МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Геодезический факультет
Кафедра геодезии

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН**
**ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
17 февраля 2023 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСОВ «Б1.В.05.01 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ СЪЁМОК»

Уровень высшего образования: специалитет

Специальность: 21.05.01 Прикладная геодезия

Направленность(профиль) подготовки: Инженерно-геодезическое обеспечение строительства и эксплуатации объектов нефтегазового и энергетического комплексов

Квалификация (степень) выпускника: инженер-геодезист

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2023

Срок получения образования: 5 лет

Объем: в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Москва, 2023

**Разработчики:**

Доцент кафедры Геодезии, к.т.н. Швец С. В.

Старший преподаватель кафедры Геодезии Листков Н. С.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.01 Прикладная геодезия, утвержденного приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 944

Согласование и утверждение

| № | Подразделение | Ответственное лицо | ФИО | Виза | Дата, протокол (при наличии) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Геодезический факультет | Председатель ученого совета факультета | Половнев О. В. | Рассмотрено | 23.01.2023, № 8 |

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3. Место дисциплины в структуре ОП

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

5. Содержание дисциплины
   5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
   5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля

6. Оценочные материалы текущего контроля

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

8. Порядок проведения промежуточной аттестации

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
   9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
   9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
   9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
   9.4. Оборудование и технические средства обучения

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - получение обучающимися теоретических знаний о методах и технологиях получения пространственной информации для создания и обновления крупномасштабных топографических планов, а также практических навыков и готовности к самостоятельному производству топографо-геодезических работ

Задачи изучения дисциплины:

- теоретическое изучение и практическая проработка полного цикла создание крупномасштабных топографических планов, входящего в комплекс инженерно-геодезических изысканий;
- освоение навыков работы с современными электронными приборами сбора пространственной информации;
- получение знаний о методах, технологий обработки пространственной информации в специализированных программных продуктах;
- формирование умений применять полученные знания в практической деятельности, решать конкретные задачи по выбору оптимальных технических решений при производстве топографических съёмок.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ПК-1 Способен проводить научные исследования в области координатно-временного и навигационного обеспечения территорий

ПК-1.1 Проводит исследования и эксперименты

*Знать:*

ПК-1.1/Зн1 Основные проявления неоднородностей гравитационного поля и связи между его элементами

ПК-1.1/Зн3 Информационные и телекоммуникационные технологии для представления результатов геодезических работ

*Уметь:*

ПК-1.1/Ум3 Анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию

*Владеть:*

ПК-1.1/Нв1 Отечественной и международной терминологией и верно её употреблять

ПК-3 Способен обеспечить инженерно-геодезические работы

ПК-3.1 Создает специальные планово-высотные сети спутниковыми и наземными методами

*Знать:*

ПК-3.1/Зн20 Способы построения изображений на плоскости

*Уметь:*

ПК-3.1/Ум9 Применять современные информационные технологии для обработки и графической визуализации пространственных данных

*Владеть:*

ПК-3.1/Нв5 Уравнивание результатов спутниковых наблюдений, линейно-угловых измерений, высокоточного геометрического нивелирования

ПК-3.1/Нв11 Навыками уравнивания результатов измерений планово-высотных сетей и оценки точности полученных координат пунктов

ПК-5 Способен решать технологические задачи геодезического обеспечения объектов энергетического и нефтегазового комплексов

ПК-5.2 Решает геодезические технологические задачи в энергетическом и нефтегазовом комплексе

*Знать:*

ПК-5.2/Зн2 Современные методы, технологии и методики проведения геодезических работ при промышленном и гражданском строительстве

*Уметь:*

ПК-5.2/Ум1 Обрабатывать и оформлять результаты технологических задач

*Владеть:*

ПК-5.2/Нв2 Методами математической обработки результатов полевых геодезических измерений

ПК-10 Управление производственно-технологическими процессами, организация и управление проектами геодезических работ

ПК-10.1 Организует и управляет проектами производства геодезических работ по созданию, поддержанию и развитию государственной координатной основы

*Знать:*

ПК-10.1/Зн1 Принципы организации и управления технологическими процессами и проектами геодезических работ

ПК-10.1/Зн2 Структуру и принципы проектирования государственных геодезических, нивелирных и гравиметрических сетей

*Уметь:*

ПК-10.1/Ум1 Применять полученные знания для организации геодезических работ и управлении производственно-технологическими процессами

ПК-10.1/Ум2 Разрабатывать комплексные проекты и технические задания для создания и развития государственной координатной основы

*Владеть:*

ПК-10.1/Нв2 Навыками использования специализированного программного обеспечения

## 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.05.01 «Автоматизация топографических съёмок» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 4, 5.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

## 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

| Период | доемкость сы) | доемкость ЗЕ) | ые занятия сы) | ьная работа сы) | ая аттестация сы) |
|---|---|---|---|---|---|

| обучения | Общая тру (ча | Общая тру (ЗЕ | Лабораторн (ча | Самостоятел (ча | Промежуточн (ча |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 семестр | 72 | 2 | 32 | 40 | Зачет |
| 5 семестр | 72 | 2 | 36 | 36 | Зачет |
| Всего | 144 | 4 | 68 | 76 | |

## 5. Содержание дисциплины (модуля)

### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

| Наименование раздела, темы | Всего | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа | Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы |
|---|---|---|---|---|
| **Раздел 1. Общие сведения о крупномасштабных топографических съемках** | **38** | **15** | **23** | ПК-1.1 |
| Тема 1.1. Основные этапы создания крупномасштабных топографических планов | 12 | 5 | 7 | |
| Тема 1.2. Нормативно-техническая документация, регламентирующая производство топографо-геодезических работ | 13 | 5 | 8 | |
| Тема 1.3. Методы и средства, применяемые для сбора и обработки пространственной информации с целью получения топографических планов | 13 | 5 | 8 | |
| **Раздел 2. Построение геодезического обоснования** | **34** | **17** | **17** | ПК-3.1 |
| Тема 2.1. Сбор и анализ исходных данных | 10 | 5 | 5 | |
| Тема 2.2. Предрасчет оценки точности проекта геодезического обоснования | 12 | 6 | 6 | |
| Тема 2.3. Производство полевых и камеральных работ по созданию геодезического обоснования комбинированным методом. | 12 | 6 | 6 | |
| **Раздел 3. Производство топографической съемки** | **34** | **18** | **16** | ПК-10.1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Тема 3.1. Тахеометрический метод топографических съемок | 12 | 6 | 6 | |
| Тема 3.2. Метод производства топографических съемок с использованием ГНСС | 12 | 6 | 6 | |
| Тема 3.3. Метод производства топографических съемок с использованием лазерного сканирования | 10 | 6 | 4 | |
| **Раздел 4. Обработка пространственных данных, полученных геодезическими методами сбора информации** | **38** | **18** | **20** | ПК-5.2 |
| Тема 4.1. Обработка данных спутниковых наблюдений | 12 | 6 | 6 | |
| Тема 4.2. Обработка линейно-угловых измерений | 8 | 4 | 4 | |
| Тема 4.3. Обработка данных лазерного сканирования | 8 | 4 | 4 | |
| Тема 4.4. Создание цифрового топографического плана | 10 | 4 | 6 | |
| **Итого** | **144** | **68** | **76** | |

## 5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

***Раздел 1. Общие сведения о крупномасштабных топографических съемках***

*Тема 1.1. Основные этапы создания крупномасштабных топографических планов*

Подготовка технического задания на производство топографо-геодезических работ с целью подготовки топографического плана. Сбор и анализ материалов на заданную территорию о ранее выполненных геодезических работах (съемочные сети, топографические съемки и др.), заказ выписок координат и высот геодезических пунктов. Подготовка программы топографо-геодезических работ с учетом требований технического задания.

Рекогносцировочные обследования территории. Выполнение комплекса полевых работ, состоящего из: создания (развития) опорных геодезических сетей с использованием GPS, включая геодезические сети специального назначения; создания планово-высотных съемочных геодезических сетей; топографическую съемку, в том числе съемку подземных и надземных сооружений. Выполнения необходимого объема вычислительных и других работ, проводимых для предварительной обработки полученных материалов и данных, чтобы обеспечить контроль их качества, точности и полноты.

Формирование цифровой модели местности (ЦММ); составление (обновление) топографических планов для окончательной обработки полевых материалов и данных, оценки точности полученных в процессе инженерно-геодезических изысканий результатов.

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|
| Просмотр выполненных работ |
| Расчетно-графическая работа |

*Тема 1.2. Нормативно-техническая документация, регламентирующая производство топографо-геодезических работ*

Требования к содержанию крупномасштабных топографических планов. Условные знаки для топографических планов. Требования к точности и методам построения геодезического обоснования, производства топографических съемок. Требования к отчетной документации. Контроль и приемка материалов топографических съемок. Современные проблемы нормативно-технической базы.

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|
| Просмотр выполненных работ |
| Расчетно-графическая работа |

*Тема 1.3. Методы и средства, применяемые для сбора и обработки пространственной информации с целью получения топографических планов*

Тахеометрический метод. Глобальные навигационные спутниковые системы. Метод лазерного сканирования. Цифровой топографический план. Цифровая модель местности. Цифровая модель рельефа. Цифровая модель ситуации. Системы автоматизированного проектирования как инструмент создания цифровых топографических планов. Программные продукты для обработки геодезических измерений.

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|
| Просмотр выполненных работ |
| Расчетно-графическая работа |

***Раздел 2. Построение геодезического обоснования***

*Тема 2.1. Сбор и анализ исходных данных*

Основные фондодержатели геодезической и картографической информации. Распространенные интернет-ресурсы по предоставлению геодезической и картографической информации.

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|
| Просмотр выполненных работ |
| Расчетно-графическая работа |

*Тема 2.2. Предрасчет оценки точности проекта геодезического обоснования*

Вычисление средней квадратической ошибки (СКО) уравненных параметров и сравнение их с нормативными величинами. СКО положения пункта в наиболее слабом месте сети. СКО положения наиболее слабых смежных пунктов. СКО дирекционного угла. СКО длины линии. Матрица параметрических уравнений поправок. Матрица весов запроектированных измерений.

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|
| Просмотр выполненных работ |
| Расчетно-графическая работа |

*Тема 2.3. Производство полевых и камеральных работ по созданию геодезического обоснования комбинированным методом.*

Краткие сведения о системах ГЛОНАСС и GPS, методах и режимах спутниковых определений Устройство спутникового приемника и техника безопасности при работе с ним. Использование статического режима спутниковых наблюдений, линейно-угловых методов для создания опорных геодезических сетей. Использование режима RTK и линейно-угловых методов для развития съемочных сетей. Базовые станции. Планирование сеансов спутниковых наблюдений. Устройство электронного тахеометра и техника безопасности при работе с ним. Выполнение электронных поверок и юстировок электронного тахеометра. Порядок работы с электронным тахеометром на станциях при построении линейно-угловых сетей. Экспорт данных с геодезических приборов на компьютер. Форматные файлы и их создание в специализированных программах.

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|
| Просмотр выполненных работ |
| Расчетно-графическая работа |

***Раздел 3. Производство топографической съемки***

*Тема 3.1. Тахеометрический метод топографических съемок*

Основные функции работы тахеометра. Использование различных методов установок станции для определения координат и ориентирования электронного тахеометра. Оценка точности установки станции. Среднее квадратическое отклонение вычисленных координат и ориентирования прибора при обратной линейно-угловой засечке. Съемка в локальной системе координат с последующим преобразованием в заданную систему координат. Вычисление параметров преобразования плоских прямоугольных систем координат. Определение постоянной отражателя. Съемка ситуации и рельефа. Использование линейных засечек. Съемка в прямоугольных и полярных координатах

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|
| Просмотр выполненных работ |
| Расчетно-графическая работа |

*Тема 3.2. Метод производства топографических съемок с использованием ГНСС*

Референцные базовые станции. Дифференциальные поправки. Методы передачи информации между базовой станцией и роверным приемником. Настройка проекта данных. Особенности выполнения топографической съемки с использованием ГНСС

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|
| Просмотр выполненных работ |
| Расчетно-графическая работа |

*Тема 3.3. Метод производства топографических съемок с использованием лазерного сканирования*

Наземное лазерное сканирование. Воздушное сканирование. Мобильное лазерное сканирование. Преимущества и недостатки различных видов сканирования при топографической съемке. Современные виды лазерных сканеров. Задачи, решаемые сканированием.

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|

| |
|---|
| Просмотр выполненных работ |
| Расчетно-графическая работа |

***Раздел 4. Обработка пространственных данных, полученных геодезическими методами сбора информации***

*Тема 4.1. Обработка данных спутниковых наблюдений*

Обработка измерений, выполненных дифференциальным методом (одновременная работа двух приемников) в статике с оценкой точности и надежности решения. Уравнивание спутниковых геодезических сетей. Работа с данными спутниковых геодезических измерений и эфемерид в формате RINEX. Двойные разности. Базовая линия. Критерий приемлемости целочисленного решения. Многолучевость. Ионосферная и тропосферная задержка

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|
| Просмотр выполненных работ |
| Расчетно-графическая работа |

*Тема 4.2. Обработка линейно-угловых измерений*

Импорт данных с электронного тахеометра в программу. Просмотр спутниковых снимков и загрузка части изображения в проект в виде геопозиционированного растра. Предварительная обработка измерений, учет различных поправок — атмосферных, за влияние кривизны Земли и рефракции, переход на поверхность относимости. Поиск грубых ошибок исходных данных методом последовательного исключения. Установление баланса весов угловых и линейных измерений при уравнивании сети. Создание отчетов

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|
| Просмотр выполненных работ |
| Расчетно-графическая работа |

*Тема 4.3. Обработка данных лазерного сканирования*

Обработка облаков точек и фотоизображений, полученных по результатам лазерного сканирования. Трансформация облаков точек по абсолютным и относительным опорным точкам. Фильтрация облака точек по порогу различных значений, измеренных или вычисленных. Расчет высоты над рельефом для точек облака. Фильтрация различных видов шумов в облаке точек. Создание матриц высот по облакам точек. Адаптивное прореживание облака точек и построение цифровой модели рельефа. Создание растровых изображений по облакам точек. Расчет объемов по облакам точек. Создание и редактирование топографических объектов для подготовки топографических планов

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|
| Просмотр выполненных работ |

*Тема 4.4. Создание цифрового топографического плана*

Создание элементов модели с использованием методов геометрических построений. Обработка засечек, обмеров, створных измерений. Построение цифровой модели ситуации путем формирования точечных, площадных и линейных топографических объектов с отображением условными знаками в соответствии с текущим масштабом съемки и семантического наполнения. Создание подписей для точечных, линейных и площадных топографических объектов. Создание и редактирование профиля линейного тематического объекта. Построение цифровой модели рельефа нерегулярной сеткой треугольников с использованием структурных линий и ее редактирование. Различные способы отображения рельефа. Моделирование вертикальных поверхностей (бордюров, подпорных стенок и т.п.). Особенности работы с нерегулярной сеткой треугольников. Создание пользовательских условных знаков. Вывод модели на чертеж. Подготовка чертежа к печати.

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|
| Просмотр выполненных работ |

## 6. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

*Промежуточная аттестация: Зачет, 4 семестр.*

Зачёт проводится в виде опроса согласно выдаваемому заранее списку вопросов для подготовки к зачёту и работам, выполнявшимся в рамках текущего контроля. Задаётся 1-3 вопроса. Положительная оценка выставляется, если возможно зачесть ответ на один из вопросов. На усмотрение преподавателя зачёт также может проводиться в виде тестирования согласно выдаваемому заранее списку вопросов для подготовки к зачёту и работам, выполнявшимся в рамках текущего контроля. Положительная оценка в таком случае выставляется при определении системой более 40% правильных ответов. При проведении оценивания в ходе промежуточной аттестации преподаватель может учитывать результаты текущего контроля.

*Промежуточная аттестация: Зачет, 5 семестр.*

Зачёт проводится в виде опроса согласно выдаваемому заранее списку вопросов для подготовки к зачёту и работам, выполнявшимся в рамках текущего контроля. Задаётся 1-3 вопроса. Положительная оценка выставляется, если возможно зачесть ответ на один из вопросов. На усмотрение преподавателя зачёт также может проводиться в виде тестирования согласно выдаваемому заранее списку вопросов для подготовки к зачёту и работам, выполнявшимся в рамках текущего контроля. Положительная оценка в таком случае выставляется при определении системой более 40% правильных ответов. При проведении оценивания в ходе промежуточной аттестации преподаватель может учитывать результаты текущего контроля

## 7. Оценочные материалы текущего контроля

***Раздел 1. Общие сведения о крупномасштабных топографических съемках***
*Контролируемые ИДК: ПК-1.1*

*Тема 1.1. Основные этапы создания крупномасштабных топографических планов*

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Изучение основной терминологии, применяющейся при топографо-геодезических работах

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Что такое «рельеф местности» и каким основным способом его изображают на топографических планах?
2. Дайте определение понятию «масштаб». Что означает масштаб 1:500?
3. Чем отличается «ситуация» (контур) местности от ее «рельефа»?

*Тема 1.2. Нормативно-техническая документация, регламентирующая производство топографо-геодезических работ*

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Изучение условных знаков для топографических планов масштаба 1:500

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. На какие два основных типа делятся все условные знаки (по способу изображения)?
2. Как на плане масштаба 1:500 изображается деревянный жилой дом и отдельно стоящее дерево?
3. Чем отличается изображение капитального забора (каменного) от легкого забора (из сетки-рабицы)?

*Тема 1.3. Методы и средства, применяемые для сбора и обработки пространственной информации с целью получения топографических планов*

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Пользуясь интернет-ресурсами на территории, где проживаете, отыскать сохранившиеся ближайшие пункты ГГС (не менее 3 штук)

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Какой интернет-ресурс (портал) содержит общедоступную информацию о пунктах Государственной геодезической сети (ГГС)?
2. Что может означать аббревиатура «ПП» в названии геодезического пункта (например, «ПП1234»)?
3. Какой внешний признак на местности (конструкция) чаще всего имеют пункты ГГС?

***Раздел 2. Построение геодезического обоснования***
*Контролируемые ИДК: ПК-3.1*

*Тема 2.1. Сбор и анализ исходных данных*

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Составить кроки на данные пункты, с указанием прямоугольных координат в местной системе координат (МСК)

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Что такое «кроки» пункта ГГС и для чего они нужны?

2. Какие два основных ориентира (привязки) обязательно указываются на кроки, чтобы облегчить поиск пункта на местности?

3. Записанные на кроки координаты X и Y, в какой системе измерений (какие это числа — условные или географические)?

*Тема 2.2. Предрасчет оценки точности проекта геодезического обоснования*

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. На заданную территорию найти топографические карты масштаба 1:10000 и отыскать на ней пункты ГГС, которые нашли в 1 пункте

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Чем топографическая карта масштаба 1:10 000 отличается от топографического плана масштаба 1:500 (в плане охвата территории и детализации)?

2. Какой условный знак (значок) используется для обозначения пунктов геодезической сети на карте?

3. Где на карте обычно подписывают отметку высоты пункта ГГС (рядом с его значком)?

*Тема 2.3. Производство полевых и камеральных работ по созданию геодезического обоснования комбинированным методом.*

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Определить прямоугольные координаты пунктов ГГС и систему координат по топографической карте

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Что нужно сделать в первую очередь, чтобы определить систему координат карты (посмотреть в легенду или на рамку карты)?

2. С помощью какой сетки линий (километровой или градусной) на карте определяют прямоугольные координаты точки?

3. В каком порядке записываются координаты точки (сначала X или Y) при определении их по карте?

***Раздел 3. Производство топографической съемки***

*Контролируемые ИДК: ПК-10.1*

*Тема 3.1. Тахеометрический метод топографических съемок*

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Найти параметры перехода между МСК и системой координат топографической карты

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Что означает «ключ перехода» между системами координат?

2. Какие параметры (минимум два) нужно знать, чтобы пересчитать координаты из одной системы в другую (сдвиг по осям и угол)?

3. Если координаты пункта в одной системе известны, а в другой нужно найти, сколько точек с известными координатами в обеих системах минимально необходимо для расчета параметров перехода?

*Тема 3.2. Метод производства топографических съемок с использованием ГНСС*

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Изучить методы установки станции при работе в заданной системе координат

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Как называется процесс установки прибора (тахеометра) в точке с известными координатами для работы в заданной системе?

2. Какие два основных способа существуют для задания системы координат на станции?

3. Что такое «ориентирование прибора» и зачем оно выполняется?

*Тема 3.3. Метод производства топографических съемок с использованием лазерного сканирования*

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Изучить методы установок станции при работе в некой условной системе координат

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. В каком случае геодезисту может понадобиться работать в условной системе координат?

2. Если мы задаем условную систему координат на точке стояния, какие координаты мы обычно присваиваем этой точке?

3. Что служит направлением на ось X (положительным направлением) при создании условной системы координат на местности?

***Раздел 4. Обработка пространственных данных, полученных геодезическими методами сбора информации***

*Контролируемые ИДК: ПК-5.2*

*Тема 4.1. Обработка данных спутниковых наблюдений*

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Рассмотреть случаи, когда при установке необходимо комбинировать несколько методов установок станции

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Приведите пример ситуации, когда невозможно установить станцию классическим способом «на точке»?

2. Как называется способ определения координат станции по двум и более известным точкам (обратная засечка)?

3. Если часть пунктов видна, а часть нет, и нужно «привязаться» к разным системам координат на одном объекте, как это называется?

*Тема 4.2. Обработка линейно-угловых измерений*

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Обработка данных лазерного сканирования карьера в Credo 3DСКАН

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Что является исходными данными для работы в программе Credo 3DСКАН (файлы с камеры, полевые журналы или «облака точек»)?

2. Для чего в программе выполняется классификация (фильтрация) облака точек?

3. Какой конечный продукт (чертеж, модель, ведомость) можно получить в Credo 3DСКАН после обработки сканов карьера?

*Тема 4.3. Обработка данных лазерного сканирования*

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Какие форматы исходных файлов (например, .las, .ptx, .txt) поддерживает Credo 3DСКАН для импорта облаков точек?

2. Что такое «разрежение» (децимация) облака точек и для чего применяется эта процедура на начальном этапе обработки данных карьера?

3. Какие параметры сканирования (например, дата, номер станции, тип сканера) можно посмотреть в свойствах импортированного скана?

*Тема 4.4. Создание цифрового топографического плана*

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Опишите процесс создания цифровой модели рельефа (поверхности) по классифицированному облаку точек в программе Credo 3DСКАН.

2. Каким инструментом в Credo 3DСКАН можно подсчитать объем горной массы в карьере (например, сравнением двух поверхностей «проектная» и «фактическая»)?

3. Какие выходные документы (отчеты, чертежи, ведомости) программа позволяет сформировать по результатам обработки карьера?

## 8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

*4 семестр, Зачет*

*Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-10.1 ПК-5.2*

Вопросы/Задания:

1. В каком из нижеперечисленных линейно-угловых построений, угол наклона зрительной трубы используется и для приведения наклонного расстояния в плоскость горизонта и для вычисления превышения?

1. теодолитный ход
2. нивелирный ход
3. тахеометрический ход

2. Значения точности (средней квадратической погрешности) определения координат характерных точек границ земельных участков, отнесенных к землям населенных пунктов

1. 0, 10м
2. 0, 20м
3. 0, 50м
4. 2, 50м

3. Как называется отношение длины линии на плане карте к длине ее горизонтального проложения на местности?
Ответ состоит из одного слова!

4. Как называется отсчет по вертикальному кругу при горизонтальном положении зрительной трубы (определяется в результате поверки тахеометра или теодолита)

5. Как называется ошибка, которая существенно превышает ожидаемую (расчетную) при данных условиях измерений ошибку?

6. Как называется процесс исправления взаимного расположения основных осей геодезического прибора

7. Какие методы используются для определения координат характерных точек границ земельного участка и характерных точек контура здания, сооружения или объекта незавершенного строительства на земельном участке?
1. геодезический метод (полигонометрия, прямые, обратные или комбинированные засечки и иные геодезические методы)
2. метод спутниковых геодезических измерений (определений)
3. графоаналитический метод
4. комбинированный метод (сочетание геодезического метода и метода спутниковых геодезических измерений (определений)
5. фотограмметрический метод
6. картометрический метод
7. аналитический метод

8. Какими юстировочными винтами исправляют главное условие у нивелиров с цилиндрическим уровнем (например у нивелира Н-3)?
1. юстировочными винтами сетки нитей
2. юстировочными винтами цилиндрического уровня
3. юстировочными винтами круглого уровня

9. Какой из нижеперечисленных программных продуктов позволяет выполнить обработку линейно-угловых геодезических измерений?
1. Credo ГНСС
2. Credo DAT
3. Credo Нивелир

10. Крупномасштабный чертеж, изображающий на плоскости в условных знаках какой-либо участок земной поверхности - это

11. Письменно-графическое описание земельного участка, содержащее сведения о его площади, расположении, форме, адресе, наличии смежных участков, а также о постройках, способных исказить границы участка

12. Укажите, при помощи чего может отображаться рельеф на топографических планах
1. Горизонталей
2. Отметок точек
3. Бергштрихов
4. Проектных горизонталей
5. Условных знаков

*5 семестр, Зачет*
*Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-10.1 ПК-5.2*
Вопросы/Задания:

13. В какой проекции создаются топографические планы?

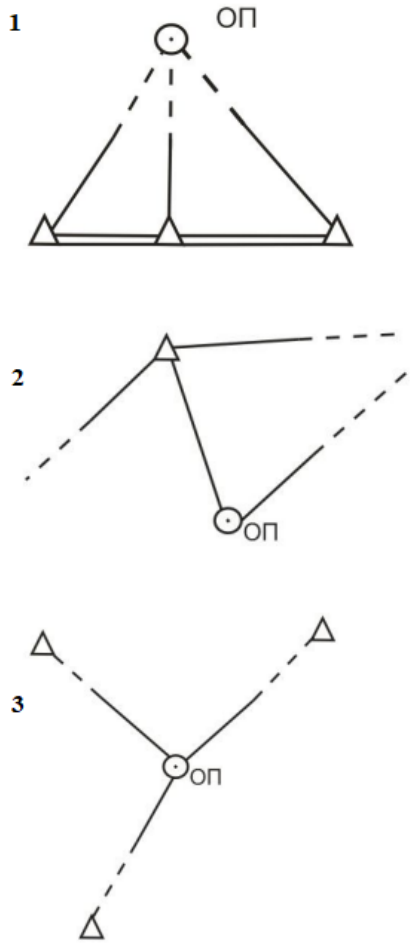
1. в конформной проекции Руссиля
2. в ортогональной проекции
3. в конформной проекции Ламберта

14. Если для топографической съемки недостаточно пунктов главной геодезической основы, то как следует поступать?

1. создавать сети сгущения
2. прокладывать съемочные сети
3. создавать астрономо-геодезическую сеть

15. Какая из этих схем соответствует полярной засечке?

1. 1
2. 2
3. 3




16. Какие измерения выполняются для определения координат полярным способом?

1. измерение углов на определяемом пункте между направлениями на исходные пункты
2. измерение углов на исходных пунктах между направлениями на исходные пункты и направлением на определяемый пункт
3. измерение угла между исходным направлением и направлением на определяемый пункт а так же расстояния между исходным пунктом и определяемым

17. Какой принцип построения цифрового изображения обеспечивает возможность его масштабирования, изменения размера без снижения качества, изменения формы и перегруппировки примитивов для создания новых рисунков на базе исходных объектов.

18. Комплекс работ, в процессе проведения которых непосредственно на участке обследования уточняется проект плановых и высотных геодезических сетей, размечаются места расположения пунктов и реперов для будущих ходов съемки - это

19. При помощи каких методов установок станции электронного тахеометра можно установить прибор при отсутствии координат исходных пунктов

1. Ориентирование по координатам
2. Ориентирование по углу
3. Обратная засечка
4. Локальная засечка

20. С какой точностью должны изображаться на карте предметы и четкие контуры местности относительно ближайших точек плановой съемочной сети

1. 10мм*sqrt(Lкм)
2. 0, 1*h
3. 0, 5мм в масштабе плана
4. 0, 7мм в масштабе плана

## 9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

*Основная литература*

1. Проектирование планово - высотного геодезического обоснования для составления карт и планов крупных масштабов. / В.В. Таран, М.Р. Владимирова, С.В. Швец, И.В. Калинина. - МИИГАиК, 2019. - 72 - Текст: непосредственный.

*Дополнительная литература*

1. Курченко Л.А. Методические указания к выполнению лабораторных работ по теме "Нивелирование III и IV классов". Для студентов 1 и 2 курсов всех специальностей. / Л.А. Курченко, В.В. Таран. - МИИГАиК, 2006. - 32 - Текст: непосредственный.
2. Таран В.В. Методические указания по курсу "Геодезия" к выполнению лабораторных работ по теме "Устройство светодальномера 4СТ3. Измерение расстояний светодальномером". / В.В. Таран, М.Р. Владимирова, Е.В. Алексашина. - МИИГАиК, 2009. - 31 - Текст: непосредственный.
3. Таран В.В. Изучение устройства теодолита 3Т2КП. Исследования, поверки и юстировка теодолита. Измерение горизонтальных углов способом круговых приемов: Учебно-методическое пособие. / В.В. Таран, М.Р. Владимирова, С.В. Швец. - МИИГАиК, 2014. - 44 - Текст: непосредственный.

### 9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

*Профессиональные базы данных*

Не используются.

*Ресурсы «Интернет»*

1. https://www.miigaik.ru/library/ - электронная библиотека МИИГАиК

### 9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

*Перечень программного обеспечения*
*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем*
*(обновление выполняется еженедельно)*
Не используется.

### 9.4. Оборудование и технические средства обучения

Компьютерный класс
Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 13 шт.

## 10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

С целью успешного освоения данного предмета студенту необходимо выполнять домашние работы по указанным преподавателям темам и представленным на занятиях материалам. Для более успешного выполнения работы студенту предлагается использование учебно-методических материалов, соответствующих указанной теме.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется:

- Методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов МИИГАиК.

***Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами***

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.