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

Геодезический 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
24 марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДИСЦИПЛИНЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОДЕЗИИ «Б1.В.04.ДВ.01.02 ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Космическая геодезия и навигация

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Москва, 2025

Разработчики:
Заведующий кафедрой Прикладной геодезии, к.н., доцент
Куприянов А. О.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование, утвержденного приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 972

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Геодезический факультет	Председатель ученого совета факультета	Половнев О. В.	Рассмотрено	18.03.2025, № 2

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 средствах инженерно-геодезических работ для решения практических задач, возникающих в рамках проектно-изыскательской, производственной, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности в области лазерного сканирования и 3D моделирования в прикладной геодезии, а также практических навыков (формирование) и готовности к самостоятельной разработке и их применения в различных геодезических проектах.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование понятий о лазерном сканировании и 3D моделировании при инженерно-технических изысканиях для проектирования, строительства и эксплуатации сооружений нефтегазового и энергетического комплексов;
- освоение навыков формирования, получения и обработки инженерно-геодезической информации о сооружениях нефтегазового и энергетического комплексов и их элементах для соблюдения проектной геометрии сооружений при их строительстве и эксплуатации;
- получение компетенций по разработке технологий инженерно-геодезических работ при инженерно-технических изысканиях для проектирования, строительства и эксплуатации сооружений нефтегазового и энергетического комплексов, а также по методам получения (наземной и аэрокосмической) пространственной информации о поверхности Земли, состоянии окружающей среды для оценки территорий строительства и изучения природных ресурсов с использованием наземных и аэрокосмических средств, включая технологии дистанционного зондирования;
- формирование умений применять полученные знания для использования проектной документации при разработке проектов производства геодезических работ (ППГР).

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-1 Способен проводить прикладные исследования, обрабатывать и анализировать результаты

ПК-1.1 Выполняет эксперимент и оформляет результаты исследований и разработок

Знать:

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

Уметь:

ПК-1.1/Ум4 Формулировать цель научных исследований в области геодезии, акутальных с точки зрения повышения эффективности методов геодезических измерений

Владеть:

ПК-1.1/Нв3 Навыками обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований

Знать:

ПК-1.2/Зн3 Нормативно-технические и руководящие документы в области создания, поддержания и развития государственной координатной основы

Уметь:

ПК-1.2/Ум3 Анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по направлению деятельности

Владеть:

ПК-1.2/Нв3 Апробация результатов исследований и внедрение предложений для повышения точности и надежности государственной координатной основы

ПК-1.3 Готовит элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов работ

Знать:

ПК-1.3/Зн2 Нормативно-правовую базу в области геодезических работ

Уметь:

ПК-1.3/Ум2 Разрабатывать и оформлять технический проекты и программы геодезических работ

Владеть:

ПК-1.3/Нв2 Специализированным программным обеспечением для математической обработки результатов высокоточных измерений и их оформлением для проектной документации

ПК-2 Способен выполнять специальные работы для разработки землеустроительной документации

ПК-2.1 Устанавливает на местности и описывает местоположения границ объектов

Знать:

ПК-2.1/Зн2 Основы применения технологий лазерного сканирования в отношении разработки землеустроительной документации

Уметь:

ПК-2.1/Ум2 Производить разработку землеустроительной документации на основе работ с применением технологий лазерного сканирования

Владеть:

ПК-2.1/Нв2 Навыками к выполнению полевых и камеральных работ по созданию землеустроительной документации с применением технологий лазерного сканирования в цифровом виде

ПК-3 Способен вести и развивать пространственные данные государственного кадастра недвижимости

ПК-3.1 Вносит картографическую и геодезическую основы в государственный кадастр недвижимости

Знать:

ПК-3.1/Зн2 Информационно-правовое обеспечение градостроительной документации

Уметь:

ПК-3.1/Ум2 Выполнять работы по сбору, систематизации, обработке и учету информации об объектах недвижимости с использованием современных лазерных сканирующих систем

Владеть:

ПК-3.1/Нв2 Приемами профессиональной эксплуатации современных лазерных сканеров, используемых в процессе координирования границ недвижимого имущества

ПК-3.2 Проводит работы по внесению сведений о пространственных объектах различного назначения

Знать:

ПК-3.2/Зн2 Технические характеристики лазерных съемочных систем, программное обеспечение и методику сбора, систематизации и обработки информации, полученной в целях учета объектов недвижимости при помощи технологий лазерного сканирования

Уметь:

ПК-3.2/Ум2 Использовать современные лазерные сканирующие системы при проведении землеустроительных и кадастровых работ

Владеть:

ПК-3.2/Нв2 Современными лазерными сканирующими системами и способами их использования при закреплении систем координат в территориальном образовании для осуществления землеустроительной и кадастровой деятельности

ПК-6 Способен выполнять комплекс работ по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок

ПК-6.1 Планирует работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок

Знать:

ПК-6.1/Зн5 Этапы выполнения работ по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок с использованием технологий лазерного сканирования

Уметь:

ПК-6.1/Ум5 Выполнять геодезические работы по созданию планово-высотного обоснования методами лазерного сканирования

Владеть:

ПК-6.1/Нв5 Навыками к выполнению полевых и камеральных работ по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок

ПК-6.2 Организовывает и выполняет работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок

Знать:

ПК-6.2/Зн5 Сущность и содержание основных понятий, определений и терминов в сфере фотограмметрии и планово-высотной подготовки материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок

Уметь:

ПК-6.2/Ум5 Выполнять сбор, систематизацию и анализ научно-технической информации для обеспечения комплекса работ по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок

Владеть:

ПК-6.2/Нв5 Разрабатывать программы и методики проведения комплекса работ по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.04.ДВ.01.02 «Лазерное сканирование промышленных объектов» 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	72	2	15	30	27	Зачет
Всего	72	2	15	30	27	

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. Введение	**6**	**2**	**2**	**2**	ПК-1.1
Тема 1.1. Задачи и принципы наземного лазерного сканирования	3	1	1	1	
Тема 1.2. Способы измерения угловых и дальномерных величин, реализованных в наземном лазерном сканировании	3	1	1	1	
Раздел 2. Приборы и оборудование для наземного лазерного сканирования	**8**	**2**	**4**	**2**	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-6.1 ПК-6.2
Тема 2.1. Обзор современных наземных лазерных сканеров	4	1	2	1	
Тема 2.2. Источники ошибок в результате наземного лазерного сканирования	4	1	2	1	
Раздел 3. Области применения лазерного сканирования	**10**	**2**	**4**	**4**	ПК-1.1 ПК-1.2

Тема 3.1. Применение НЛС для создания крупномасштабных топопланов и в нефтегазовой отрасли	5	1	2	2	ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-6.1 ПК-6.2
Тема 3.2. Применение НЛС в архитектуре, строительстве и при проектировании сооружений, BIM проектирование	5	1	2	2	
Раздел 4. Внешнее ориентирование сканов	**10**	**2**	**4**	**4**	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-6.1 ПК-6.2
Тема 4.1. Сущность внешнего ориентирования сканов	5	1	2	2	
Тема 4.2. Методы внешнего ориентирования сканов	5	1	2	2	
Раздел 5. Технология наземного лазерного сканирования	**10**	**2**	**4**	**4**	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-6.1 ПК-6.2
Тема 5.1. Технология и точность наземного лазерного сканирования	5	1	2	2	
Тема 5.2. Методика проложения сканерных ходов	5	1	2	2	
Раздел 6. Обработка данных наземного лазерного сканирования	**15**	**3**	**6**	**6**	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-6.1 ПК-6.2
Тема 6.1. Программное обеспечение для обработки данных наземного лазерного сканирования	5	1	2	2	
Тема 6.2. Создание топографического плана местности и цифровой модели рельефа по данным наземного лазерного сканирования	5	1	2	2	
Тема 6.3. Трехмерное моделирования по данным наземного лазерного сканирования	5	1	2	2	
Раздел 7. Мобильное и воздушное лазерное сканирование	**13**	**2**	**6**	**5**	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-6.1 ПК-6.2
Тема 7.1. Мобильное лазерное сканирование	5	1	2	2	
Тема 7.2. Воздушное лазерное сканирование	5	1	2	2	
Тема 7.3. Ручное лазерное сканирование	3		2	1	
Итого	**72**	**15**	**30**	**27**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Введение

Тема 1.1. Задачи и принципы наземного лазерного сканирования

Задачи и краткое содержание курса. Основные предпосылки и концепции методов обработки пространственных данных, полученных с помощью лазерных сканеров. Связь курса с другими дисциплинами.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 1.2. Способы измерения угловых и дальномерных величин, реализованных в наземном лазерном сканировании

Применение кодовых дисков с масками числовых шкал, импульсных дисков, штрихкодовых шкал и комбинаторых шкал для реализации угломерных измерений в наземном лазерном сканировании. Импульсный метод измерения расстояний. Фазовый метод измерения расстояний. Особенности данных методов измерения длин линий.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Наличие конспекта лекций

Раздел 2. Приборы и оборудование для наземного лазерного сканирования

Тема 2.1. Обзор современных наземных лазерных сканеров

Обзор отечественного и зарубежного опыта наземного лазерного сканирования и трехмерного моделирования.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 2.2. Источники ошибок в результате наземного лазерного сканирования

Источники ошибок НЛС. Инструментальные ошибки ЛС. Ошибки угломерных блоков. Точность работы дальномерного блока. Влияние атмосферы на точность измерения углов и длин линий. Внешние факторы, влияющие на точность НЛС. Влияние метрологических свойств объектов на точность НЛС. Влияние параметров сканирования на точность получаемых результатов. Проблемы НЛС.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Раздел 3. Области применения лазерного сканирования

Тема 3.1. Применение НЛС для создания крупномасштабных топопланов и в нефтегазовой отрасли

Принципы организации и порядок проведения работ с применением НЛС. Разработка программы выполнения комплекса мероприятий при создании крупномасштабного плана. Согласования при производстве работ.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 3.2. Применение НЛС в архитектуре, строительстве и при проектировании сооружений, BIM проектирование

Задачи НЛС при комплексном изучении района строительства. Деформации оснований инженерных сооружений и их виды. Методика предрасчета деформаций оснований по материалам геологических изысканий.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Раздел 4. Внешнее ориентирование сканов

Тема 4.1. Сущность внешнего ориентирования сканов

Задачи внешнего ориентирования сканов. Влияние точности ориентирования на дальнейшую обработку данных наземного лазерного сканирования.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 4.2. Методы внешнего ориентирования сканов

Прямой (инструментальный) и аналитический методы внешнего ориентирования сканов. Преимущества и недостатки каждого метода.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Раздел 5. Технология наземного лазерного сканирования

Тема 5.1. Технология и точность наземного лазерного сканирования

Организация и производство работ при наземном лазерном сканировании. Полевые и камеральные работы при наземном лазерном сканировании. Характеристики точности наземного лазерного сканирования.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 5.2. Методика проложения сканерных ходов

Рекогносцировка местности и составление абрисов. Составление рабочего проекта планово-высотного обоснования и наземного сканирования. Определение координат точек рабочего съемочного обоснования. Методы проложения сканерных ходов.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Раздел 6. Обработка данных наземного лазерного сканирования

Тема 6.1. Программное обеспечение для обработки данных наземного лазерного сканирования

Современное программное обеспечение (ПО) для обработки результатов НЛС. Функциональные возможности ПО для НЛС. Классификация программных продуктов по функциональному назначению. Прикладные программы для управления сканером. Программные продукты Cyclone, Trimble RealWorks, Trimble Business Center, 3D's Max и др. для создания трехмерных моделей и цифровых планов по данным НЛС. Пользовательский интерфейс, инструментальные средства и функциональные возможности данных пакетов программ. Системы меню. Управление изображением. Получение справочной информации.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 6.2. Создание топографического плана местности и цифровой модели рельефа по данным наземного лазерного сканирования

Методика создания топоплана и цифровой модели рельефа по данным наземного лазерного сканирования. Программное обеспечение для построения трехмерных моделей и двумерных чертежей. Использования программного обеспечения AutoCAD, Civil 3D и других.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Расчетно-графическая работа

Тема 6.3. Трехмерное моделирования по данным наземного лазерного сканирования

Методика создания трехмерных моделей по данным наземного лазерного сканирования. Программное обеспечение для построения трехмерных моделей и двумерных чертежей. Использования программного обеспечения AutoCAD, 3D's Max и других.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Наличие конспекта лекций

Раздел 7. Мобильное и воздушное лазерное сканирование

Тема 7.1. Мобильное лазерное сканирование

Обзор современного оборудования для мобильного лазерного сканирования. Области применения технологий мобильного лазерного сканирования.

Тема 7.2. Воздушное лазерное сканирование

Обзор современного оборудования для воздушного лазерного сканирования. Области применения технологий воздушного лазерного сканирования.

Тема 7.3. Ручное лазерное сканирование

Обзор современного оборудования для ручного лазерного сканирования. Области применения технологий ручного лазерного сканирования.

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: Зачет, 7 семестр.

При проведении промежуточной аттестации, учитываются результаты оценивания, полученные за каждый элемент оценивания в ходе текущего контроля. При проведении оценивания по вопросам и заданиям, указанным в билете, в ходе промежуточной аттестации преподаватель может задавать 1-3 дополнительных вопросов.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение

Контролируемые ИДК: ПК-1.1

Тема 1.1. Задачи и принципы наземного лазерного сканирования

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Принципы лазерного сканирования

Тема 1.2. Способы измерения угловых и дальномерных величин, реализованных в наземном лазерном сканировании

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Проверка конспекта лекций по темам раздела "Введение"

Раздел 2. Приборы и оборудование для наземного лазерного сканирования

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-6.1 ПК-6.2

Тема 2.1. Обзор современных наземных лазерных сканеров

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Современные лазерные сканеры

Тема 2.2. Источники ошибок в результате наземного лазерного сканирования

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Поверки и исследования наземного лазерного сканера

Раздел 3. Области применения лазерного сканирования

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-6.1 ПК-6.2

Тема 3.1. Применение НЛС для создания крупномасштабных топопланов и в нефтегазовой отрасли

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Применение сканеров

Тема 3.2. Применение НЛС в архитектуре, строительстве и при проектировании сооружений, BIM проектирование

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Сканирование для крупномасштабных планов

Раздел 4. Внешнее ориентирование сканов

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-6.1 ПК-6.2

Тема 4.1. Сущность внешнего ориентирования сканов

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Внешнееориентирование сканеров

Тема 4.2. Методы внешнего ориентирования сканов

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Ориентация прибора в пространстве

Раздел 5. Технология наземного лазерного сканирования

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-6.1 ПК-6.2

Тема 5.1. Технология и точность наземного лазерного сканирования

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Точность лазерного сканирования

Тема 5.2. Методика проложения сканерных ходов

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Создание проекта на производство работ наземным лазерным сканерном

Раздел 6. Обработка данных наземного лазерного сканирования
Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-6.1 ПК-6.2

Тема 6.1. Программное обеспечение для обработки данных наземного лазерного сканирования
Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа
Вопросы/Задания:
1. Программное обеспечение

Тема 6.2. Создание топографического плана местности и цифровой модели рельефа по данным наземного лазерного сканирования
Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа
Вопросы/Задания:
1. Создание топографического плана и трехмерной модели по данным наземного лазерного сканирования

Тема 6.3. Трехмерное моделирования по данным наземного лазерного сканирования
Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций
Вопросы/Задания:
1. Проверка конспекта лекций по темам раздела "Обработка данных наземного лазерного сканирования"

Раздел 7. Мобильное и воздушное лазерное сканирование
Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-6.1 ПК-6.2

Тема 7.3. Ручное лазерное сканирование
Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа
Вопросы/Задания:
1. Русное сканирование

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

7 семестр, Зачет
Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-6.1 ПК-1.2 ПК-3.2 ПК-6.2 ПК-1.3
Вопросы/Задания:
1. Какова роль прикладной геодезии в наземном лазерном сканировании?

2. Какие способы измерения расстояний и углов реализованы в НЛС?

3. Назовите источники ошибок в геодезии? Какие из них можно отнести к НЛС и почему?

4. Поверки и исследования геодезического оборудования.

5. Какие задачи выполняет наемное лазерное сканирование в сфере архитектуры?

6. Какие виды деформаций существуют?

7. Что такое BIM проектирование и в чем перспектива данного направления?

8. Назовите основные методы внешнего и внутреннего ориентирования

9. Назовите основные виды дальномерных измерений, реализованные в наземном лазерном сканировании?

10. Дайте краткое определение, а также параметры внешнего ориентирования НЛС?

11. Назовите преимущества и недостатки того или иного вида угломерных и дальномерных измерений в наземном лазерном сканировании.

12. Какие могут быть особенности при проведении полевых работ наземным лазерным сканером?

13. Особенности камеральной обработки данных наземного лазерного сканирования.

14. С какими видами геодезических работ совмещается наземное лазерное сканирование?

15. Назовите основные масштабы, широко применяемые при инженерно-геодезических изысканиях.

16. Особенности мобильного лазерного сканирования

17. Особенности воздушного лазерного сканирования

18. Области применений технологий мобильного и воздушного лазерного сканирования

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Авакян В.В. Прикладная геодезия: инженерно-геодезические изыскания и топографические съёмки. / В.В. Авакян, Ю.А. Степанова. - ООО "Издательство Амалданик", 2017. - 375 - 978-5-901546-28-4. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Михайлов А.П. Фотограмметрия: Учебник для вузов / Под общ. ред. А.Г. Чибуничева. / А.П. Михайлов, А.Г. Чибуничев; А. П. Михайлов , А. Г. Чибуничев ;. - МИИГАиК, 2016. - 294 - 978-5-91188-070-5. - 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. 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

Для практических занятий

Интерактивная панель - 1 шт.
Меловая доска - 1 шт.
Рейка - 3 шт.
Тахеометр Pentax - 5 шт.
Тахеометр Soulh - 3 шт.
Штатив - 8 шт.
Электронный тахеометр - 5 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Лазерное сканирование промышленных объектов» 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.