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

Заочный факультет
Кафедра прикладной 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: заочная

Год набора (приема на обучение): 2023

Срок получения образования: 5 лет 8 месяца(-ев)

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

Москва, 2023

Разработчики:

Старший преподаватель кафедры Прикладной геодезии
Петрушевич Е. В.

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	Заочный факультет	Председатель Учебно-методической комиссии	Литвиненко М. В.	Рассмотрено	15.12.2022, № 3/23

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/Зн6 Основные проявления неоднородностей гравитационного поля и связи между его элементами

ПК-1.1/Зн7 Основные проблемы соврешенствования методов геодезических измерений, решение которых связано с выполнением научных исследований теоеретического и экспериментального характера в области физики Земли и атмосферы

ПК-1.1/Зн8 Информационные и телекоммуникационные технологии для представления результатов геодезических работ

Уметь:

ПК-1.1/Ум6 Вычислять и выражать одни элементы гравитационного поля через другие

ПК-1.1/Ум7 Формулировать цель научных исследований в области физики Земли и атмосферы, акутальных с точки зрения повышения эффективности методов геодезических измерений

ПК-1.1/Ум8 Анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию

Владеть:

ПК-1.1/Нв6 Отечественной и международной терминологией и верно её употреблять

ПК-1.1/Нв7 Навыками поставки актуальных, с точки зрения геодезии, научных задач в области физики Земли и атмосферы

ПК-1.1/Нв8 Навыками обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

ПК-1.2 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

Знать:

ПК-1.2/Зн8 Основные отличия отечественной школы теории фигуры Земли

ПК-1.2/Зн9 Основные методы, используемые для анализа научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы, актуальных с точки зрения совершенствования методов геодезических измерений

ПК-1.2/Зн10 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН

Уметь:

ПК-1.2/Ум8 Связывать элементы гравитационного поля с элементами систем геодезических координат и высот

ПК-1.2/Ум9 Проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы для целей повышения эффективности геодезических измерений

ПК-1.2/Ум10 Применять современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений

Владеть:

ПК-1.2/Нв7 Численными методами решения геодезических и гравиметрических задач с применением вычислительной техники

ПК-1.2/Нв8 Навыками подбора научно-технической информации по актуальным вопросам применения исследований в области физики Земли и атмосферы в геодезии

ПК-1.2/Нв9 Навыками обработки, анализа результатов исследований с использованием научно-технической информацией по соответствующей области знаний

ПК-3 Способен обеспечить инженерно-геодезические работы

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

Знать:

ПК-3.1/Зн15 Методику выполнения графических работ в аналоговом и цифровом виде

Уметь:

ПК-3.1/Ум15 Использовать программные инструменты ГИС для ввода, обработки и визуализации данных планово-высотных сетей, полученных спутниковыми и наземными методами

Владеть:

ПК-3.1/Нв13 Навыками создания и редактирования слоёв пространственных данных в ГИС, обеспечивающих корректное отображение и последующее использование информации о пунктах планово-высотных сетей для решения прикладных задач геодезии

ПК-3.2 Определяет планово-высотные координаты точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования наземными и спутниковыми методами

Знать:

ПК-3.2/Зн20 Стандарты представления и обмена пространственными данными в ГИС

Уметь:

ПК-3.2/Ум16 Выполнять импорт, обработку и визуализацию координат точек местности, промплощадок и элементов инженерных сооружений в программных средствах ГИС

Владеть:

ПК-3.2/Нв13 Практическими навыками создания и редактирования тематических слоёв в ГИС, содержащих координаты и атрибутивную информацию о точках и элементах объектов, полученных спутниковыми и наземными методами

ПК-3.3 Создает высокоточную планово-высотную сеть для проведения деформационного мониторинга зданий, сооружений и технологического оборудования

Знать:

ПК-3.3/Зн13 Требования к точности, структуре сети и особенностям пространственного анализа в ГИС

Уметь:

ПК-3.3/Ум11 Использовать программные средства ГИС для обработки, визуализации и анализа данных деформационного мониторинга, полученных с помощью спутниковых и наземных методов

Владеть:

ПК-3.3/Нв10 Навыками создания, редактирования и сопровождения специализированных слоёв в ГИС, содержащих результаты измерений и мониторинга деформаций зданий, сооружений и оборудования

ПК-3.4 Проводит деформационный мониторинг природных объектов, сооружений и технологического оборудования

Знать:

ПК-3.4/Зн10 Цикличность и методику проведения наблюдений за осадками, сдвигами и кренами, методы обработки результатов мониторинга

Уметь:

ПК-3.4/Ум9 Выполнять полевые измерения (нивелирование марок, измерения горизонтальных смещений), фиксировать трещины и другие визуальные признаки деформаций

Владеть:

ПК-3.4/Нв9 Навыками составления ведомостей результатов наблюдений, построения графиков осадок во времени и выявления скоростей деформационных процессов

ПК-3.5 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтажа и эксплуатации технологического оборудования

Знать:

ПК-3.5/Зн13 Принципы применения геоинформационных технологий и современных спутниковых систем позиционирования (GNSS) в инженерно-геодезических работах на объектах капитального строительства

Уметь:

ПК-3.5/Ум10 Использовать программные средства ГИС и спутниковые технологии для сбора, обработки и анализа геопространственных данных

Владеть:

ПК-3.5/Нв9 Навыками создания и ведения геоинформационных систем, обеспечивающих интеграцию и визуализацию данных инженерно-геодезических изысканий

ПК-3.6 Выполняет геодезическое обеспечение гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ

Знать:

ПК-3.6/Зн12 Основы применения геоинформационных технологий для обеспечения геодезических работ в районах рек, морей, озер и водохранилищ

Уметь:

ПК-3.6/Ум10 Выполнять сбор, обработку и интеграцию геопространственных данных гидрографических съемок с использованием ГИС-программ

Владеть:

ПК-3.6/Нв9 Навыками работы с современными геоинформационными технологиями для создания, редактирования и визуализации тематических слоёв гидрографических данных

ПК-3.7 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах культурного наследия

Знать:

ПК-3.7/Зн13 Основы применения геоинформационных технологий и цифровых методов (3D-сканирование, фотограмметрия, лазерное сканирование) для документации, анализа и сохранения объектов культурного наследия

Уметь:

ПК-3.7/Ум11 Использовать программные средства ГИС и специализированное ПО для создания, обработки и визуализации цифровых моделей и геопривязанных данных объектов культурного наследия

Владеть:

ПК-3.7/Нв10 Навыками интеграции результатов геодезических измерений в геоинформационные системы для комплексного управления информацией об объектах культурного наследия, включая подготовку 3D-моделей и тематических карт для реставрационных и исследовательских работ

ПК-3.8 Выполняет камеральную обработку материалов инженерно-геодезических работ, подготовка и составление технических отчетов о выполненных инженерно-геодезических работах

Знать:

ПК-3.8/Зн14 Принципы и методы камеральной обработки геодезических данных с использованием геоинформационных технологий, включая стандарты форматов пространственных данных

Уметь:

ПК-3.8/Ум11 Выполнять обработку и интеграцию геодезических измерений в ГИС-программных комплексах

Владеть:

ПК-3.8/Нв12 Навыками работы с современными ГИС-инструментами и специализированным ПО (например, ТИМ КРЕДО) для камеральной обработки инженерно-геодезических данных

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

ПК-5.1 Обеспечивает строительство объектов энергетического и нефтегазового комплексов

Знать:

ПК-5.1/Зн6 Общие принципы решения технологических задач

ПК-5.1/Зн7 Технологический порядок и особенности производства строительных работ при возведении зданий и сооружений различных конструктивных схем и назначения

Уметь:

ПК-5.1/Ум7 Обрабатывать и оформлять результаты технологических задач

ПК-5.1/Ум8 Составлять разбивочные планы для подготовки к выносу в натуру различных сооружений и строительных комплексов

Владеть:

ПК-5.1/Нв1 Навыками решения технологических задач геодезического обеспечения строительства объектов энергетического и нефтегазового комплексов

ПК-5.1/Нв6 Методикой расчета точности геодезических работ, исходя из требований нормативной и проектной документации к точности выполнения геометрических параметров

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

Знать:

ПК-5.2/Зн5 Общие принципы решения технологических задач

ПК-5.2/Зн6 Современные методы, технологии и методики проведения геодезических работ при промышленном и гражданском строительстве

Уметь:

ПК-5.2/Ум5 Обрабатывать и оформлять результаты технологических задач

ПК-5.2/Ум6 Современные методы, технологии и методики проведения геодезических работ при промышленном и гражданском строительстве

Владеть:

ПК-5.2/Нв5 Навыками решения технологических задач геодезического обеспечения объектов энергетического и нефтегазового комплексов

ПК-5.2/Нв6 Методами математической обработки результатов полевых геодезических измерений

ПК-5.3 Выполняет геодезические работы на водных акваториях

Знать:

ПК-5.3/Зн4 Общие принципы решения технологических задач

Уметь:

ПК-5.3/Ум5 Обрабатывать и оформлять результаты технологических задач

Владеть:

ПК-5.3/Нв5 Навыками решения технологических задач геодезического обеспечения на водных акваториях

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/Зн10 Принципы организации и управления технологическими процессами и проектами геодезических работ

ПК-10.1/Зн11 Структуру и принципы проектирования государственных геодезических, нивелирных и гравиметрических сетей

ПК-10.1/Зн12 Структуру и принципы проектирования государственных геодезических, нивелирных, гравиметрических сетей

Уметь:

ПК-10.1/Ум11 Применять полученные знания для организации геодезических работ и управлении производственно-технологическими процессами

ПК-10.1/Ум12 Разрабатывать комплексные проекты и технические задания для создания и развития государственной координатной основы

ПК-10.1/Ум13 Разрабатывать основные проектные решения

Владеть:

ПК-10.1/Нв9 Навыками организации и управления технологическими процессами и проектами геодезических работ

ПК-10.1/Нв10 Навыками использования специализированного программного обеспечения

ПК-10.1/Нв11 Навыками: организации и контроля выполнения технических проектов по созданию, развитию и поддержанию государственной координатной основы

ПК-10.2 Руководит персоналом подразделения

Знать:

ПК-10.2/Зн8 Принципы организации и управления персоналом

ПК-10.2/Зн9 Основы менеджмента и организации труда в подразделении геодезических работ

ПК-10.2/Зн10 Нормативно-правовые акты и нормативно-техническая документация в области создания, поддержания и развития государственной координатной основы

Уметь:

ПК-10.2/Ум9 Применять полученные знания для организации геодезических работ и управлении производственно-технологическими процессами

ПК-10.2/Ум10 Осуществлять контроль и оценку эффективности работы персонала

ПК-10.2/Ум11 Организовывать выполнение полевых геодезических измерений

Владеть:

ПК-10.2/Нв8 Навыками организации и управления персоналом

ПК-10.2/Нв9 Методами управления персоналом, включая постановку целей, контроль исполнения и обратную связь

ПК-10.2/Нв10 Навыками: организации и контроля выполнения технических проектов по созданию, развитию и поддержанию государственной координатной основы

ПК-10.3 Совершенствует производственно-технологическим процессом создания, поддержания и развития государственной координатной основы

Знать:

ПК-10.3/Зн8 Принципы организации и управления технологическими процессами создания, поддержания и развития государственной координатной основы

ПК-10.3/Зн9 Современные методы и технологии производства геодезических работ, включая программное обеспечение

ПК-10.3/Зн10 Методы и технологии обработки результатов геодезических, нивелирных, гравиметрических и спутниковых измерений

Уметь:

ПК-10.3/Ум8 Применять полученные знания для организации геодезических работ и управлении производственно-технологическими процессами

ПК-10.3/Ум9 Анализировать текущие производственные процессы и выявлять возможности для их оптимизации

ПК-10.3/Ум10 Систематизировать и анализировать картографическую и геодезическую информацию для решения производственных задач

Владеть:

ПК-10.3/Нв10 Навыками организации и управления технологическими процессами создания, поддержания и развития государственной координатной основы

ПК-10.3/Нв11 Навыками применения современных геоинформационных технологий и автоматизации геодезических процессов

ПК-10.3/Нв12 Навыками разработки технических заданий на комплексные проекты в области создания и развития государственной координатной основы (государственные геодезические, нивелирные и гравиметрические сети)

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.

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 обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
4-я летняя сессия	144	4	8	12	120	Зачет (4)
Всего	144	4	8	12	120	4

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Общие сведения о крупномасштабных топографических съемках	**30**	**2**	**3**	**25**	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4
Тема 1.1. Основные этапы создания крупномасштабных топографических планов	7	2		5	

Тема 1.2. Нормативно-техническая документация, регламентирующая производство топографо-геодезических работ	11		1	10	ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3
Тема 1.3. Методы и средства, применяемые для сбора и обработки пространственной информации с целью получения топографических планов	12		2	10	
Раздел 2. Построение геодезического обоснования	**30**	**2**	**3**	**25**	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3
Тема 2.1. Сбор и анализ исходных данных	7	2		5	
Тема 2.2. Предрасчет оценки точности проекта геодезического обоснования	11		1	10	
Тема 2.3. Производство полевых и камеральных работ по созданию геодезического обоснования комбинированным методом.	12		2	10	
Раздел 3. Производство топографической съемки	**34**	**2**	**2**	**30**	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3
Тема 3.1. Тахеометрический метод топографических съемок	12	2		10	
Тема 3.2. Метод производства топографических съемок с использованием ГНСС	11		1	10	
Тема 3.3. Метод производства топографических съемок с использованием лазерного сканирования	11		1	10	
Раздел 4. Обработка пространственных данных, полученных геодезическими методами сбора информации	**46**	**2**	**4**	**40**	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3
Тема 4.1. Обработка данных спутниковых наблюдений	12	2		10	
Тема 4.2. Обработка линейно-угловых измерений	11		1	10	
Тема 4.3. Обработка данных лазерного сканирования	11		1	10	
Тема 4.4. Создание цифрового топографического плана	12		2	10	
Итого	**140**	**8**	**12**	**120**	

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
Консультация
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
Консультация
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
Консультация

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
Консультация
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
Консультация
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
Консультация
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
Консультация
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
Консультация
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
Консультация
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
Консультация
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
Консультация
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
Консультация
Расчетно-графическая работа

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
Консультация
Расчетно-графическая работа

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-я летняя сессия.
Зачет проводится в устной форме с выставлением оценки ("зачет"/"незачет") и предназначен для комплексной проверки уровня освоения студентами учебного материала дисциплины.
Студенты вызываются по одному или малыми группами (2-3 человека). Каждому студенту предоставляется 20-30 минут на подготовку, в течение которой он может делать письменные заметки. Студент отвечает на 2-3 вопроса, выбранных экзаменатором или по билету. Ответ должен быть полным и аргументированным, демонстрировать понимание материала и содержать примеры практического применения знаний. После основного ответа преподаватель может задать дополнительные уточняющие вопросы.
Критерии оценивания: "зачет" выставляется за полный развернутый ответ, "незачет" - за отсутствие ответа или грубые ошибки в основных понятиях.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Общие сведения о крупномасштабных топографических съемках
Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3

Тема 1.1. Основные этапы создания крупномасштабных топографических планов
Форма контроля/оценочное средство: Консультация
Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Тема 1.2. Нормативно-техническая документация, регламентирующая производство топографо-геодезических работ
Форма контроля/оценочное средство: Консультация
Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Тема 1.3. Методы и средства, применяемые для сбора и обработки пространственной информации с целью получения топографических планов
Форма контроля/оценочное средство: Консультация

Раздел 2. Построение геодезического обоснования
Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3

Тема 2.1. Сбор и анализ исходных данных
Форма контроля/оценочное средство: Консультация

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Тема 2.2. Предрасчет оценки точности проекта геодезического обоснования

Форма контроля/оценочное средство: Консультация

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

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

Форма контроля/оценочное средство: Консультация

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Уравнивание сети полигонометрических ходов и сети нивелирных ходов

Раздел 3. Производство топографической съемки

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3

Тема 3.1. Тахеометрический метод топографических съемок

Форма контроля/оценочное средство: Консультация

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Тема 3.2. Метод производства топографических съемок с использованием ГНСС

Форма контроля/оценочное средство: Консультация

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Тема 3.3. Метод производства топографических съемок с использованием лазерного сканирования

Форма контроля/оценочное средство: Консультация

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Отрисовка ситуации и рельефа по результатам топографической съёмки

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

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3

Тема 4.1. Обработка данных спутниковых наблюдений

Форма контроля/оценочное средство: Консультация

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Тема 4.2. Обработка линейно-угловых измерений

Форма контроля/оценочное средство: Консультация

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Тема 4.3. Обработка данных лазерного сканирования

Форма контроля/оценочное средство: Консультация

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Тема 4.4. Создание цифрового топографического плана

Форма контроля/оценочное средство: Консультация

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Оцифровку топографического плана масштаба 1:5000

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

4-я летняя сессия, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-5.1 ПК-10.1 ПК-1.2 ПК-3.2 ПК-5.2 ПК-10.2 ПК-3.3 ПК-5.3 ПК-10.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8

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

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) - 26 шт.
Интерактивная панель - 1 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Автоматизация топографических съемок» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.
Самостоятельная работа студентов (СРС) позволяет предметно выработать аналитические навыки, обеспечить понимание теории и геодезической практики в области специализированных работ, а также более осознанно относиться к практическому применению знаний своей профессиональной подготовки. СРС способствует развитию их мыслительной деятельности, обеспечивает усвоение определенного учебного материала и предоставляет необходимую подготовку для решения конкретных практических задач, входящих в их будущие профессиональные обязанности. СРС направлена на обеспечение индивидуализации при изучении курса, на развитие способностей и возможностей, на персонификацию контроля за качеством обучения.
При подготовке к практическим занятиям, руководствуясь планом и списком рекомендуемой литературы, необходимо изучить тему так, чтобы по каждому из предложенных вопросов студент мог дать развернутый, обстоятельный ответ.
Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает:
– Работа над конспектом лекции
– Подготовка к практическому занятию
– Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы
– Подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы
– Самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов
– Подготовка к зачету
Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

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.