

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра геотехнологий и безопасности производств



УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебной работе
Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Высшая геодезия

(наименование дисциплины)

21.05.04 Горное дело

(код, наименование направления)

Маркшейдерское дело

(специализация)

Квалификация Горный инженер (специалист)

(бакалавр/специалист)

Форма обучения очная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

1 Цели и задачи изучения дисциплины

В конце изучения дисциплины “Высшая геодезия” специалист должен знать методы, технику и технологию построения плановых и высотных государственных геодезических сетей с целью их сгущения, уметь при этом выполнять специальные геодезические работы, целесообразно использовать современную геодезическую технику, проводить камеральные работы по обработке результатов полевых измерений с использованием ЭВМ.

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов знаний о системах координат, о методах и этапах создания геодезических сетей и основных понятий из геодезической астрономии, а также постановка перед соответствующими службами конкретных задач.

Задачи дисциплины направлены на:

- изучение проблемы подхода к решению задачи определения формы и размеров Земли;
- знакомство с различными системами координат, определяющими положение точек земной поверхности;
- освоение технологий решения практических задач по обработке результатов геодезических измерений на поверхности эллипсоида вращения.

Дисциплина направлена на формирование: профессиональных компетенций ПК-3, ПК-4, ПК-5.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина реализуется в части Блока 1, формируемой участниками образовательного процесса программы подготовки обучающихся по специальности 21.05.04 Горное дело, направленности (профилю) «Маркшейдерское дело».

Дисциплина реализуется кафедрой Геотехнологий и безопасности производств. Основывается на базе дисциплин: «Геодезия», «Геодезическая практика», «Инженерная геодезия», «Математическая обработка маркшейдерско-геодезических измерений», «Автоматизация маркшейдерско-геодезических расчетов». Является основой для изучения следующих дисциплин: «Геоинформационные системы», «Дистанционные методы зондирования Земли», «Выпускная квалификационная работа».

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенций: ПК-3: способен проектировать и выполнять комплекс работ по маркшейдерскому и геодезическому обеспечению геологоразведочных работ, добычи полезных ископаемых, консервации и ликвидации горного предприятия, а также осуществлять инженерное сопровождение работ по шахтному и подземному строительству; ПК-4: способен производить комплекс маркшейдерско-геодезических измерений, в том числе при изыскательских работах, осуществлять сбор, систематизацию натурных данных, получаемых посредством прямых и косвенных измерений; ПК-5: способен выполнять комплекс математической обработки результатов маркшейдерско-геодезических измерений.

Курс является фундаментом для ориентации студентов в сфере геодезического обеспечения горного производства.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 9 зачетных единицы, 324 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены:

- очная форма обучения - лекционные (36+32 ак.ч.), практические (36+32 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (72+80+36 ак.ч.);
- заочная форма обучения - лекционные (4+4 ак.ч.), практические (4+4+4 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (136+136+32 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 5 и 6 курсах в 9, 10 и 11 семестрах. Форма промежуточной аттестации – экзамен + экзамен + дифференцированный зачет.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Высшая геодезия» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен проектировать и выполнять комплекс работ по маркшейдерскому и геодезическому обеспечению геологоразведочных работ, добычи полезных ископаемых, консервации и ликвидации горного предприятия, а также осуществлять инженерное сопровождение работ по шахтному и подземному строительству.	ПК-3	ПК-3.1. Знать в полном объеме необходимую нормативную базу, регламентирующую комплекс маркшейдерских и геодезических работ по обеспечению шахтного, подземного и наземного строительства, геологоразведочных работ, добычи полезных ископаемых, консервации и ликвидации горного предприятия. ПК-3.2. Знать современные технологии и методики геологоразведочных, строительных, добычных и ликвидационных работ в объеме, необходимом для реализации своей трудовой функции. ПК-3.3. Уметь выполнять комплекс работ по маркшейдерскому и геодезическому обеспечению разведки и добычи полезных ископаемых, сопровождению строительных и ликвидационных работ. ПК-3.4. Владеть навыками разработки технической, проектной и нормативной документации на выполнение маркшейдерских и геодезических работ.
Способен производить комплекс маркшейдерско-геодезических измерений, в том числе при изыскательских работах, осуществлять сбор, систематизацию натурных данных, получаемых посредством прямых и косвенных измерений.	ПК-4	ПК-4.1. Знать принципы устройства и работы маркшейдерско-геодезических приборов и инструментов; методики выполнения поверок и юстировок маркшейдерско-геодезических приборов. ПК-4.2. Уметь осуществлять комплекс полевых и камеральных работ при выполнении маркшейдерско-геодезических измерений; обеспечивать необходимые метрологические свойства измерений в соответствии с требованиями проектных и нормативных документов. ПК-4.3. Владеть навыками работы с маркшейдерско-геодезическим оборудованием. ПК-4.4. Владеть навыками обработки результатов маркшейдерско-геодезических съемок, включая результаты спутниковых, фотограмметрических, лазерно-сканирующих и аэрокосмических съемок.
Способен выполнять комплекс математической	ПК-5	ПК-5.1. Знать основы теории вероятности, математической статистики и теории ошибок измерений в объеме, необходимом для выполнения математической обработки результатов маркшейдерско-геодезических измерений.

обработки результатов маркшейдерско-геодезических измерений.		ПК-5.2. Уметь эффективно обрабатывать результаты маркшейдерско-геодезических измерений; анализировать и оценивать качество исходных и полученных данных; выполнять анализ соответствия их необходимым требованиям в решаемых задачах. ПК-5.3. Уметь выполнять прогноз погрешности результатов маркшейдерских и геодезических работ, разрабатывать на его основе программы и проекты маркшейдерских и геодезических изысканий. ПК-5.4. Владеть навыками математической обработки маркшейдерско-геодезических измерений, разработки и реализации алгоритмов, программ и методик решения инженерных маркшейдерско-геодезических задач.
---	--	--

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 9 зачётных единиц, 324 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам		
		9	10	11
Аудиторная работа, в том числе:	136	72	64	-
Лекции (Л)	68	36	32	-
Практические занятия (ПЗ)	68	36	32	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	188	72	80	36
Подготовка к лекциям	17	9	8	-
Подготовка к лабораторным работам	-	-	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	68	36	32	-
Выполнение курсовой работы / проекта	32	-	-	32
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-	-	-
Домашнее задание	-	-	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-	-	-
Подготовка к коллоквиуму	50	18	32	-
Аналитический информационный поиск	6	2	2	2
Работа в библиотеке	4	2	-	2
Подготовка к экзамену	11	5	6	-
Промежуточная аттестация – экзамен и дифзачет	Э	Э	Э	ДЗ
Общая трудоемкость дисциплины				
ак.ч.	324	144	144	36
з.е.	9	4	4	1

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 25 тем:

- тема 1 (Введение в высшую геодезию);
- тема 2 (Системы координат, применяемые в геодезии);
- тема 3 (Геодезические сети);
- тема 4 (Проектирование сетей триангуляции);
- тема 5 (Угловые измерения в триангуляции);
- тема 6 (Предварительные вычисления в триангуляции);
- тема 7 (Уравнивание сетей триангуляции);
- тема 8 (Построение и уравнивание трилатерации);
- тема 9 (Виды полигонометрии);
- тема 10 (Оценка точности полигонометрических ходов);
- тема 11 (Линейные измерения в полигонометрии);
- тема 12 (Угловые измерения в полигонометрии);
- тема 13 (Привязочные работы в полигонометрии);
- тема 14 (Предварительная обработка угловых и линейных измерений в полигонометрии);
- тема 15 (Уравнивание полигонометрии);
- тема 16 (Геометрическое нивелирование);
- тема 17 (Точность нивелирования);
- тема 18 (Уравнивание нивелирных сетей);
- тема 19 (Основы теоретической геодезии);
- тема 20 (Геометрия земного эллипсоида);
- тема 21 (Решение главных геодезических задач на поверхности эллипсоида);
- тема 22 (Вычисление прямоугольных координат по геодезическим и обратный переход);
- тема 23 (Элементы общей сферической и геодезической астрономии);
- тема 24 (Гравиметрические определения);
- тема 25 (Спутниковые методы определения координат точек).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Введение в высшую геодезию	Предмет и задачи высшей геодезии. Гравитационное поле Земли. Уровенная поверхность. Уклонение отвесных линий. Редукционная задача в геодезии. Влияние кривизны Земли на измеряемые горизонтальные углы.	2	-	-	-	-
2	Системы координат, применяемые в геодезии	Геодезическая система координат. Астрономическая система координат. Система прямоугольных пространственных координат. Система плоских прямоугольных координат Гаусса-Крюгера. Система счета высот. Деление поверхности эллипсоида на координатные зоны.	4	-	-	-	-
3	Геодезические сети	Виды геодезических сетей. Общие сведения о ГГС. Системы счета координат и времени. Структура и точность ГГС.	2	-	-	-	-
4	Проектирование сетей триангуляции	Общие сведения. Расчет высот геодезических знаков. Предрасчет точности триангуляции. Реконгнос- цировка пунктов триангуляции.	2	-	-	-	-
5	Угловые измерения в триангуляции	Общие требования. Измерение на- правлений способом круговых прие- мов. Определение элементов приве- дения. Основные источники погреш- ностей при измерении горизонталь- ных углов.	2	Строение высокоточ- ных теодолитов. Изме- рение горизонтальных и вертикальных углов теодолитом Т2	2	-	-

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
6	Предварительные вычисления в триангуляции	Содержание предварительных вычислений. Определение поправок за кривизну изображения геодезической линии на поверхности эллипсоида. Вычисление поправок за центрировку. Оценка качества измерений.	2	Предварительная обработка результатов полевых измерений в триангуляции 4 класса	6	-	-
7	Уравнивание сетей триангуляции	Сущность и задачи уравнивания. Параметрический способ уравнивания. Коррелятный способ уравнивания.	6	Уравнивание сети триангуляции двухгрупповым коррелятным способом Уравнивание триангуляционной сети 1 разряда параметрическим способом	8	-	-
8	Построение и уравнивание сетей трилатерации	Общие сведения о трилатерации. Уравнивание сетей трилатерации.	2	-	-	-	-
9	Виды полигонометрии	Сущность полигонометрии и область ее применения. Виды полигонометрических ходов и систем. Проектирование полигонометрии.	2	-	-	-	-
10	Оценка точности полигонометричес ких ходов	Действие погрешностей угловых и линейных измерений. Продольная и поперечная погрешности полигонометрического хода. СКП положения конечной точки хода. Ослабление влияния погрешностей	2	-	-	-	-

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
		измерений. Критерий степени изогнутости хода.					
11	Линейные измерения в полигонометрии	Непосредственное измерение длин линий в полигонометрии. Источники погрешностей. Параллактический метод линейных измерений.	2	-	-	--	-
12	Угловые измерения в полигонометрии	Общие требования. Испытания и поверки теодолитов. Источники погрешностей угловых измерений. Измерение горизонтальных углов.	2	-	-		
13	Привязочные работы в полигонометрии	Виды привязок. Прямая однократная и многократная засечки. Обратная однократная и многократная засечки.	2	-	-	-	--
14	Предварительная обработка угловых и линейных измерений в полигонометрии	Вычисление поправок в горизонтальные углы за наклон оси вращения трубы теодолита, за центрировку и редукцию, за кривизну Земли. Проектирование линий на плоскость проекций Гаусса-Крюгера.	2	-	-	-	-
15	Уравнивание полигонометрии	Уравнивание коррелятным способом одиночного хода. Двухгрупповое уравнивание полигонометрии. Урав- нивание полигонометрического хода параметрическим способом. Урав- нивание полигонометрических сетей.	4	Уравнивание одиночного полигонометрического хода коррелятным способом	6	-	-
16	Геометрическое нивелирование	Сущность геометрического нивелирования. Нивелирование III и IV классов. Испытания и поверки нивелиров. Исследования нивелиров. Поверки и исследования реек.	2	Строение высокоточных нивелиров. Измерение превышений нивелиром НА-1	2	-	-

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
17	Точность нивелирования	Систематические погрешности при нивелировании. Случайные погрешности при нивелировании. Особые случаи нивелирования. Обработка результатов нивелирования.	2	-	-	-	-
18	Уравнивание нивелирных сетей	Уравнительные вычисления. Уравнивание одиночного нивелирного хода. Уравнивание нивелирных сетей.	4	Уравнивание системы нивелирных ходов с одной узловой точкой	4	-	-
19	Основы теоретической геодезии	Гравитационное поле Земли. Уровенные поверхности. Геоид. Земной эллипсоид. Системы координат и высот. Редуцированная задача. Методы определения фигуры Земли.	2	-	-	-	-
20	Геометрия земного эллипсоида	Уравнение параллели и меридиана. Главные нормальные сечения, их радиусы кривизны. Длины дуг	2	Вычисление площади сфероидической трапеции	4	-	-
21	Решение главных геодезических задач на поверхности эллипсоида	Прямая и обратная геодезические задачи. Переход от одной системы геодезических координат к другой.	4	Решение геодезических задач на поверхности эллипсоида	4	-	-
22	Вычисление прямоугольных координат по геодезическим и обратный переход	Система плоских прямоугольных координат Гаусса-Крюгера. Гауссово сближение меридианов. Редукция расстояний. Перевычисление прямоугольных координат из одной зоны в другую	6	Вычисление плоских прямоугольных координат Гаусса- Крюгера по геодезическим координатам точек.	8	-	-

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
				Вычисление геодезических координат точек по плоским прямоугольным координатам Гаусса- Крюгера. Преобразование плоских прямоугольных координат Гаусса- Крюгера из одной координатной зоны в другую	8		
23	Элементы общей сферической и геодезической астрономии	Звездное небо. Небесная сфера. Системы небесных координат. Измерение времени.	2	-	-	-	-
24	Гравиметрические определения	Нормальный потенциал Земли. Нормальная сила тяжести. Параметры нормальной Земли. Возмущающий потенциал. Уклонения отвеса. Гравиметрическая карта. Методы измерения силы тяжести.	3	-	-	-	-
25	Спутниковые методы определения координат точек	Суть наблюдений. Глобальные позиционные системы. Приборы. Методы наблюдений. Точность и область применения GPS- наблюдений. Система ГЛОНАСС	3	-	-	-	-
Всего аудиторных часов			68	68		-	

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
1	Введение в высшую геодезию	Предмет и задачи высшей геодезии. Гравитационное поле Земли. Уровенная поверхность. Уклонение отвесных линий. Редукционная задача в геодезии. Влияние кривизны Земли на измеряемые горизонтальные углы.	1	-	-	-	-
2	Предварительные вычисления в триангуляции	Содержание предварительных вычислений. Определение поправок за кривизну изображения геодезической линии на поверхности эллипсоида. Вычисление поправок за центрировку. Оценка качества измерений.	3	Предварительная обработка результатов полевых измерений в триангуляции 4 класса.	4	-	-
3	Виды полигонометрии	Сущность полигонометрии и область ее применения. Виды полигонометрических ходов и систем. Проектирование полигонометрии.	2	Уравнивание одиночного полигонометрического хода коррелятным способом	4	-	-
4	Геометрическое нивелирование	Сущность геометрического нивелирования. Нивелирование III и IV классов. Испытания и поверки нивелиров. Исследования нивелиров. Поверки и исследования реек.	2	-	-	-	-
Всего аудиторных часов			8	8		-	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Вид учебной работы	Способ оценивания	Количество баллов
Выполнение практических работ	Предоставление отчетов	24 - 40
Прохождение тестов 1, 2	Более 50% правильных ответов	36 - 60
Итого	—	60 - 100

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине «Высшая геодезия» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время сессии студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.5), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашнее задание

Не предусмотрено.

6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание Не предусмотрены.

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

1. Техническое проектирование сети триангуляции
2. Расчет высот геодезических знаков
3. Предрасчет точности триангуляции
4. Рекогносцировка пунктов триангуляции
5. Общие требования к угловым измерениям в триангуляции
6. Измерение направлений способом круговых приемов
7. Определение элементов приведения
8. Основные источники погрешностей при измерении горизонтальных углов
9. Содержание предварительных вычислений
10. Определение поправок за кривизну изображения геодезической линии на поверхности эллипсоида
11. Вычисление поправок за центрировку
12. Вычисление исправленных направлений
13. Оценка качества угловых измерений триангуляции
14. Испытания и поверки нивелиров.
15. Исследования нивелиров.
16. Поверки и исследования реек.
17. Что такое высшая геодезия?
18. Что такое геоид?
19. Что такое квазигеоид?
20. Виды эллипсоидов, применяемых в геодезии.
21. Что такое сфероидическая геодезия?
22. Что такое нормальные плоскости и нормальные сечения?

6.5 Вопросы для подготовки к экзамену (тестовому коллоквиуму)

23. Предмет и задачи высшей геодезии
24. Разделы высшей геодезии
25. Научно-технические задачи высшей геодезии
26. Гравитационное поле Земли
27. Уровенная поверхность
28. Уклонение отвесных линий
29. Редукционная задача в геодезии
30. Влияние кривизны Земли на измеряемые горизонтальные углы
31. Геодезическая система координат
32. Геодезическая широта
33. Геодезическая долгота
34. Геодезическая высота
35. Астрономическая система координат
36. Астрономическая широта
37. Астрономическая долгота
38. Система прямоугольных пространственных координат
39. Местная система прямоугольных координат

40. Система плоских прямоугольных координат Гаусса - Крюгера
41. Поперечно-цилиндрическая равноугольная проекция Гаусса - Крюгера
42. Система счёта высот
43. Плоские прямоугольные координаты Гаусса – Крюгера
44. Деление поверхности земного эллипсоида на координатные зоны
45. Сущность задач, возникающих при переходе с поверхности эллипсоида на плоскость в проекции Гаусса – Крюгера
46. Виды геодезических сетей
47. Общие сведения о ГГС
48. Системы счета координат и времени
49. Структура и точность ГГС на 1997 год
50. Построение астрономо-геодезической сети 1 класса
51. Плановая геодезическая сеть 2 класса
52. Плановая геодезическая сеть 3 класса
53. Проектирование сети триангуляции
54. Объяснительная записка к проекту сети триангуляции
55. Техническое проектирование сети триангуляции
56. Расчет высот геодезических знаков
57. Предрасчет точности триангуляции
58. Рекогносцировка пунктов триангуляции
59. Общие требования к угловым измерениям в триангуляции
60. Измерение направлений способом круговых приемов
61. Определение элементов приведения
62. Основные источники погрешностей при измерении горизонтальных углов
63. Содержание предварительных вычислений
64. Определение поправок за кривизну изображения геодезической линии на поверхности эллипсоида
65. Вычисление поправок за центрировку
66. Вычисление исправленных направлений
67. Оценка качества угловых измерений триангуляции
68. Вычисление рабочих координат пунктов триангуляции
69. Сущность и задачи уравнивания сети триангуляции
70. Параметрический способ уравнивания триангуляции
71. Коррелятивный способ уравнивания триангуляции
72. Виды условных уравнений в триангуляции при коррелятном способе уравнивания
73. Определение числа условных уравнений при коррелятном уравнивании триангуляции
74. Сущность двухгруппового коррелятного способа уравнивания триангуляции (способ Крюгера)
75. Применение двухгруппового коррелятного способа при уравнивании триангуляции
76. Уравнивание сетей триангуляции по направлениям
77. Постановка задачи при параметрическом уравнивании триангуляции
78. Сущность уравнивания триангуляции параметрическим способом
79. Сведения об эквивалентных уравнениях погрешностей
80. Первое правило Шрейбера

81. Второе правило Шрейбера
82. Третье правило Шрейбера
83. Составление уравнений погрешностей при параметрическом способе уравнивания триангуляции
84. Преобразование уравнений погрешностей при параметрическом способе уравнивания триангуляции
85. Составление преобразованных уравнений погрешностей при параметрическом способе уравнивания триангуляции
86. Последовательность и контроль уравнивательных вычислений при параметрическом способе уравнивания триангуляции
87. Общие сведения о трилатерации
88. Уравнивание сетей трилатерации коррелятным способом
89. Достоинства полигонометрии
90. Недостатки полигонометрии
91. Свободные и несвободные системы полигонометрии
92. СКП положения конечной точки вытянутого хода
93. СКП конечной точки хода произвольной формы
94. СКП конечной точки азимутального хода
95. Ослабление влияния погрешностей угловых измерений
96. Ослабление влияния погрешностей линейных измерений
97. Критерий изогнутости хода
98. Сущность измерения расстояний подвесными мерными приборами
99. Комплектность базисных приборов
100. Уравнение проволоки
101. Измерение длин способом отсчетов
102. Измерение длин способом фиксации
103. Вычисление длины стороны, приведенной к горизонту
104. Систематические погрешности измерения расстояний подвесными мерными приборами
105. Случайные погрешности измерения расстояний подвесными мерными приборами
106. Предельные погрешности измерения расстояний подвесными мерными приборами
107. Оценка точности линейных измерений базисными приборами
108. Сущность параллактического метода измерения расстояний
109. Типы параллактических звеньев
110. Измерение линий параллактическим методом с постоянным базисом
111. Источники погрешностей при параллактическом методе измерения длин линий
112. Какие материалы подлежат сдаче после проведения полевых работ по полигонометрии
113. Порядок взятия отсчета в теодолите Т2
114. Поверки и исследования теодолита
115. Источники погрешностей при угловых измерениях
116. Способы измерения горизонтальных углов
117. Трехштативная система измерения углов
118. Инструментальные погрешности при измерении горизонтальных углов

119. Виды привязок в полигонометрии
120. Виды засечек, используемых для привязки
121. Прямая однократная засечка
122. Прямая многократная засечка
123. Обратная однократная засечка
124. Обратная засечка двух пунктов
125. Обратные многократные засечки
126. Поправка в горизонтальные углы за наклон горизонтальной оси вращения трубы теодолита
127. Вычисление поправки за центрировку
128. Вычисление поправки за редукцию
129. Вычисление поправок в горизонтальный угол за кривизну Земли
130. Проектирование линий на плоскость в проекции Гаусса-Крюгера
131. Приведение линии к уровню моря
132. Типы условных уравнений при уравнивании полигонометрии коррелятным способом
133. Установление весов измеренных величин при уравнивании полигонометрического хода.
134. Уравнивание полигонометрического хода двухгрупповым коррелятным способом.
135. Сущность двухгруппового способа уравнивания.
136. Оценка точности при двухгрупповом уравнивании.
137. Уравнивание полигонометрического азимутального хода.
138. Уравнивание полигонометрического хода параметрическим способом.
139. Общие положения уравнивания полигонометрических сетей.
140. Уравнивание полигонометрической сети коррелятным способом.
141. Уравнивание полигонометрической сети двухгрупповым коррелятным способом.
142. Геометрическое нивелирование.
143. Сущность геометрического нивелирования.
144. Погрешности, влияющие на геометрическое нивелирование.
145. Основные положения построения высотной Государственной геодезической сети.
146. Нивелирование III класса.
147. Нивелирование на станции.
148. Нивелирование IV класса.
149. Испытания и поверки нивелиров.
150. Исследования нивелиров.
151. Поверки и исследования реек.
152. Систематические погрешности нивелирования.
153. Приборные погрешности при нивелировании.
154. Личные погрешности при нивелировании.
155. Влияние внешней среды при нивелировании.
156. Случайные погрешности при нивелировании.
157. Точность нивелирования.
158. Особые случаи нивелирования.
159. Полевые вычисления при нивелировании.

160. Уравнительные вычисления при нивелировании.
161. Уравнивание одиночного нивелирного хода.
162. Уравнивание нивелирной сети с одной узловой точкой.
163. Уравнивание нивелирной сети способом эквивалентной замены.
164. Уравнивание нивелирной сети способом последовательных приближений.
165. Уравнивание нивелирной сети способом полигонов.
166. Научные задачи высшей геодезии.
167. Научно-технические задачи высшей геодезии.
168. Что такое высшая геодезия?
169. Что такое геоид?
170. Что такое квазигеоид?
171. Виды эллипсоидов, применяемых в геодезии.
172. Что такое сфероидическая геодезия?
173. Что такое нормальные плоскости и нормальные сечения?
174. Вычисление длины дуги меридиана.
175. Вычисление дуги параллели.
176. Вычисление площадей съемочных трапеций.
177. Расчет рамок съемочных трапеций.
178. Что такое геодезическая линия?
179. Решение прямой геодезической задачи.
180. Решение обратной геодезической задачи.
181. Вычисление прямоугольных координат по геодезическим.
182. Вычисление геодезических координат по прямоугольным.
183. Вычисление сближения меридианов на плоскости.
184. Вычисление масштаба изображения.
185. Переход от расстояний на эллипсоиде к расстояниям на плоскости.
186. Вычисление поправок в направления за кривизну геодезической линии.
187. Преобразование прямоугольных координат из одной зоны в другую.
188. Сферические прямоугольные координаты Зольднера.
189. Стереографическая проекция.
190. Что такое физическая геодезия?
191. Методы измерения силы тяжести.
192. Потенциал силы притяжения.
193. Свойства потенциала притяжения.
194. Потенциал силы тяжести и его свойства.
195. Нормальный и возмущающий потенциалы силы тяжести.
196. Аномалии силы тяжести.
197. Уклонения отвесных линий.
198. Гравиметрический метод вывода уклонений отвесных линий.
199. Астрономо-геодезический метод вывода уклонений отвесных линий.
200. Астрономо-гравиметрический метод вывода уклонений отвесных линий.
201. Влияние уклонений отвесных линий на астрономические азимуты.
202. Влияние уклонений отвесных линий на измеряемые зенитные расстояния.
203. Учет влияния уклонений отвесных линий при топографических и инженерно-геодезических работах.
204. Топографические и топографо-изостатические уклонения отвесных линий.

205. Система счета высот.
206. Приближенные высоты.
207. Ортометрические высоты.
208. Нормальные высоты.
209. Динамические высоты.
210. Астрономическое нивелирование.
211. Астрономо-гравиметрическое нивелирование.
212. Что такое редуционная проблема?
213. Методы редуцирования.
214. Редукция базиса на поверхность референц-эллипсоида.
215. Редукция измеренных горизонтальных направлений при переходе к поверхности референц-эллипсоида.
216. Сведения о градусных измерениях.
217. Геометрический метод определения параметров земного эллипсоида.
218. Физический метод определения параметров земного эллипсоида.
219. Метод дуг.
220. Метод площадей.
221. Вывод параметров земного эллипсоида из астрономо-геодезических и гравиметрических данных.
222. Референц-эллипсоид Красовского.
223. Методы уравнивания астрономо-геодезической сети.
224. Общие сведения о сферической астрономии.
225. Горизонтная система координат, применяемая в астрономии.
226. Первая экваториальная система координат, применяемая в астрономии.
227. Вторая экваториальная система координат, применяемая в астрономии.
228. Изменения координат вследствие суточного движения.
229. Влияние прецессии и собственного движения звезд на координаты светил.
230. Измерение времени.
231. Звездное время.
232. Солнечное время.
233. Астрономический метод определения широт, долгот и азимутов.
234. Поправки в непосредственно измеренные зенитные расстояния светил.
235. Астрономические способы определения широты и времени.
236. Астрономические определения азимута.
237. Астрономические способы определения долготы.
238. Решение геодезических задач из наблюдений ИСЗ.
239. Невозмущенное движение ИСЗ.
240. Возмущения в движении ИСЗ.
241. Синхронный метод решения геодезических задач с помощью ИСЗ.
242. Орбитальный метод решения геодезических задач с помощью ИСЗ.

6.6 Примерная тематика курсовых работ

Тема: Построение плановой геодезической сети сгущения.

Техническая задача:

- На топографической карте масштаба 1:10000 (номенклатура У-34-37-В-в-4) запроектировать и оценить точность системы ходов полигонометрии 1 разряда с одним узловым пунктом.

- Выполнить уравнивание геодезической сети сгущения в виде системы ходов полигонометрии 1 разряда с одним узловым пунктом.

- Оценить точность результатов уравнивания и вычислить средние квадратичные погрешности определения узлового пункта.

Уравнивание и оценку точности полигонометрии выполнить с использованием программы «МГСети».

Перечень вопросов для разработки и освещения в курсовом проекте:

- нормативные требования к проектной сети сгущения;
- схема проекта полигонометрии;
- расчет степени прямолинейности ходов полигонометрии;
- оценка точности проекта полигонометрии;
- выбор типов грунтовых центров и ственных знаков для закрепления пунктов полигонометрии;
- выбор геодезических приборов для угловых и линейных измерений;
- методика угловых и линейных измерений;
- вывод о соответствии запроектированной геодезической сети сгущения нормативным требованиям;
- решение обратных геодезических задач;
- предварительная обработка полигонометрии и вычисление рабочих координат определяемых пунктов;
- составление условных уравнений поправок в полигонометрии;
- составление весовых функций и вычисления обратного веса узлового направления, координат и положения узлового пункта;
- составление и решение системы нормальных уравнений коррелат;
- вычисление поправок в результаты измерений и в вычисленные значения приращений координат;
- вычисление уравненных значений измеренных величин, дирекционных углов, приращений координат и координат определяемых пунктов;
- оценка точности результатов уравнивания;
- составление каталога рабочих и уравненных координат пунктов полигонометрии;
- составление схемы сети полигонометрии.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Лиман, С.А. / Конспект лекций по курсу Высшая геодезия. Часть 1. <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=4209> . Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный.
2. Лиман, С.А. / Конспект лекций по курсу Высшая геодезия. Часть 2. <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=4210> . Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный.

Дополнительная литература

3. Зданович, В.Г. Высшая геодезия: учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Маркшейдерское дело" / В.Г. Зданович, А.Н. Белоликов, Н.А. Гусев, К.А. Звонарев ; под общей ред. В.Г. Здановича . — М.: Недра, 1970 . — 512 с. : ил. Кол-во – 2 экз.
4. Яковлев, Н.В. Высшая геодезия: учебник / Н.В. Яковлев . — М.: Недра, 1989 . — 446 с. : ил. + прил. — ISBN 5-247-00467-1. Кол-во – 1 экз.
5. Пеллинен, Л.П. Высшая геодезия : теоретическая геодезия : учебное пособие / Л.П. Пеллинен . — М. : Недра, 1978 . — 264с. : ил. Кол-во – 2 экз.
6. Подшивалов, В.П. / Курс лекций по высшей геодезии (раздел теоретическая геодезия) / В.П. Подшивалов. — Новополюцк, 2007. — 67 с. <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=111437> . Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный.
7. Подшивалов, В.П. / Курс лекций по высшей геодезии (раздел сфероидическая геодезия) / В.П. Подшивалов. — Новополюцк, 2005. — 81 с. <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=111437> . Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный.

Учебно-методические материалы и пособия, используемые студентами при изучении дисциплины.

8. Радов, С.Г. 2271 Геометрия эллипсоида. Системы координат : лаб. работы : метод. указания (для студ. 5 курса спец. 7.090307 "Маркшейдерия" дневной и заоч. форм обучения) / С.Г. Радов, Е.В. Моисеенко ; Каф. Маркшейдерії, геології та геодезії . — Алчевск : ДонГТУ, 2006 . — 47 с. Кол-во – 49 экз. <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=4212> Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный.
9. Радов, С.Г. Методические указания к самостоятельному выполнению лабораторных работ по курсу «Высшая геодезия» (для студ. спец. 7.090307 «Маркшейдерское дело») / С.Г. Радов, С.А. Лиман, В.В. Николаенко; - Алчевск: ДГМИ, 2004 . — 82 с. <https://3kl.dontu.ru/mod/resource/view.php?id=4211> Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный.

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

10. Научная библиотека ДонГТУ: официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст: электронный.

11. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова: официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст: электронный.
12. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст: электронный.
13. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст: электронный.
14. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст: электронный.

При осуществлении образовательного процесса предполагается использование информационных технологий как на аудиторных занятиях, так и при выполнении самостоятельной работы.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Мультимедийная аудитория</i>, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (скамья учебная, стол компьютерный – 1 шт., доска аудиторная– 2 шт.), АРМ учебное ПК (монитор + системный блок), мультимедийная стойка с оборудованием – 1 шт., широкоформатный экран. Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы: <i>Компьютерный класс (25 посадочных мест)</i>, оборудованный учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС: <i>Учебные аудитории</i>, имеющие комплект карт и атласов, транспортиры, линейки, геодезические приборы (теодолиты и нивелиры), штативы, нивелирные рейки, отвесы, рулетки	ауд. <u>102</u> корп. <u>6</u> ауд. <u>215</u> корп. <u>6</u> ауд. <u>419</u> корп. <u>6</u> ауд. <u>114</u> корп. <u>6</u> ауд. <u>121</u> корп. <u>6</u> ауд. <u>202</u> корп. <u>6</u>

9 Лист согласования РПД

Разработал

Ст. пр. кафедры геотехнологий
и безопасности производств

(должность)


(подпись)С. А. Лиман

(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

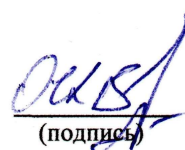
Заведующий кафедрой


(подпись)О.Л. Кизияров

(Ф.И.О.)

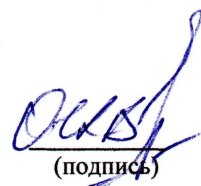
Протокол № 1 заседания кафедры
геотехнологий и
безопасности производствот 27.08. 20 24 г.

Декан факультета


(подпись)О.В. Князьков

(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
21.05.04 Горное дело
(подпись)О.В. Князьков

(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра


(подпись)О.А. Коваленко

(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	