры архитектуры. Протокол от 14 декабря 2022 № 12

Заведующий кафедрой _____ Щипалкин В.П.

Преподаватель _____ Калинин В.Г.

Согласовано:

Заведующий кафедрой
дизайна архитектурной среды _____ Жуковский А.А.

Рабочая программа утверждена на заседании Ученого совета.
Протокол от 22 декабря 2022г № 11.

Директор _____ Мургин А.А.

Наименование разделов программы

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1. Введение

Опыт подготовки выпускников и современные требования, определяемые ФГОС и *Профессиональным стандартом*, призывают к совершенствованию и актуализации содержания рабочих программ всех дисциплин.

Целями освоения студентами дисциплины "Основы геодезии" являются:
1. Формирование представлений об определении положения объектов на земной поверхности, о размерах, форме, об измерении земельных участков для проектирования крупных инженерных и архитектурных сооружений.
2. Освоение способов определения расстояний, углов и превышений с помощью различных приборов.
3. Изучение топографических карт, методов полевых геодезических измерений.

Для достижения этих целей определены следующие **задачи:**
1. Обучить способам получения необходимых сведений с топографических карт и планов.
2. Обучить приемам полевых геодезических измерений.
3. Сформировать навыки обработки полевых геодезических измерений.

2. Перечень планируемых результатов обучения по модулю, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

2.1. Результаты освоения образовательной программы.

Для успешного выполнения профессиональных трудовых действий:

2.1.1. Сбор, обработка и документальное оформление исходных данных для предпроектного анализа.
2.1.2. Проведение натурных обследований участка проектирования.
2.1.3. Подготовка и оформление отчета и презентационных материалов по предварительным исследованиям, связанных с проблематикой будущего объекта и влияющих на содержание проектных и строительных работ.

2.2 Студент должен овладеть компетенциями и быть способен:

УК-1. Осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
УК -2. **Определять** круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
УК-4. Осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке РФ и иностранном языке.
УК-6. Управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.
ОПК-3. Участвовать в комплексном проектировании на основе системного подхода, исходя из действующих правовых норм, финансовых ресурсов, анализа ситуации в социальном, функциональном, экологическом, технологическом, инженерном, историческом, экономическом и эстетическом аспектах.
ОПК-4. Применять методики определения технических параметром проектируемых объектов.

2.3. Результаты обучения по дисциплине

Основой формирования и совершенствования компетенций являются знания и умения. В результате освоения дисциплин модуля студент должен:

знать	**Компетенции/ занятия**	**уметь**	**Компетенции/ занятия**
Основные источники получения информации в архитектурно-строительном проектировании, включая справочные, методические и реферативные, и методы её анализа. Терминологию	**УК-1,**	Осуществлять анализ содержания проектных задач, выбирать методы и средства их решения. Определять состав и объемы дополнительных исследований и инженерных изысканий, необходимых для разработки архитектурного раздела проектной документации Определить искомые характеристики. Определить цену деления планиметра, Определять координаты точек и углы ориентирования: истинный и магнитный азимуты Выполнить приращения координат, горизонтальных проложений и координат точек Определить абсолютную высоту точки, заложение, горизонтальное положение, высоту сечения рельефа, превышение, уклон, угол наклона на топографической карте Обрабатывать результаты измерений и контролировать правильность вычислений. Определить характеристики рельефа и площадей. Обрабатывать результаты полевых геодезических измерений	**УК-1, УК-2**

Требования нормативных методических документов к порядку проведения и оформления результатов дополнительных исследований Виды и методы проведения исследований в архитектурно-строительном проектировании. Определения прямоугольных и геодезических координат, углов ориентирования с суть решения прямой и обратной геодезических задач. Определения таких характеристик как: абсолютная высота точки, заложение, горизонтальное проложение, высота сечения рельефа, превышение, уклон, угол наклона; Методы измерений абсолютных высот, превышений, уклонов, углов наклона и площадей объектов правильной и неправильной формы на топографических картах. Методику уравнивания измеренных горизонтальных углов, формулы расчета и контроля дирекционных углов, румбов, приращений и координат	**ОПК-3, ОПК-4**	Формулировать обоснования архитектурных и объемно-планировочных решений объекта капитального строительства, включая экологические и технико-экономические обоснования	**УК-4**
Методы календарного сетевого планирования, нормы и методики расчета объемов и сроков выполнения проектных работ	**УК-6**	Определять объемы и сроки выполнения работ по проектированию отдельных архитектурных и объемно-планировочных решений	**УК-6**

Данные планируемые результаты предполагают наличие способности у выпускника эффективно осуществлять творческую деятельность с использованием фундаментальных, прикладных знаний и инновационных технологий, что соответствует планируемым результатам образовательной программы.

3. Место дисциплины в структуре ОП ОП ВО

Дисциплина «Основы геодезии» является составной частью "Общеинженерного" цикла дисциплин(модулей) Блока 1 учебного плана и является обязательной для изучения.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями по географии, алгебре, геометрии и тригонометрии в рамках школьной программы.

Данный курс является необходимым для дисциплин "Архитектурное проектирование", "Архитектура жилых и общественных зданий", "Основы теории градостроительства и районной планировки", "Ландшафтное проектирование".

4. Объем дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **3** зачётные единицы, **108** часов.

Вид учебной работы	**Всего по уч. плану**
Аудиторные занятия:	60
Лекции/интерактивные формы	20/3,6
лабораторные работы/ интерактивные формы	40/5,4
Самостоятельная работа	32
Подготовка к экзамену	16
Всего часов/ ЗЕТ	**108 / 3**
Текущий контроль	контрольные работы РГР
Промежуточный контроль	экзамен

5. Содержание дисциплины

5.1 Тематический план освоения дисциплины

Названия разделов и тем	Всего часов по учебному плану	Виды учебных занятий		
		Аудиторные занятия, в том числе:		СРС
		Лекции	Лабор. работа	
Раздел 1. Общие сведения				
1. Введение. Форма и размеры Земли	2	1		1
2. Системы координат	7	1/1	3	3
3. Ориентирование линий	7	1/1	3	3
4. Понятие о точности измерений	4	1		3
ИТОГО:	**20**	**4**	**6**	**10**
Раздел 2. Топографические карты и планы				
5. Карты и планы	6	1	3	2
6. Масштаб и масштабный ряд	4	1		3

7. Измерения на картах и планах	8	2/0,6	3	3
8. Решение прямой и обратной геодезических задач	7	2/1	3	2
ИТОГО:	**25**	**6**	**9**	**10**
Раздел 3. Геодезические измерения на местности				
9. Измерение длин линий	1	1		
10. Измерение углов и направлений	3	1	1	1
11. Теодолитные ходы, их виды	7	1	4/1	2
12. Государственные геодезические опорные сети	3	1	1	1
13. Гос. высотные сети. Классы нивелирования	1	1		
14. Определение превышений методом геометрического нивелирования	4	1	2/1	1
15. Тригонометрическое нивелирование	5	1	3/1	1
16. Съемка местности. Виды съемок	3	1	1	1
17. Тахеометрическая съемка. Методика выполнения работ. Составление плана местности.	14	1	11/2,4	2
18. Определение недоступных расстояний и высот сооружений. Вынос сооружения на местность.	4	1	2	1
ИТОГО:	**45**	**10**	**25**	**10**
Подготовка к экзамену:	**18**			18
ИТОГО/ЗЕТ:	**108**	**20**	**40**	**32+16**

Примечание: нумерация тем сквозная

5.2. Содержание лекционных занятий

I. Общие сведения

Тема 1. Введение. Предмет и задачи геодезии и топографии. Связь с географическими и другими науками, роль в народном хозяйстве. История развития геодезии и топографии. Форма и размеры Земли. Земной эллипсоид. Единицы измерений, применяемые в геодезии и топографии.

Тема 2. Системы координат. Географические координаты. Картографические проекции и их классификация. Равноугольная поперечно-цилиндрическая проекция Гаусса-Крюгера. Зональная система прямоугольных координат на топографических картах.

Интерактивная форма: презентация(лекция-визуализация)

Тема 3. Ориентирование линий: способы ориентирования, истинный и магнитный азимуты, дирекционные углы и румбы. Сближение меридианов. Склонение магнитной стрелки.

Интерактивная форма: презентация(лекция-визуализация)

Тема 4. Понятие о точности измерений. Прямые и косвенные измерения. Погрешности измерений и их свойства. Критерии оценки качества измерений.

Топографические карты и планы

Тема 5. Карты и планы. Топографические карты России. Математическая основа, геометрическая точность и географическое соответствие топографических карт. Изображение рельефа на топографических картах.

Тема 6. Масштаб и масштабный ряд. Понятие о картографической генерализации. Разграфка и номенклатура топографических карт и планов.

Тема 7. Измерения на картах и планах: длин, направлений, координат, высот, уклонов, площадей. Картометрические приборы: циркуль-измеритель, поперечный масштаб, транспортир, курвиметр, палетки, планиметр.

Интерактивная форма: презентация(лекция-визуализация)

Тема 8. Решение прямой и обратной геодезических задач по топографическим картам. Определение водораздельной линии, построение профилей.

Интерактивная форма: презентация

Геодезические измерения на местности

Тема 9. Измерение длин линий. Приборы для прямых и косвенных измерений: мерные ленты, рулетки, дальномеры. Методика и точность измерений. Определение горизонтальных проложений линий.

Тема 10. Измерение углов и направлений. Способы измерений горизонтальных углов. Теодолиты, их устройство и типы. Поверки теодолита. Методика измерения углов и точность.

Тема 11. Теодолитные ходы, их виды. Вычисление прямоугольных координат станций теодолитного хода. Сгущение геодезической сети, засечки.

Тема 12. Государственные геодезические опорные сети (ГГС). Геодезические знаки и центры. Основные методы построения. Понятие о триангуляции, трилатерации, полигонометрии. Традиционные и современные способы определения и передачи координат. Использование ИСЗ в определении координат.

Тема 13. Государственные высотные сети. Классы нивелирования. Определение высот точек местности. Виды нивелирования.

Тема 14. Определение превышений методом геометрического нивелирования. Точность. Нивелиры, их устройство и типы. Поверки нивелира. Методика выполнения нивелирования для построения профиля.

Тема 15. Тригонометрическое нивелирование. Измерение вертикальных углов. Методика и точность выполнения работ. Вычисление превышений и отметок точек. Поправки на кривизну Земли и рефракцию.

Тема 16. Съемка местности. Виды съемок. Работы по созданию топографических карт и планов.

Тема 17. Тахеометрическая съемка. Приборы и инструменты. Методика выполнения работ. Составление топографического плана местности (нанесение теодолитного хода, съемочных пикетов. Вычерчивание контуров местности и горизонталей).

Тема 18. Решение задач по определению недоступных расстояний и высот сооружений. Подготовка данных для выноса проекта сооружения на местности.

5.3. Содержание практических (лабораторных) занятий

Лабораторные работы проводятся в строгом соответствии с методическими указаниями:

1. Основы топографии и геодезии: метод. Указ. К лаб. Раб. / сост. С.А. Симиренов, В.Г. Калинин, Д.Г. Тюняткин; Перм. Ун-т. – Пермь, 2006. Ч. I. – 36 с.
2. Топография с основами геодезии. Методические указания к лабораторным работам / Перм ун-т; сост. В.Г. Калинин, Д.Г. Тюняткин; Перм. Ун-т. – Пермь, 2010. Ч.II. 23 с.

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, теоретическое изучение соответствующих тем по лекциям и учебной литературе, методики работы, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных иих анализ, обобщение результатов. При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений и вычислений. Окончательные результаты оформляются в виде соответствующих таблиц или графических построений.

В результате выполнения лабораторных работ обучающийся должен:

- самостоятельно определять координаты, выполнять геодезические измерения углов, азимутов, длин линий, превышений, составлять профили и планы, решать инженерные задачи;
- **овладеть** методами камеральной обработки результатов полевых измерений на местности.

Задания для выполнения практических (лабораторных) работ

№ п/п	**Названия разделов и тем**	**Задания**	Кол-во часов
Раздел 1. Общие сведения			
1.	Системы координат	Определить геодезические и плоские прямоугольные координаты точек на топографической карте	2
2.	Ориентирование линий	Измерить углы ориентирования на карте. Вычислить магнитное склонение и сближение меридианов	2
Раздел 2. Топографические карты и планы			
3.	Карты и планы	Измерить площадь криволинейного контура.	4
4.	Измерения на картах и планах	Определить количественные характеристики рельефа: превышения, крутизну скатов и высоты точек. Построить профиль местности по карте.	4
5.	Решение прямой и обратной геодезических задач	Вычислить координаты точек, расстояния и азимуты.	4
Раздел 3. Геодезические измерения на местности			
10.	Теодолитные ходы, их виды/***интерактивная деятельность***	Рассчитать ведомость координат замкнутого теодолитного хода/ ***практико-ориентированная деятельность- анализ практической ситуации***	4
13.	Определение превышений методом геометрического нивелирования/ ***интерактивная деятельность***	Рассчитать журнал геометрического нивелирования/ ***практико-ориентированная деятельность-анализ практической ситуации***	4
14.	Тригонометрическое нивелирование/ ***интерактивная деятельность***	Рассчитать журнал тригонометрического нивелирования/ ***практико-ориентированная деятельность- анализ практической ситуации***	6
16.	Тахеометрическая съемка. Составление плана местности/	Рассчитать журнал тахеометрической съемки. Построить координатную сетку и теодолитный ход. Нанести съемочные пикеты. Вычертить	10

	интерактивная деятельность	элементы ситуации по абрису. Провести горизонтали и выполнить их интерполяцию. Оформить план участка местности в соответствии с требованиями условных знаков/ ***практико-ориентированная деятельность- анализ практической ситуации***	
			40

Примечание: Выполнение и защита лабораторных работ является частью текущего контроля по дисциплине. Результаты оценки лабораторных работ указаны в п. 7.

5.4 Образовательные технологии

При преподавании дисциплины используются традиционные технологии:

- лекции,
- лекции с демонстрацией иллюстрированного материала,
- практические занятия (практические, лабораторные).

Лекционные занятия формируют знания, практические занятия формируют умения (практические, лабораторные), автоматическое выполнение умений формируют навыки.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Для эффективного освоения дисциплины очень важно посещать все, без исключения, занятия, вдумчиво относиться к обсуждаемому материалу, экономно относиться к времени, отведенному для аудиторных занятий, не допускать нарушения графика выполнения и сдачи лабораторных работ. Легкая сдача экзамена гарантирована при своевременности сдачи всех практических заданий и успешной подготовке по вопросам теоретического курса.

Самостоятельная работа способствуют более глубокому усвоению изучаемого курса, формированию навыков исследовательской работы и должна ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Задания по самостоятельной работе:

- конспектирование учебной литературы;
- проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе);
- решение задач и выполнение контрольных работ;
- работа с вопросами для самопроверки.

6.1 Темы и содержание самостоятельной работы

№ п/п	**Разделы и темы для самостоятельного изучения**	**Виды и содержание самостоятельной**	Кол-во часов
Раздел 1. Общие сведения			
1.	Системы координат	Проработка учебного материала	2
2.	Ориентирование линий	Проработка учебного материала	2
3.	Понятие о точности измерений	Проработка учебного материала	2
Раздел 2. Топографические карты и планы			
4.	Карты и планы	Проработка учебного материала	3
5.	Масштаб и масштабный ряд	Проработка учебного материала	3
6.	Измерения на картах и планах	Проработка учебного материала	3

7.	Решение прямой и обратной геодезических задач	Проработка учебного материала	3
Раздел 3. Геодезические измерения на местности			
8.	Измерение длин линий	Проработка учебного материала	3
9.	Измерение углов и направлений	Проработка учебного материала	3
10.	Теодолитные ходы, их виды	Проработка учебного материала	3
11.	Государственные геодезические опорные сети	Проработка учебного материала	3
12.	Государственные высотные сети. Классы нивелирования	Проработка учебного материала	3
13.	Определение превышений методом геометрического нивелирования	Проработка учебного материала	3
14.	Тригонометрическое нивелирование	Проработка учебного материала	3
15.	Съемка местности. Виды съемок	Проработка учебного материала	3
16.	Тахеометрическая съемка. Составление плана местности.	Проработка учебного материала	3
17.	Определение недоступных расстояний и высот сооружений. Вынос сооружения на местность.	Проработка учебного материала	3
Всего			30+18

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (экзамен).

6.2. Примерный перечень вопросов к экзамену по всему курсу

1. Предмет и задачи геодезии и топографии. Связь с другими науками. Области применения. Единицы мер, применяемые в геодезии и топографии.
2. Карта и план. Назначение карт разных масштабов. Картографическая генерализация.
3. Форма и размеры Земли. Земной эллипсоид Красовского. Референц-эллипсоид.
4. Номенклатура топографических карт. Стандартный масштабный ряд. Определение номенклатуры листа карты заданного масштаба по географическим координатам пункта.
5. Геодезические координаты и их определение на карте.
6. Картографические проекции. Равноугольная проекция Гаусса – Крюгера.
7. Прямоугольные координаты и их определение на карте. Координатная сетка.
8. Прямая и обратная геодезические задачи.
9. Углы ориентирования и связь между ними.
10. Склонение и сближение. Определение величины сближения на карте и магнитного склонения на текущий год.
11. Формы рельефа. Высота сечения и заложение. Определение высоты точки на карте.
12. Горизонтали и их свойства. Определение уклона и крутизны ската. График заложений.
13. Построение продольного профиля местности по карте.
14. Определение площадей контуров на картах и планах. Способы и точность.
15. Полярный планиметр. Устройство, назначение и принцип работы.

16. Государственная геодезическая сеть. Методы создания ГГС.
17. Закрепление и обозначение пунктов ГГС.
18. Съемка. Виды съемок на местности.
19. Создание планового съемочного обоснования.
20. Расчет координат точки сгущения сети методом прямой засечки.
21. Требования к выбору и закреплению точек съемочного геодезического обоснования.
22. Расчет ведомости координат замкнутого теодолитного хода.
23. Измерения величин и их классификация. Ошибки измерений и их виды. Свойства случайных ошибок.
24. Измерение длин линий на местности. Точность измерений. Определение горизонтальных проложений линий.
25. Геометрическое и тригонометрическое нивелирование. Точность выполнения работ.
26. Расчет журнала геометрического нивелирования. Горизонт инструмента. Постраничный контроль и контроль нивелирования.
27. Расчет журнала тригонометрического нивелирования.
28. Тахеометрическая съемка участка местности. Методика выполнения работ. Расчет журнала.
29. Построение плана местности. Графические работы.
30. Определение высоты сооружения.

6.3. Глоссарий

1. **Геодезия** (с греческого – землеразделение) – наука, изучающая фигуру и размеры Земли, разрабатывающая методы создания координатных систем для детального изучения Земной поверхности и проведения на ней различных измерений. Эти методы составляют основу топографических работ. Геодезия разрабатывает также методы измерений на земной поверхности, необходимые для наблюдений за движениями и деформациями земной коры, изменениями береговой линии океанов и морей, изучения движения земных полюсов, а также для решения разнообразных инженерных задач.
2. **Топография** (с греческого – описание местности) – наука, изучающая земную поверхность (т.е. элементы ее физической поверхности и расположенные на ней объекты деятельности человека) в геометрическом отношении. Цель изучения – создание топографических карт (участков земной поверхности на плоскости).
3. **Топографическая съемка** – комплекс измерительных, вычислительных и графических работ.
4. **Меридиан** – линия пересечения уровенной поверхности Земли плоскостью, проходящей через ось вращения Земли.
5. **Экватор** – линия пересечения уровенной поверхности Земли плоскостью, равноудаленной от обоих полюсов Земли.
6. **Параллель** – линия пересечения уровенной поверхности Земли плоскостью, параллельной экватору.
7. **Геодезическая широта точки –** угол между плоскостью экватора и нормалью к поверхности эллипсоида в данной точке. Широты считаются от 0^o до 90^o к северу и к югу от экватора. Для обозначения широты к угловой величине ее присоединяется название Северного или Южного полушария, например, $56^o45'$с.ш.
8. **Геодезическая долгота точки –** угол между двумя плоскостями: плоскостью меридиана, принятого за начальный (нулевой), и плоскостью меридиана, проходящей через эту точку.

9. **Высота точки** земной поверхности – расстояние по вертикали от этой точки до уровенной поверхности. Числовое значение высоты точки называется ее **отметкой**.
10. **Истинный азимут** (Аи) – угол между северным направлением географического меридиана и направлением на данную точку. Отсчитывается по ходу часовой стрелки (от 0^o до 360^o).
11. **Магнитный азимут** (Ам) – угол между северным направлением магнитного меридиана и направлением на данную точку. Отсчитывается по ходу часовой стрелки (от 0^o до 360^o).
12. **Дирекционный угол** (α) – угол между северным направлением линии, параллельной осевому меридиану координатной зоны (вертикальной линией координатной сетки) и направлением на данную точку. Отсчитывается по ходу часовой стрелки (от 0^o до 360^o).
13. **Рельеф земной поверхности** – сложная совокупность пространственных форм, отличающихся друг от друга внешними очертаниями, размерами, высотой, ориентированием относительно стран света, отношением к плоскости горизонта и некоторыми другими свойствами.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Паспорт комплекса оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Предмет оценивания		
		Вид		***Количество***
1	Системы координат	лабораторная работа	Контрольная работа	1
2	Ориентирование линий	лабораторная работа		
3	Решение прямой и обратной геодезических задач	лабораторная работа		
4	Измерения на картах и планах	лабораторная работа	РГР	1
5	Карты и планы	лабораторная работа		
6	Теодолитные ходы, их виды	лабораторная работа	РГР	2
7	Определение превышений методом геометрического нивелирования	лабораторная работа		
8	Тригонометрическое нивелирование	лабораторная работа		
9	Тахеометрическая съемка. Методика выполнения работ. Составление плана местности.	лабораторная работа		

всего	4
экзамен	

7.2. Процедуры проведения аттестаций

Текущая аттестация

Предмет оценивания*: знания и готовность к выполнению практических действий.*
Метод оценивания: экспертный
Форма аттестации: контрольные работы и РГР

1. Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (лабораторная работа, контрольная работа, РГР) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется преподавателем.
2. Каждое задание оценивается по 100 бальной шкале
3. Средний балл выводится по каждому контрольному мероприятию (включает 1 или несколько лабораторных работ) Этот балл выводится в рейтинговую ведомость

7.2.1.Содержание контрольных мероприятий

1. Входной контроль (проводится на первой лекции в виде контрольной работы).

Вопросы:

№ п/п	1 вариант	2 вариант
1.	Географические координаты	Азимут и простейшие измерения на местности
2.	Теорема Пифагора	Теоремы синусов и косинусов
3.	Определение площадей и основные формулы	Понятия: масштаб, карта, план

2. Рубежный контроль проводится во время аудиторных занятий (лекции и лабораторные работы) в процессе освоения раздел лов и тем программы курса (таблица).

В результате выполнения лабораторных работ обучающийся должен:

- самостоятельно определять координаты, выполнять геодезические измерения углов, азимутов, длин линий, превышений, составлять профили и планы, решать инженерные задачи;
- овладеть методами камеральной обработки результатов полевых измерений на местности.

2.Материалы для проведения рубежного контроля

№ п/п	**Разделы курса и темы лабораторных работ**	**Виды и содержание текущего контроля**
Раздел 1. Общие сведения		
1.	Определение геодезических и плоских прямоугольных координат точек на топографической карте	Защита лаб. работы
2.	Определение углов ориентирования	Защита лаб. работы
Раздел 2. Топографические карты и планы		
3.	Решение прямой и обратной геодезических задач	Защита лаб. работы
4.	Определение количественных характеристик рельефа	Защита лаб. работы

5.	Построение профиля местности	Защита лаб. работы
6.	Контрольная работа по темам: 2, 3, 4	Контрольная работа
Раздел 3. Геодезические измерения на местности		
7.	Расчет ведомости координат теодолитного хода	Защита лаб. работы
8.	Расчет журнала геометрического нивелирования	Защита лаб. работы
9.	Расчет журнала тригонометрического нивелирования и журнала тахеометрической съемки	Защита лаб. работы
10.	Построение теодолитного хода в заданном масштабе и нанесение съемочных пикетов	Защита лаб. работы
11.	Вычерчивание и интерполяция горизонталей	Защита лаб. работы
12.	Вычерчивание контуров и элементов ситуации по абрису и оформление плана участка местности	Защита лаб. работы

Примечание. Защита лабораторной работы оценивается: зачтено/не зачтено.

.3. Задания для контрольной работы:

1 вариант: Прямая задача	2 вариант: Обратная задача
Дано: B = 54°48’38” X_1 = 6079930 L = 18°10’28” Y_1 = 4318350 d = 8390 м Ам = 157°52’ Найти: X_2; Y_2 Решение: α = Ам+δ+γ = 157°52’ + 7°27’ + 2°21’ = 167°40’ r = ЮВ 12°20’ ΔX = 8390*Cos 12°20” = -8197 ΔY = 8390*Sin 12°20” = +1787 X_2 = 6071733 м Y_2 = 4320137 м	Дано: B = 54°43’55” X_1 = 6071480 L = 18°02’54” Y_1 = 4309840 B = 54°40’58” X_1 = 6065890 L = 18°06’33” Y_1 = 4313540 Найти: d = ? м; Ам = ? (с учетом склонения на 2013 г.) Решение: $\Delta X = X_2 - X_1 = -5590$ $\Delta Y = Y_2 - Y_1 = +3700$ $d = \sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2} = 6703$ м tg $\alpha = \Delta Y/\Delta X = 0{,}6619$ r = ЮВ 33°30’ α = 180°00’ - 33°30’ = 146°30’ Ам = α - δ - γ = 146°30’ - 7°27’ - 2°21’ = 136°30’

4. Контроль остаточных знаний

Вариант № 1	
1.	Незначительное сжатие Земли позволяет в ряде работ считать её за _____ с радиусом_____.
2.	Магнитный азимут – это угол между _____ меридиана и направлением на предмет.

3.	Осями плоских прямоугольных координат в топографии являются: абциссы _____ и ординаты _____.
4.	Основными методами построения государственной геодезической сети являются: а) полигонометрия в) триангуляция б) рефракция г) трилатерация
5.	Вычислите горизонтальное проложение, если: измеренная линия = 268 м угол наклона = -7°00’
6.	Тахеометрическая съемка участка может выполняться следующими геодезическими приборами: _____.
7.	Превышение вычисляется по формуле: $h=d \cdot \sin r$ а) да б) нет
8.	Геометрическое нивелирование – это метод определения _____ между точками как _____ отсчетов по рейкам при горизонтальном положении визирной оси прибора.

Вариант № 2	
1.	Поверхность Земли со всеми её неровностями называется _____.
2.	Румб обозначается, как: а) r б) λ в) α
3.	Какими видами геодезических знаков закрепляются на местности пункты плановой геодезической сети?
4.	К положительным формам рельефа относятся: а) яма в) хребет д) овраг б) котловина г) лощина е) гора
5.	Съемки по характеру изображения местности и рельефа разделяют на: а) плановые б) относительные в) высотные г) планово-высотные
6.	Найти ошибку в перечне камеральных работ при тахеометрической съемке: а) проверка полевых измерений г) вычисление высот б) вычисление координат д) построение плана в) измерение углов
7.	Тригонометрическое нивелирование – это метод определения _____ между точками через измерение _____ и _____.
8.	Методы геометрического нивелирования: а) с боку в) из середины б) вперед г) назад

Промежуточная аттестация

Предмет оценивания: способности студента применять знания, и умения, осуществлять необходимые действия на рабочем месте.
Проводится интегральная комплексная оценка компетенций, а не отдельных умений и знаний их составляющих.
Метод оценивания: экспертный
Форма аттестации: экзамен

7.3. Показатели усвоения знаний и освоения умений

Знает (*воспроизводит, понимает, анализирует, оценивает,..)*	**Умеет** *(вид работ)*
определения прямоугольных и геодезических координат, углов ориентирования с суть решения прямой и обратной геодезических задач	определять координаты точек и углы ориентирования: истинный и магнитный азимуты
определения таких характеристик как: абсолютная высота точки, заложение, горизонтальное проложение, высота сечения рельефа, превышение, уклон, угол наклона;	выполнить приращения координат, горизонтальных проложений и координат точек
терминологию, методы измерений абсолютных высот, превышений, уклонов, углов наклона и площадей объектов правильной и неправильной формы на топографических картах.	определить искомые характеристики
методику уравнивания измеренных горизонтальных углов, формулы расчета и контроля дирекционных углов, румбов, приращений и координат	определить абсолютную высоту точки, заложение, горизонтальное положение, высоту сечения рельефа, превышение, уклон, угол наклона на топографической карте
	определить цену деления планиметра,
	обрабатывать результаты измерений и контролировать правильность вычислений.
	определить характеристики рельефа и площадей;
	обрабатывать результаты полевых геодезических измерений

7.4. Критерии оценивания экзамена и уровня сформированных компетенций

Способен осуществить поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
Способен управлять своим временем, соблюдать рабочий ритм, ответственен	
Имеет представления об определении положения объектов на земной поверхности, о размерах, форме, об измерении земельных участков для проектирования крупных инженерных и архитектурных сооружений.	
Способен использовать методы определения расстояний, углов и превышений с помощью различных приборов.	
Владеет навыками: - работы с топографическими картами,	

- использования методов полевых геодезических измерений.	

Шкала оценивания

баллы - оценка	**критерии**
84-100 - отлично	соответствует всем критериям
61-83 - хорошо	имеет несколько замечаний
45-60 - удовлетворительно	имеет большое количество замечаний
44- 0 - не удовлетворительно	не соответствует критериям

8. Литература

8.1 Основная:

1. Основы топографии и геодезии: метод. указ. к лаб. раб. / сост. С.А. Симиренов, В.Г. Калинин, Д.Г. Тюняткин; Перм. ун-т. – Пермь, 2006. Ч. I. – 36 с.- 27 экз.

2. Топография с основами геодезии. Методические указания к лабораторным работам / Перм ун-т; Сост. В.Г. Калинин, Д.Г. Тюняткин; Перм. ун-т. – Пермь, 2010. Ч.II. 23 с. - 25 экз.

8.2 Дополнительная:

1. Кузнецов О. Инженерная геодезия: учебное пособие - ФНБОУ ВПО "ОГУ, 2013. - 353 с. - ЭБС "Книгофонд".
http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/406/19406/2618%3Fp_page=4?p_page=1

2. Баканова В.В., Карклин Я.Я., Павлова Г.К., Черемисин М.С. Практикум по геодезии. -М.: Недра, 1983. - эл. сеть читал. зала.

8.3 Рекомендуемая:

1. Господинов Г.В., Сорокин В.Н. Топография. М.: Изд-во МГУ, 1967.

2. Киселев М.И., Михелев Д.С. Основы геодезии. М.: Высшая школа, 2001.

3. Кудрицкий Д.М. Геодезия. Л.: Гидрометеоиздат, 1982.

4. Куштин И.Ф., Куштин В.И. Инженерная геодезия. Ростов н/Д: Изд-во Феникс, 2002.

5. Модринский Н.И. Геодезия. Л.: Гидрометеоиздат, 1972.

6.Основы геодезии / под ред. Д.С. Михелева. М.: Высшая школа, 2006.

7. Топография с основами геодезии / под ред. А.С. Харченко, А.П. Божок. М.: Высшая школа, 1986.

8. Топографо-геодезические термины: справочник / сост. Б.С. Кузьмин и др. М.: Недра, 1989.

9. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500:утверждены ГУГК при Совете Министров СССР 25 ноября 1986 г./Роскартография.-М.:Картгеоцентр,2005.-287.-Алф. указ.: с. 271-285

8.4 Практические пособия, задачники

1. Основы топографии и геодезии: метод. указ. к лаб. раб. / сост. С.А. Симиренов, В.Г. Калинин, Д.Г. Тюняткин; Перм. ун-т. – Пермь, 2006. Ч. I. – 36 с.

2. Топография с основами геодезии. Методические указания к лабораторным работам / Перм ун-т; сост. В.Г. Калинин, Д.Г. Тюняткин; Перм. ун-т. - Пермь, 2010. Ч.II. 23 с.7

3. Основы геодезии и топографии. Учебное пособие
/В.Г. Калинин, Д.Г. Тюняткин, К.Д. Микова; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. - Пермь, 2018. - Ч. II. Практические аспекты. - 82 с.6 ил.

8.5. Перечень информационных технологий

-www- Всеми́рная паути́на — распределённая система, предоставляющая доступ к связанным между собой документам, расположенным на различных компьютерах, подключённых к Интернету.

-Справочно-правовые системы (информационно-правовые системы) — класс компьютерных баз данных,

-Электронная почта

-Интернет-сервис **Облако**

-ЭБС "КнигоФонд"

-Информационные технологии создания, редактирования и предпечатной подготовки текстов, текстовые редакторы и процессоры (пример - **Microsoft Word в** составе **Microsoft Office)**

-Информационные технологии расчётов в электронных таблицах (пример - Microsoft Excel)

-Спектр информационных технологий "**Мультимедиа**": работа со звуком, изображением, графикой, анимацией, (Примеры: подготовка презентаций в программе **Microsoft PowerPoint**, дистанционые лекции, виртуальная реальность)

-Технологическая инфраструктура **- электронная сеть Уральского филиала** РАЖВиЗ Ильи Глазунова

-**Антивирусные программы**, включая сканеры и мониторы, как два основных режима работы - **AVPКасперского**

ArchiCAD — программный пакет для архитекторов, основанный на технологии информационного моделирования.

9. Материально-техническое обеспечение

Перечень необходимых технических средств обучения, используемых в учебном процессе для освоения дисциплины:

компьютерное и мультимедийное оборудование (для лекций- визуализаций по всему курсу);

приборы и оборудование учебного назначения (топографические карты, линейки, геодезические транспортиры, циркули-измерители, поперечные масштабы, миллиметровая бумага, ватман, калькуляторы, теодолиты, нивелиры, буссоли, штативы, нивелировочные и дальномерные рейки, мерные ленты, рулетки, шпильки, вешки).