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

Факультет управления территориями
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
16 февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Б1.В.ДВ.05.01 ОСНОВЫ ПРИНЦИПОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННОГО ЦИФРОВОГО И ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 27.03.02 Управление качеством

Направленность(профиль) подготовки: Управление качеством в топографо-геодезическом производстве

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2024

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Москва, 2024

Разработчики:
Преподаватель кафедры Прикладной геодезии Калугин В. Д.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством, утвержденного приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 869

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Управления территориями	Председатель ученого совета факультета	Зозуля В. В.	Рассмотрено	31.01.2024, № 01-24

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 принципах работы, конструктивных особенностях и функциональных возможностях современного цифрового и оптико-электронного геодезического оборудования необходимых для решения практических задач, возникающих в рамках производственной и научно-исследовательской деятельности в области управления качеством при топографо-геодезических работах, а также практических навыков (формирование) и готовности к самостоятельной разработке и их применения в различных топографо-геодезических проектах.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование понятий о принципах работы, классификации и функциональных возможностях современного цифрового и оптико-электронного геодезического оборудования, включая понимание физических принципов измерений и особенностей применения при решении производственных и научно-исследовательских топографо-геодезических задачах;
- освоение навыков подготовки приборов к работе и их эксплуатации: выполнение технического осмотра, выявление неисправностей оборудования, выполнение юстировок; проведение высокоточных геодезических измерений и анализ полученных результатов; работа с программным обеспечением для управления оборудовванием и обработки полученных данных; выявление и устранение типовых неисправностей и погрешностей в работе приборов;
- получение компетенций по выбору оптимального оборудования и методик измерений для решения конкретных топографо-геодезических задач с учётом требуемой точности, условий работы и экономических факторов; освоение методов оценки точности и надёжности результатов измерений, включая анализ погрешностей и учёт внешних факторов;
- формирование умений обработки и анализа геодезических данных, полученных с помощью цифрового и оптико-электронного оборудования, с применением специализированного программного обеспечения.

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-10.1 Использует методы экономического планирования

Знать:

УК-10.1/Зн6 Знает методы расчёта экономической эффективности применения цифрового и оптико-электронного оборудования, принципы формирования смет на геодезические работы.

Уметь:

УК-10.1/Ум6 Умеет планировать бюджет геодезических проектов, оценивать затраты на эксплуатацию оборудования.

Владеть:

УК-10.1/Нв6 Владеет навыками составления смет и календарных планов работ, выполнения экономических расчётов с применением стандартных инструментов с учётом специфики топографо-геодезических задач.

УК-10.3 Применяет экономические инструменты в профессиональной деятельности; использует методы экономического планирования

Знать:

УК-10.3/Зн6 Знает экономические инструменты оптимизации затрат на геодезическое оборудование (лизинг, аренда, госзакупки), механизмы сравнения стоимости разных типов приборов (оптических, цифровых).

Уметь:

УК-10.3/Ум6 Умеет применять экономические инструменты для выбора оптимального оборудования под задачу (сопоставлять капитальные и эксплуатационные затраты), рассчитывать возвратность инвестиций для модернизации парка приборов.

Владеть:

УК-10.3/Нв6 Владеет навыками экономического анализа предложений поставщиков, расчёта совокупной стоимости владения геодезического оборудования, формирования отчётов о затратах и эффективности использования техники с применением базовых методов учёта и анализа.

ПК-3 Способен осуществлять работы по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством

ПК-3.1 Выполнение мероприятий по результатам государственного надзора, межведомственного и ведомственного стандартов и технических условий по качеству продукции, подготовке продукции (услуг) к подтверждению соответствия и аттестации

Знать:

ПК-3.1/Зн4 Порядок ведения учёта геодезического оборудования, формы отчётности по сертификации и поверке приборов,
требования к оформлению документов

Уметь:

ПК-3.1/Ум4
Применять нормативные требования к эксплуатации и поверке цифрового и оптик о-электронного оборудования,
готовить оборудование к процедурам подтверждения соответствия

Владеть:

ПК-3.1/Нв4
Навыками выполнения мероприятий по обеспечению соответствия оборудования с тандартам качества и техническим условиям

ПК-3.2 Ведение учета и составление отчетов о деятельности организации по сертификации продукции (услуг)

Знать:

ПК-3.2/Зн4
Современные стандарты и технические условия на геодезическое оборудование и у слуги, порядок их внедрения в организации

Уметь:

ПК-3.2/Ум5 Вести учёт оборудования, составлять отчёты о поверках, калибровках и сертификационных испытаниях,
оформлять сопроводительную документацию

Владеть:

ПК-3.2/Нв5
Навыками работы с учётными и отчётными документами в сфере сертификации ге одезического оборудования и услуг

ПК-3.4 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)

Знать:

ПК-3.4/Зн3
Экологические требования к размещению и эксплуатации геодезического оборудов ания, влияние его работы на окружающую среду
Уметь:
ПК-3.4/Ум3
Разрабатывать мероприятия по внедрению новых стандартов эксплуатации и обслу живания оборудования,
адаптировать процессы под требования нормативных документов
Владеть:
ПК-3.4/Нв3
Навыками планирования и реализации мероприятий по внедрению стандартов в об ласти топографо-геодезических работ

ПК-7 Способен разработать, внедрить и совершенствовать систему экологического менеджмента в топографо-геодезическом производстве

ПК-7.1 Проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации
Знать:
ПК-7.1/Зн2
Принципы экологического обеспечения при внедрении новых геодезических техно логий и приборов, нормативные экологические требования
Уметь:
ПК-7.1/Ум2
Проводить экологический анализ использования оборудования при реконструкции и модернизации объектов, оценивать его воздействие на экосистему
Владеть:
ПК-7.1/Нв2
Навыками экологической оценки проектов с применением геодезического оборудо вания

ПК-7.2 Экологическое обеспечение производства новой продукции в организации
Знать:
ПК-7.2/Зн3
Методы эколого-экономического обоснования внедрения оборудования,
критерии выбора экологичных геодезических приборов
Уметь:
ПК-7.2/Ум3
Обеспечивать соблюдение экологических норм при использовании нового оборудо вания, разрабатывать меры по минимизации воздействия на окружающую среду
Владеть:
ПК-7.2/Нв3
Навыками экологического сопровождения внедрения нового геодезического обору дования и технологий

ПК-7.3 Разработка и эколого-
экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации
Знать:

ПК-7.3/Зн3
Потенциальные экологические риски при эксплуатации геодезического оборудования (например, при работе в зонах с повышенной радиацией или загрязнением)
Уметь:
ПК-7.3/Ум3 Разрабатывать планы внедрения экологичного оборудования, проводить расчёты экономической и экологической эффективности
Владеть:
ПК-7.3/Нв3
Навыками составления эколого-экономических обоснований для закупки и внедрения нового геодезического оборудования

ПК-7.4 Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий
Знать:
ПК-7.4/Зн1
Требования к обучению персонала по экологической безопасности при работе с геодезическим оборудованием
Уметь:
ПК-7.4/Ум1
Анализировать причины возможных экологических нарушений при проведении геодезических работ, разрабатывать меры профилактики
Владеть:
ПК-7.4/Нв1
Навыками оценки экологических рисков и разработки превентивных мер при использовании оборудования в сложных условиях

ПК-7.6 Организация обучения персонала организации в области обеспечения экологической безопасности
Знать:
ПК-7.6/Зн3
Принципы использования геодезического оборудования при проектировании градостроительных объектов, нормативные требования к точности измерений
Уметь:
ПК-7.6/Ум3
Организовывать обучение сотрудников правилам экологической безопасности при проведении топографо-геодезических работ
Владеть:
ПК-7.6/Нв3
Навыками разработки программ обучения и инструктажей по экологической безопасности для геодезистов

ПК-9 Способен регулировать, организовывать и планировать в сфере инженерно-технического проектирования для топографо-геодезической деятельности

ПК-9.1 Разработка и оформление проектных решений по объектам градостроительной деятельности
Знать:
ПК-9.1/Зн1 Порядок согласования проектной геодезической документации, требования к её оформлению и представлению
Уметь:

ПК-9.1/Ум1
Применять цифровые и оптико-электронные приборы для сбора данных при проек тировании, оформлять результаты измерений в виде проектных документов

Владеть:

ПК-9.1/Нв1
Навыками использования современного оборудования для обеспечения точности г радостроительного проектирования

ПК-9.3 Согласование и представление проектной продукции заинтересованным лицам в установленном порядке

Знать:

ПК-9.3/Зн2 Порядок согласования проектной геодезической документации, требования к её оформлению и представлению

Уметь:

ПК-9.3/Ум2 Оформлять и согласовывать результаты геодезических изысканий, представлять данные заинтересованным сторонам в установленной форме

Владеть:

ПК-9.3/Нв2
Навыками подготовки и согласования проектной геодезической продукции с заказч иками и контролирующими органами

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.ДВ.05.01 «Основы принципов функционирования современного цифрового и оптико-электронного оборудования» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 7.

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)
7 семестр	108	3	32	32	8	Экзамен (36)
Всего	108	3	32	32	8	36

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

		ия	тия	абота	ьтаты нные с ния

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная р	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Введение	**8**	**4**	**4**		УК-10.1 УК-10.3
Тема 1.1. История развития геодезических приборов: от оптических к цифровым и оптико-электронным	4	2	2		
Тема 1.2. Классификация и основные функциональные возможности современного оборудования	4	2	2		
Раздел 2. Современное цифровое и оптико-электронное оборудование конструкция и принцип работы	**38**	**16**	**16**	**6**	УК-10.1 УК-10.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.6 ПК-9.1 ПК-9.3
Тема 2.1. Физические принципы работы геодезических приборов	5	2	2	1	
Тема 2.2. Цифровые нивелиры: конструкция и принцип работы	5	2	2	1	
Тема 2.3. Электронные тахеометры: конструкция и принцип работы	7	3	3	1	
Тема 2.4. Лазерные сканеры: конструкция и принцип работы	7	3	3	1	
Тема 2.5. ГНСС-аппаратура: конструкция и принцип работы	7	3	3	1	
Тема 2.6. Обоснование выбора топографо-геодезического оборудования с учётом точности, дальности измерений, рабочих условий и экономических параметров	7	3	3	1	
Раздел 3. Обработка и анализ полученных данных при топографо-геодезических измерениях	**26**	**12**	**12**	**2**	УК-10.1 УК-10.3 ПК-9.1 ПК-9.3
Тема 3.1. Обработка данных полученных с применением топографо-геодезических приборов	13	6	6	1	
Тема 3.2. Математические алгоритмы, реализованные в топографо-геодезическом оборудовании и оценка точности полученных измерений	13	6	6	1	
Итого	**72**	**32**	**32**	**8**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Введение

Тема 1.1. История развития геодезических приборов: от оптических к цифровым и оптико-электронным

Эволюция топографо-геодезических приборов: ключевые этапы развития от простейших оптических устройств до современных цифровых и оптико-электронных систем. Влияние технологических инноваций на повышение точности и эффективности топографо-геодезических измерений.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 1.2. Классификация и основные функциональные возможности современного оборудования

Обзор основных типов топографо-геодезического оборудования и их назначение. Характеристика функциональных возможностей приборов в зависимости от сферы применения и решаемых задач.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Раздел 2. Современное цифровое и оптико-электронное оборудование конструкция и принцип работы

Тема 2.1. Физические принципы работы геодезических приборов

Основы физических процессов, лежащих в основе работы топографо-геодезического оборудования: оптика, электромагнитные волны, спутниковые сигналы. Принципы измерения расстояний, углов и высот с учётом физических законов.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 2.2. Цифровые нивелиры: конструкция и принцип работы

Устройство цифрового нивелира и его ключевые компоненты. Принцип считывания данных по кодовой рейке и автоматизированная обработка результатов топографо-геодезических измерений.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 2.3. Электронные тахеометры: конструкция и принцип работы

Понятие и назначение электронных тахеометров. Общая характеристика прибора, его роль в геодезии и строительстве, сравнение с традиционными геодезическими инструментами. Конструкция электронного тахеометра, основные узлы и компоненты. Принцип работы электронного тахеометра, методы измерения расстояний и углов. Рассмотрение фазового и импульсного методов дальнометрии, принцип определения горизонтальных и вертикальных углов, автоматизация сбора и обработки данных. Типы и применение электронных тахеометров в геодезических работах. Классификация приборов (технические, строительные, инженерные, роботизированные модели), особенности эксплуатации в разных режимах (отражательный и безотражательный), примеры типовых задач (топографическая съёмка, вынос точек в натуру и т.д.).

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 2.4. Лазерные сканеры: конструкция и принцип работы

Компоненты лазерного сканера и их назначение. Принцип работы и формирование облака точек для создания 3D-моделей в топографо-геодезических работах.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 2.5. ГНСС-аппаратура: конструкция и принцип работы

Состав и устройство GNSS-приёмников. Принцип определения координат на основе сигналов спутниковых навигационных систем (GPS, ГЛОНАСС и др.) в топографо-геодезической практике.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 2.6. Обоснование выбора топографо-геодезического оборудования с учётом точности, дальности измерений, рабочих условий и экономических параметров

Критерии выбора оборудования для решения конкретных топографо-геодезических задач, сопоставление точности, дальности, условий эксплуатации и стоимости. Примеры оптимального подбора приборов для типовых топографо-геодезических работ.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Расчетно-графическая работа

Раздел 3. Обработка и анализ полученных данных при топографо-геодезических измерениях

Тема 3.1. Обработка данных полученных с применением топографо-геодезических приборов

Основные этапы обработки полевых данных: импорт, фильтрация, уравнивание и визуализация. Использование специализированного ПО для преобразования сырых топографо-геодезических измерений в готовые продукты (топопланы, 3D-модели и т.д.).

Текущий контроль

Вид (форма) контроля

Практическая работа

Тема 3.2. Математические алгоритмы, реализованные в топографо-геодезическом оборудовании и оценка точности полученных измерений

Обзор ключевых математических алгоритмов обработки топографо-геодезических данных (уравнивание сетей, координатные преобразования). Методы оценки точности и надёжности результатов: анализ погрешностей, расчёт среднеквадратических отклонений.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая 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: Экзамен, 7 семестр.

Экзамен проводится в виде тестирования с выставлением оценки по пятибалльной шкале и предназначен для проверки уровня освоения студентами учебного материала дисциплины в полном объеме. Тест включает вопросы различных форматов (закрытые с выбором ответа, открытые с кратким ответом, задания на соответствие и т.д), охватывающие все разделы рабочей программы.

Критерии оценивания:

«Отлично» (5) – 90–100% правильных ответов;

«Хорошо» (4) – 75–89%;

«Удовлетворительно» (3) – 60–74%;

«Неудовлетворительно» (2) – менее 60%.

Экзаменационное тестирование может проводиться в очной форме (в аудитории с использованием компьютеров) либо в дистанционном формате через систему электронного обучения. Продолжительность экзамена устанавливается преподавателем, но не превышает 60 минут.

Перед началом тестирования студенты получают инструктаж о порядке выполнения работы, правилах оформления ответов и системе оценивания. Проверка результатов осуществляется автоматически сразу. Студенты, не набравшие минимальный процент, могут ознакомиться с допущенными ошибками. Окончательные оценки выставляются в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение

Контролируемые ИДК: УК-10.1 УК-10.3

Тема 1.1. История развития геодезических приборов: от оптических к цифровым и оптико-электронным

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Опишите основные исторические этапы развития геодезических приборов
2. Какие технологические инновации XX–XXI веков оказали наибольшее влияние на развитие геодезических приборов?
3. Сравните устройство и принцип работы оптического теодолита и современного электронного тахеометра

Тема 1.2. Классификация и основные функциональные возможности современного оборудования

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Как современные геодезические приборы взаимодействуют с внешними системами и ПО?
2. Сравните функциональные возможности электронного и оптического теодалита
3. Перечислите основные классы современного геодезического и оптико-электронного оборудования
4. В полигонометрии измеряются:

А) превышения; б) координаты; в) углы и расстояния г) все перечисленное

Раздел 2. Современное цифровое и оптико-электронное оборудование конструкция и принцип работы

Контролируемые ИДК: ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.6 ПК-9.1 ПК-9.3 УК-10.1 УК-10.3

Тема 2.1. Физические принципы работы геодезических приборов

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Опишите физические принципы, лежащие в основе измерения расстояний, углов и превышений в классической геодезии
2. Объясните физические принципы работы электронного тахеометра
3. Сравните физические принципы и точность трёх методов измерения расстояний в геодезии

Тема 2.2. Цифровые нивелиры: конструкция и принцип работы

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Дайте определение цифрового нивелира и объясните его основное назначение в геодезии
2. Опишите принцип работы цифрового нивелира при снятии отсчёта по штрих-кодовой рейке.
3. Укажите 3–4 ключевых отличия цифрового нивелира от оптического

Тема 2.3. Электронные тахеометры: конструкция и принцип работы

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Дайте определение электронного тахеометра и объясните его основное назначение в геодезии

2. Перечислите и кратко охарактеризуйте основные конструктивные блоки электронного тахеометра

3. Опишите физические принципы измерения расстояний и углов в электронном тахеометре

4. Какими приборами производятся измерения в ходах полигонометрии:

А) электронный тахеометр; б) ГНСС приемник; в) сканер; г) все перечисленное

Тема 2.4. Лазерные сканеры: конструкция и принцип работы

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Дайте определение лазерного 3D-сканера и объясните его основное назначение в геодезии и смежных областях

2. Перечислите и кратко охарактеризуйте основные конструктивные элементы наземного лазерного сканера

3. Опишите физические принципы измерения расстояний в лазерных сканерах

Тема 2.5. ГНСС-аппаратура: конструкция и принцип работы

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Дайте определение ГНСС-приёмника и объясните его основное назначение в геодезии

2. Перечислите и кратко охарактеризуйте основные конструктивные элементы ГНСС-приёмника

3. Опишите физические и математические принципы измерения псевдодальностей в ГНСС-приёмниках

4. К спутниковым системам не относится:

А) ГЛОНАСС; б) GPS; в) триангуляция; г) Galileo

Тема 2.6. Обоснование выбора топографо-геодезического оборудования с учётом точности, дальности измерений, рабочих условий и экономических параметров

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. РГР: "Обоснование выбора геодезического оборудования для топографической съёмки масштаба 1:500 на застроенной территории"

2. Перечислите 4–5 ключевых критериев выбора топографо-геодезического оборудования для полевых работ

3. Опишите метод многокритериального выбора топографо-геодезического оборудования

4. Как экстремальные рабочие условия влияют на выбор топографо-геодезического оборудования?

Раздел 3. Обработка и анализ полученных данных при топографо-геодезических измерениях

Контролируемые ИДК: ПК-9.1 ПК-9.3 УК-10.1 УК-10.3

Тема 3.1. Обработка данных полученных с применением топографо-геодезических приборов

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Опишите основные этапы обработки данных

2. Какие поправки и коррекции вводятся при обработке данных топографо-геодезических измерений?

3. Какие методы визуализации данных используются при обработке результатов топографо-геодезических работ?

4. Нужно ли вводить данные температуры и давления в тахеометр при измерениях в ходах полигонометрии:

А) нужно;
б) не нужно;
в) нужно, только в случае измерений расстояний более 1км;
г) нужно, только в случае измерений расстояний в безотражательном режиме

Тема 3.2. Математические алгоритмы, реализованные в топографо-геодезическом оборудовании и оценка точности полученных измерений

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Перечислите основные математические алгоритмы, используемых в современном топографо-геодезическом оборудовании

2. Как составляется сравнительный анализ точности измерений?

3. Опишите математические основы алгоритма ICP (Iterative Closest Point) для регистрации облаков точек лазерного сканирования

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

7 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: УК-10.1 УК-10.3 ПК-3.1 ПК-7.1 ПК-9.1 ПК-3.2 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-9.3 ПК-3.4 ПК-7.4 ПК-7.6

Вопросы/Задания:

1. Классифицируйте современное топографо-геодезическое оборудование по назначению и принципу действия.

2. Какие типы геодезических приборов используются для высокоточных измерений углов и расстояний?

3. Как выбор оборудования зависит от решаемых топографо-геодезических задач? Приведите 3 примера.

4. Какие физические явления лежат в основе измерения расстояний светодальномерами?

5. Каковы преимущества цифровых нивелиров перед оптическими?

6. Какие погрешности могут возникать при работе с цифровым нивелиром и как их минимизировать?

7. Какие физические факторы влияют на точность геодезических измерений?

8. Какие математические алгоритмы используются для уравнивания геодезических сетей?

9. Как оценить надёжность результатов топографо-геодезических измерений?

10. Какие методы позволяют снизить влияние случайных и систематических погрешностей?

11. Приведите примеры использования наземной аппаратуры потребителя в топографо-геодезических работах.

12. Приведите пример оптимального подбора приборов для создания цифровой модели рельефа

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Ямбаев Х.К. Исследование, поверки и юстировка средств измерений: учебное пособие для вузов. / Х.К. Ямбаев. - МИИГАиК, 2016. - 342 - 978-8-91188-072-9. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Авакян В.В. Прикладная геодезия: геодезическое обеспечение строительного производства: Учебное пособие для вузов. / В.В. Авакян. - 3-е изд., перераб. и доп. - Академический Проект, 2017. - 588 с. - (Gaudeamus: Библиотека геодезиста и картографа). - 978-5-8291-1953-9. - Текст: непосредственный.

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

Профессиональные базы данных

1. https://www.garant.ru - Информационно-правовой портал "Гарант"

Ресурсы «Интернет»

1. http://www.miigaik.ru - сайт Московского государственного университета геодезии и картографии (МИИГАиК)
2. https://www.miigaik.ru/library/tutorials/ - Учебные модули в электронной библиотеке виртуального университета 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

Для практических занятий

Меловая доска - 1 шт.
Нивелир Н-3 - 2 шт.
Нивилир оптико-механический - 5 шт.
Оптический теодолит 3Т2КП - 15 шт.
Сканер - 1 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Основы принципов функционирования современного цифрового и оптико-электронного оборудования» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, 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 юридической практики, более осознанно относиться к уровню 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;
- подготовка к практическому занятию с ИАМ;
- доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы;
- подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы;
- самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов;
- подготовка к экзамену.

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.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университет, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

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.