

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 03.11.2023 13:27:48  
Уникальный программный ключ:  
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

# Автоматизация комплекса инженерно-геодезических работ

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Инженерной геологии**

Учебный план s210501\_23\_IGD23.plx  
Специальность 21.05.01 ПРИКЛАДНАЯ ГЕОДЕЗИЯ

Квалификация **Специалист**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 288  
в том числе:  
аудиторные занятия 136,6  
самостоятельная работа 124,4  
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 8  
зачеты с оценкой 7

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Неделя	16 4/6		14			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	28	28	60	60
Практические	32	32	42	42	74	74
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	2,35	2,35	2,6	2,6
В том числе инт.	2	2	2	2	4	4
Итого ауд.	64,25	64,25	72,35	72,35	136,6	136,6
Контактная работа	64,25	64,25	72,35	72,35	136,6	136,6
Сам. работа	79,75	79,75	44,65	44,65	124,4	124,4
Часы на контроль			27	27	27	27
Итого	144	144	144	144	288	288

Москва 2023

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Дать студентам необходимые инженерные знания по выполнению геодезических измерений, производимых при топографо-геодезических работах с применением современных электронных, цифровых и лазерных геодезических приборов.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Математика
2.1.2	Топографическая съёмка
2.1.3	Геодезия
2.1.4	Геодезическое инструментоведение
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Прикладная геодезия
2.2.2	Инженерные изыскания
2.2.3	Общая картография
2.2.4	Преддипломная практика (стационарная / выездная)(для выполнения выпускной квалификационной работы)
2.2.5	Исполнительская практика (производственная) (стационарная / выездная)

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****ПК-6: способностью пользоваться современными геодезическими приборами и инструментами при проведении инженерно-геодезических работ****Знать:**

Уровень 1	методы исследований, проверок и эксплуатации геодезических инструментов
Уровень 2	способы выполнения топографо-геодезических работ с применением современного геодезического оборудования, в том числе высокоточных электронных теодолитов и тахеометров
Уровень 3	-

**Уметь:**

Уровень 1	применять полученные знания проверок и юстировок геодезических приборов для выполнения топографических съёмок и создания ситуационного и топографического планов
Уровень 2	выполнять топографические съёмки с применением технических, точных и высокоточных приборов на площадках с различными природными условиями с последующим построением топографических и ситуационных планов местности
Уровень 3	-

**Владеть:**

Уровень 1	методами и принципами различных видов топографических съёмок
Уровень 2	навыками работы с геодезическими приборами для выполнения топографических работ с последующим выполнением планов и топографических карт местности
Уровень 3	-

**ПК-5: способностью составлять документацию по результатам инженерно-геодезических изысканий и инженерно-гидрографических работ****Знать:**

Уровень 1	методы сбора, анализа и использования топографо-геодезических материалов, ГИС-технологий для изучения природно-ресурсного потенциала страны, отдельных регионов и областей в целях рационального природопользования
Уровень 2	современные методы и подходы изучения природно-ресурсного потенциала страны, отдельных регионов и областей в целях рационального природопользования с использованием топографо-геодезических и картографических материалов, а так же ГИС-технологий
Уровень 3	-

**Уметь:**

Уровень 1	проводить сбор, анализ, объективно использовать топографо-геодезические материалы, современные ГИС-технологии для оценки природно-ресурсного потенциала страны и отдельных регионов для рационального природопользования
Уровень 2	создавать геодезическую и картографическую основу районирования страны по степени антропогенной нагрузки и степени влияния природных факторов

Уровень 3	-
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	опытом сбора, анализа и использования топографо-геодезических материалов, ГИС-технологий для изучения природно-ресурсного потенциала страны, отдельных регионов и областей в целях рационального природопользования
Уровень 2	практическим опытом создания геодезической и картографической основ районирования страны по степени антропогенной нагрузки и степени влияния природных факторов
Уровень 3	-

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	средства вычислительной техники для математической обработки результатов полевых геодезических измерений
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять средства вычислительной техники для математической обработки результатов полевых геодезических измерений
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	средствами вычислительной техники для математической обработки результатов полевых геодезических измерений

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Анализ основных инженерно-геодезических работ</b>						
1.1	Предмет автоматизации геодезических работ, цели, задачи /Лек/	7	6		Л1.1	0	
1.2	Обзор отечественного и зарубежного опыта /Лек/	7	6		Л1.1	0	
1.3	Предмет автоматизации геодезических работ, цели, задачи /СР/	7	8		Л1.1	0	
1.4	Обзор отечественного и зарубежного опыта /СР/	7	2		Л1.1	0	
	<b>Раздел 2. Основные понятия о модели местности</b>						
2.1	Основные свойства модели местности (ММ). Понятие о топографическом объекте /Лек/	7	4		Л1.1	0	
2.2	Цифровая модель ситуации /Пр/	7	2		Л1.1	0	
2.3	Метрическая информация /Пр/	7	2		Л1.1	0	
2.4	Синтаксическая информация /Пр/	7	2		Л1.1	0	
2.5	Семантическая информация /Пр/	7	2		Л1.1	0	
2.6	Модель топографического объекта /Лек/	7	4		Л1.1	0	
2.7	Построение цифровых моделей рельефа /Пр/	7	4		Л1.1	0	
2.8	Создание разбивочного чертежа здания используя основные примитивы /Пр/	7	2		Л1.1	0	
2.9	Классификаторы топообъектов /Лек/	7	4		Л1.1	0	
2.10	Методы моделирования поверхности /Пр/	7	2		Л1.1	0	
2.11	Системы классификации и кодирования /Пр/	7	2		Л1.1	0	
2.12	Служебная информация /Пр/	7	2		Л1.1	0	
2.13	Системы идентификации топообъектов /Пр/	7	2		Л1.1	0	
2.14	Основные свойства модели местности (ММ). Понятие о топографическом объекте /СР/	7	4		Л1.1	0	
2.15	Цифровая модель ситуации /СР/	7	4		Л1.1	0	
2.16	Метрическая информация /СР/	7	4		Л1.1	0	

2.17	Синтаксическая информация /СР/	7	4		Л1.1	0	
2.18	Семантическая информация /СР/	7	4		Л1.1	0	
2.19	Модель топографического объекта /СР/	7	4		Л1.1	0	
2.20	Построение цифровых моделей рельефа /СР/	7	4		Л1.1	0	
2.21	Создание разбивочного чертежа здания используя основные примитивы /СР/	7	2		Л1.1	0	
2.22	Классификаторы топообъектов /СР/	7	2		Л1.1	0	
2.23	Методы моделирования поверхности /СР/	7	2		Л1.1	0	
2.24	Системы классификации и кодирования /СР/	7	2		Л1.1	0	
2.25	Служебная информация /СР/	7	2		Л1.1	0	
2.26	Системы идентификации топообъектов /СР/	7	2		Л1.1	0	
	<b>Раздел 3. Электронные средства сбора информации. Электронная тахеометрия</b>						
3.1	Автоматизация топографических съёмов /Лек/	7	4		Л1.1	0	
3.2	Регистраторы информации /Пр/	7	2		Л1.1	2	
3.3	Электронные тахеометры /Лек/	7	4		Л1.1	0	
3.4	Работа с электронными тахеометрами /Пр/	7	6		Л1.1	0	
3.5	Автоматизация топографических съёмов /СР/	7	4		Л1.1	0	
3.6	Регистраторы информации /СР/	7	4		Л1.1	0	
3.7	Электронные тахеометры /СР/	7	10		Л1.1	0	
3.8	Работа с электронными тахеометрами /СР/	7	11,75		Л1.1	0	
3.9	Дифференцированный зачёт /ИВКР/	7	0,25		Л1.1	0	
3.10	Интерфейсы и программное обеспечение /Лек/	8	2		Л1.1	0	
3.11	Передача данных с накопителей /Пр/	8	2		Л1.1	0	
3.12	Исследования электронных тахеометров /Лек/	8	2		Л1.1	0	
3.13	Протоколы передачи данных /Пр/	7	2		Л1.1	0	
3.14	Интерфейсы и программное обеспечение /СР/	8	2		Л1.1	0	
3.15	Передача данных с накопителей /СР/	8	2		Л1.1	0	
3.16	Исследования электронных тахеометров /СР/	8	2		Л1.1	0	
3.17	Протоколы передачи данных /СР/	8	2,65		Л1.1	0	
	<b>Раздел 4. Спутниковые навигационные системы</b>						
4.1	Спутниковые геодезические системы /Лек/	8	2		Л1.1	0	
4.2	Классификация приёмников. Основные режимы /Пр/	8	2		Л1.1	0	
4.3	Работа со спутниковыми приёмниками /Пр/	8	4		Л1.1	0	
4.4	Спутниковые геодезические системы /СР/	8	2		Л1.1	0	
4.5	Классификация приёмников. Основные режимы /СР/	8	2		Л1.1	0	
4.6	Работа со спутниковыми приёмниками /СР/	8	2		Л1.1	0	
	<b>Раздел 5. Технология цифрового моделирования местности</b>						

5.1	Технология моделирования местности /Лек/	8	2		Л1.1	0	
5.2	Цифровое моделирование местности /Пр/	8	2		Л1.1	0	
5.3	Схемы цифрового моделирования местности /Лек/	8	2		Л1.1	0	
5.4	Схемы цифрового моделирования местности /Пр/	8	2		Л1.1	0	
5.5	Понятие о банке данных /Лек/	8	2		Л1.1	0	
5.6	Проектирование структуры базы данных ЦММ /Пр/	8	2		Л1.1	2	
5.7	Информационные и операционные системы управления базами данных топографо-геодезического назначения /Лек/	8	2		Л1.1	0	
5.8	Информационные и операционные системы управления базами данных топографо-геодезического назначения /Пр/	8	4		Л1.1	0	
5.9	Графическое отображение ЦММ /Лек/	8	2		Л1.1	0	
5.10	Цифровые карты /Лек/	8	2		Л1.1	0	
5.11	Изучение цифровых карт /Пр/	8	2		Л1.1	0	
5.12	Операции с условными знаками /Лек/	8	2		Л1.1	0	
5.13	Операции с условными знаками /Пр/	8	2		Л1.1	0	
5.14	Экспорт ЦММ для решения задач автоматизации /Лек/	8	2		Л1.1	0	
5.15	Экспорт ЦММ для решения задач автоматизации /Пр/	8	4		Л1.1	0	
5.16	Цифровое моделирование местности /СР/	8	8		Л1.1	0	
5.17	Схемы цифрового моделирования местности /СР/	8	4		Л1.1	0	
5.18	Базы данных ЦММ /СР/	8	4		Л1.1	0	
5.19	Понятие о банке данных /СР/	8	4		Л1.1	0	
5.20	Проектирование структуры базы данных ЦММ /СР/	8	4		Л1.1	0	
5.21	Информационные и операционные системы управления базами данных топографо-геодезического назначения /СР/	8	4		Л1.1	0	
5.22	Графическое отображение ЦММ /СР/	8	2		Л1.1	0	
5.23	Цифровые карты /Пр/	8	10		Л1.1	0	
5.24	Операции с условными знаками /Пр/	8	6		Л1.1	0	
5.25	Экспорт ЦММ для решения задач автоматизации /Лек/	8	6		Л1.1	0	
	<b>Раздел 6. Экзамен</b>						
6.1	Экзамен /ИБКР/	8	2,35		Л1.1	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

#### 1. Назначение САПР.

- 1) создание топографических карт;
- 2) создание трёхмерных изображений объектов;
- 3) создание топографических планов.

#### 2. Структура данных баз данных.

- 1) относительная, иерархическая, дифференциальная;
- 2) реляционная, сетевая;
- 3) дифференциальная, сетевая;

#### 3. Основные характеристики баз данных.

- 1) производительность, качество;

- 2) степень защиты информации, производительность;
- 3) удобство интерфейса, точность данных.
4. Виды информации в ЦММ.
  - 1) семантическая, целевая, иерархическая;
  - 2) метрическая, синтаксическая;
  - 3) геометрическая, синтаксическая; иерархическая.
5. Определение трёхмерной модели местности.
  - 1- характеристики местности заданы как функция двух координат и температуры;
  - 2- характеристики местности заданы как функция двух координат и значения силы тяжести,
  - 3- характеристики местности заданы как функция трёх координат.
6. Свойства векторной модели контура.
  - 1- используется минимально-достаточное число точек для точного изображения модели; 2- используется минимальное число точек для изображения модели, ,
  - 3- используется достаточное число точек для изображения модели.
7. Модели топографических поверхностей.
  - 1- площадная, линейная, точечная;
  - 2- регулярная, хаотическая, аналоговая;
  - 3- площадная, хаотическая, аналоговая
8. Назначение банка данных в ЦММ.
  - 1- для хранения данных,
  - 2 – для хранения данных и их выдачи по запросам,
  - 3 - для хранения данных и их обработки.
9. Назначение электронных тахеометров (ЭТ).
  - 1- для гравиметрических работ,
  - 2- для измерения углов и линий,
  - 3- для нивелирования.
10. Перечислить измеряемые. при помощи ЭТ. геодезические данные.
  - 1- углы и наклонные расстояния,
  - 2- превышения и наклонные расстояния,
  - 3 – отметки и углы.
- 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач
  1. Состав полного комплекта ЭТ.
    - 1- ЭТ, комплектующие, барометр, термометр, программное обеспечение,
    - 2- ЭТ, комплектующие, барометр, термометр, гравиметр,
    - 3- ЭТ, комплектующие, барометр, программное обеспечение
  2. Назначение программного обеспечения ЭТ.
    - 1- для справок о состоянии ЭТ,
    - 2- для ввода необходимых данных и их обработки,
    - 3 - для ввода необходимых данных и их обработки и считывания данных.
  - . Автоматизированная система картографирования
  2. Подсистемы автоматизированной системы картографирования
  3. Сущность цифрового картографирования местности
  4. Принципы автоматизации
  5. ЦММ как автоматизированный информационный процесс
  6. Этапы цифровой обработки топоинформации
  7. Структура ЦММ
  8. Функции банка данных
  9. Принципиальная система ЦММ
  10. Картографическая ЦММ. Сущность и особенности картографических ЦММ
  11. Цифровая карта
  12. Информационная сущность, содержание и структура ЦММ
  13. Свойства ЦММ
  14. Виды моделей контуров
  15. Модель топоповерхности
  16. Модель местного предмета
  17. Типы моделей топообъектов, обусловленные структурой самих объектов
  18. База данных. Классификация баз данных
  19. Структурные элементы БД
  20. Виды моделей данных
  21. Понятие системы управления базами данных
  22. Классы СУБД
  23. Производительность СУБД
  24. Обеспечение безопасности СУБД
  25. Возможности запросов и инструментальные средства разработки прикладных программ

26. Электронные тахеометры. Классификация. Модификации. Программное обеспечение
27. Основное содержание технологии работы с электронными тахеометрами на станции
28. ГИС MapInfo, её применение для составления и редактирования цифровых топографических планов и карт
29. Аэрофототопографическая съемка
30. Использование БПЛА для топографических работ
31. Электронные тахеометры
32. Съемка подземных сооружений
33. Обобщенная функциональная схема электронного тахеометра
34. Обработка результатов наземных измерений в программе Credo\_DAT
35. Создание топографических планов
36. Создание цифровой модели местности в программе GeoniCS
37. Создание ситуационного плана местности
38. Обработка спутниковых измерений в программе Topcon Tools
39. GPS приемник
40. Принцип работы GPS-приемника
41. Credo ЗЕМПЛАН
42. Credo ТРАНСКОР
43. Credo ТРАНСФОРМ
44. Credo НИВЕЛИР
45. Credo Расчет деформаций
46. Виды БПЛА
47. AutoCAD
48. Trimble Total Control, Trimble Geomatics Office

## 5.2. Темы письменных работ

## 5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для практических и лабораторных занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации.

## 5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических, самостоятельной работы и промежуточной аттестации (указываются виды работ, предусмотренные данной рабочей программой).

Оценочные средства представлены в виде:

-средств текущего контроля: входного контроля (тестирование); текущего контроля (оценка посещаемости лекционных и практических занятий, выполненной контрольной работы, защита контрольных работ и домашних задач); промежуточного контроля (тестирование);

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Юнусов А.Г., Беликов А.Б., Баранов В.Н., Каширкин Ю.Ю,	Геодезия: учебник для вузов	М.: Академический Проект, Гаудеамус, 2011

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
5-26	Аудитория для лекционных, практических и лабораторных занятий.	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 40 посадочных мест, стул преподавательский – 1 шт., стол преподавательский – 1 шт., доска магнитно-маркерная – 1шт., шкаф для учебно-методической литературы, 1 проектор Sony, 1 интерактивная панель NexTouch 75 дюймов, в аудитории развернута проводная сеть для доступа к сети интернет.	

5-33	Компьютерный класс. Лаборатория мерзлых грунтов.	<p>Специализированная мебель: набор учебной мебели на 26 посадочных мест, стул преподавательский -1 шт., стол преподавательский -1 шт., доска магнитно-маркерная – 1 шт., доска меловая – 1 шт., экран мультимедийный раздвижной -1 шт., тумба с раковиной, стеллаж для хранения лабораторного оборудования. 15 моноблоков Enigma Venus., 1 моноблок IRU, 1 проектор BENQ.</p> <p>Приборы для проведения опытов: Прибор одноосного сжатия с комплексом АСИС – 1 шт., Прибор компрессионный с комплексом АСИС – 1 шт., Прибор компрессионный с комплексом АСИС – 1 шт., Прибор для испытаний шариковым штампом с комплексом АСИС – 1 шт., Холодильный шкаф Premier – 1 шт., Камера холодильная Polair – 1 шт., Устройство для подготовки образцов – 1 шт., Машина холодильная моноблочная Polair – 1 шт., в аудитории развернута проводная сеть для доступа в интернет</p>	
5-40	Аудитория для лекционных, практических и семинарских занятий	<p>Специализированная мебель: набор учебной мебели на 18 посадочных мест; стол преподавательский – 1 шт., стул преподавательский – 1 шт., маркерная доска – 1 шт., проектор – 1 шт., экран – 1 шт., стеллажи и шкафы для учебно-методической литературы</p>	

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**