

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «*Инженерная геодезия*»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

*Б1.В.ДВ.3.2 «НАЗЕМНОЕ ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ
НЕДВИЖИМОСТИ»*

для направления подготовки

21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

по профилю

«Кадастр недвижимости»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры *«Инженерная геодезия»*

Протокол № 4 от “20” декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой
«Инженерная геодезия»
“20” декабря 2024 г.

“20” декабря 2024 г.

М.Я. Брынь
“20” декабря 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
“20” декабря 2024 г.

М.Я. Брынь

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Наземное лазерное сканирование объектов недвижимости» (Б1.В.ДВ.3.2) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 12.08.2020 г., приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 978, с учетом профессионального стандарта 10.002 Профессиональный стандарт «Специалист в области инженерно-геодезических изысканий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2018 г. №841н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 января 2019 г. №53468), 1. В раздел 1 добавить еще 10.009 Профессиональный стандарт «Землеустроитель», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 мая 2018 г. №301н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 мая 2018 г. №51173)

Целью изучения дисциплины является приобретение базовых теоретических знаний и практических навыков в создании пространственных моделей объектов недвижимости средствами современных программных продуктов, их использованию для целей кадастра и землеустройства.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение теоретических основ трехмерного моделирования, приобретение базовых знаний о видах трехмерных моделях и основных методах их получения;
- выработка основных практических умений и приобретение базовых навыков работы в рабочих средах основных программных продуктов, предназначенных для трехмерного моделирования.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенции) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<i>ПК-1 Контроль полевых и камеральных инженерно-геодезических работ в градостроительной деятельности</i>	
<i>ПК-1.1.8 Знает методы сбора, фиксации и передачи цифровых данных результатов выполнения инженерно-геодезических работ</i>	Обучающийся знает методы сбора, фиксации и передачи цифровых данных результатов выполнения инженерно-геодезических работ
<i>ПК-1.1.14 Знает цели, задачи и принципы информационного моделирования в сфере градостроительной деятельности</i>	Обучающийся знает цели, задачи и принципы информационного моделирования в сфере градостроительной деятельности
<i>ПК-1.1.15 Знает назначение, состав и структура плана реализации проекта информационного моделирования</i>	Обучающийся знает назначение, состав и структура плана реализации проекта информационного моделирования
<i>ПК-1.1.16 Знает нормативные правовые акты и документы</i>	Обучающийся знает нормативные правовые акты и документы системы технического регулирования в градостроительной

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<i>системы технического регулирования в градостроительной деятельности по разработке цифровых моделей местности и их структурных элементов</i>	деятельности по разработке цифровых моделей местности и их структурных элементов
<i>ПК-1.1.17 Знает форматы представления данных цифровых моделей местности и их структурных элементов</i>	Обучающийся знает форматы представления данных цифровых моделей местности и их структурных элементов
<i>ПК-1.1.18 Знает программное обеспечение для просмотра, анализа и редактирования цифровых моделей местности и их структурных элементов</i>	Обучающийся знает программное обеспечение для просмотра, анализа и редактирования цифровых моделей местности и их структурных элементов
<i>ПК-1.2.3 Умеет пользоваться всеми типами геодезического оборудования, геодезическими приборами и инструментами, предназначенными для выполнения инженерно-геодезических изысканий и имеющимися в организации</i>	Обучающийся умеет пользоваться всеми типами геодезического оборудования, геодезическими приборами и инструментами, предназначенными для выполнения инженерно-геодезических изысканий и имеющимися в организации
<i>ПК-1.2.4 Умеет использовать цифровые средства и технологии для коммуникаций (передачи информации), программное обеспечение для выполнения камеральной обработки результатов инженерно-геодезических изысканий</i>	Обучающийся умеет использовать цифровые средства и технологии для коммуникаций (передачи информации), программное обеспечение для выполнения камеральной обработки результатов инженерно-геодезических изысканий
<i>ПК-1.2.5 Умеет использовать программное обеспечение для создания цифровой модели местности</i>	Обучающийся умеет использовать программное обеспечение для создания цифровой модели местности
<i>ПК-1.2.6 Умеет использовать и корректировать цифровую модель местности, созданную другими специалистами</i>	Обучающийся умеет использовать и корректировать цифровую модель местности, созданную другими специалистами
<i>ПК-1.2.7 Умеет контролировать работу камеральной группы по созданию и обновлению цифровой модели местности</i>	Обучающийся умеет контролировать работу камеральной группы по созданию и обновлению цифровой модели местности
<i>ПК-1.2.8 Умеет организовывать исполнителями, на соответствие программе изысканий по параметрам точности, достоверности, полноты и сроков выполнения работ</i>	Обучающийся умеет организовывать исполнителями, на соответствие программе изысканий по параметрам точности, достоверности, полноты и сроков выполнения работ
<i>ПК-1.2.9 Умеет осуществлять выборочную проверку результатов работы исполнителей, принимать меры по устранению обнаруженных</i>	Обучающийся умеет осуществлять выборочную проверку результатов работы исполнителей, принимать меры по устранению обнаруженных недостатков, перераспределять работу между исполнителями

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
недостатков, перераспределять работу между исполнителями	
<i>ПК-2 Описание местоположения и (или) установление на местности границ объектов землеустройства</i>	
<i>ПК-2.2.2 Умеет</i> представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Обучающийся умеет представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
<i>ПК-2.2.4 Умеет</i> пользоваться спутниковыми и наземными системами навигации, дистанционного зондирования и техническими средствами для геопозиционирования при описании объекта землеустройства	Обучающийся умеет пользоваться спутниковыми и наземными системами навигации, дистанционного зондирования и техническими средствами для геопозиционирования при описании объекта землеустройства
<i>ПК-2.2.6 Умеет</i> применять геоинформационные системы, информационно-телекоммуникационные технологии и моделирование в землеустройстве	Обучающийся умеет применять геоинформационные системы, информационно-телекоммуникационные технологии и моделирование в землеустройстве
<i>ПК-2.2.9 Умеет</i> пользоваться компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при описании местоположения и (или) установлении на местности границ объектов землеустройства	Обучающийся умеет пользоваться компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при описании местоположения и (или) установлении на местности границ объектов землеустройства
<i>ПК-3 Разработка мероприятий по рациональному использованию земель и их охране</i>	
<i>ПК-3.1.3 Знает</i> программное обеспечение, используемое для работы с геоинформационными системами и программными комплексами для разработки мероприятий по рациональному использованию и охране земель	Обучающийся знает программное обеспечение, используемое для работы с геоинформационными системами и программными комплексами для разработки мероприятий по рациональному использованию и охране земель
<i>ПК-3.2.2 Умеет</i> представлять информацию по рациональному использованию и охране земель в требуемом формате с использованием специализированного программного обеспечения и программных комплексов	Обучающийся умеет представлять информацию по рациональному использованию и охране земель в требуемом формате с использованием специализированного программного обеспечения и программных комплексов
<i>ПК-3.2.6 Умеет</i> применять геоинформационные системы, информационно-телекоммуникационные технологии и моделирование в	Обучающийся умеет применять геоинформационные системы, информационно-телекоммуникационные технологии и моделирование в землеустройстве

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<i>землеустройстве</i>	
<i>ПК-3.2.7 Умеет пользоваться компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при планировании рационального использования и охраны земель</i>	Обучающийся умеет пользоваться компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при планировании рационального использования и охраны земель
<i>ПК-3.3.3 Владеет навыками сбора материалов инженерных изысканий, наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды и земельных ресурсов</i>	Обучающийся владеет навыками сбора материалов инженерных изысканий, наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды и земельных ресурсов

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
Контактная работа (по видам учебных занятий)	32	32
В том числе:		
– лекции (Л)	16	16
– практические занятия (ПЗ)	–	–
– лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	36	36
Контроль	4	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	72/2	72/2

Примечание: «Форма контроля» – зачет (3)

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Понятие наземной сканерной съемки. Классификация и характеристики наземных лазерных сканеров.	Лекция 1 (2 часа) Понятие наземной сканерной съемки. Классификация и характеристики наземных лазерных сканеров	ПК-1.1.8, ПК-1.1.15, ПК-1.1.17, ПК-1.2.3, ПК-1.2.5, ПК-1.2.6, ПК-2.2.4, ПК-3.3.3
		Лабораторная работа 1 (2 часа) Создание трехмерной модели дачного участка в Autodesk Autocad и Autodesk Civil 3D	
		Самостоятельная работа Изучить	

		учебники п8.5 рабочей программы	
2	Методы выполнения наземной сканерной съемки и обработки ее результатов.	Лекция 2 (2 часа) Методы выполнения наземной сканерной съемки и обработки ее результатов	ПК-1.1.8, ПК-1.1.16, ПК-1.2.4, ПК-2.2.2, ПК-3.2.2
		Лабораторная работа 2 (2 часа) Подготовка результатов сканерной съемки для трехмерного моделирования	
		Самостоятельная работа Изучить учебники п8.5 рабочей программы	
3	Мобильная сканерная съемка.	Лекция 3 (2 часа) Мобильная сканерная съемка	ПК-1.1.14, ПК-1.1.16, ПК-1.2.3, ПК-2.2.4, ПК-3.3.3
		Лабораторная работа 3 (2 часа) Моделирование объектов недвижимости по результатам мобильной сканерной съемки в Autodesk Autocad	
		Самостоятельная работа Изучить учебники п8.5 рабочей программы	
4	Сканирующие манипуляторы	Лекция 4 (2 часа) Сканирующие манипуляторы	ПК-1.1.14, ПК-1.2.3, ПК-1.2.9, ПК-3.3.3
		Лабораторная работа 4 (2 часа) Моделирование объектов недвижимости по результатам мобильной сканерной съемки в Autodesk Autocad	
		Самостоятельная работа Изучить учебники п8.5 рабочей программы	
5	Понятие модели и моделирования. Трехмерные модели. Их виды и свойства	Лекция 5 (2 часа) Понятие модели и моделирования. Трехмерные модели. Их виды и свойства	ПК-1.1.14, ПК-1.2.8, ПК-2.2.6, ПК-3.1.3, ПК-3.2.6
		Лабораторная работа 5 (2 часа) Создание геометрических примитивов в Autodesk Autocad	
		Самостоятельная работа Изучить учебники п8.5 рабочей программы	
6	Способы построения поверхностей в системах трехмерного моделирования.	Лекция 6 (4 часа) Способы построения поверхностей в системах трехмерного моделирования.	ПК-1.1.8, ПК-1.1.18, ПК-1.2.5, ПК-1.2.7, ПК-2.2.9, ПК-3.1.3, ПК-3.2.6
		Лабораторная работа 6 (2 часа) Моделирование рельефа в Autodesk Civil 3D	
		Самостоятельная работа Изучить учебники п8.5 рабочей программы	
7	Представление графических данных в системах трехмерного моделирования.	Лекция 7 (4 часа) Представление графических данных в системах трехмерного моделирования.	ПК-1.1.14, ПК-1.1.15, ПК-3.2.7
		Лабораторная работа 7 (6 часов) Моделирование элементов зданий в Autodesk Autocad	
		Самостоятельная работа Изучить учебники п8.5 рабочей программы	
8	Основные методы визуализации трехмерных моделей.	Лекция 8 (2 часа) Основные методы визуализации трехмерных моде-	ПК-1.1.8, ПК-1.1.15, ПК-

		лей	1.1.17, ПК-1.2.5, ПК-1.2.6
		Лабораторная работа 8 (2 часа) Создание трехмерной модели дачного участка в Autodesk Autocad и Autodesk Civil 3D	
		Самостоятельная работа Изучить учебники п8.5 рабочей программы	

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Понятие наземной сканерной съемки. Классификация и характеристики наземных лазерных сканеров.	2	–	2	4	8
2	Методы выполнения наземной сканерной съемки и обработки ее результатов.	2	–	2	4	8
3	Мобильная сканерная съемка.	2	–	2	4	8
4	Сканирующие манипуляторы	2	–	2	4	8
5	Понятие модели и моделирования. Трехмерные модели, их виды и свойства.	2	–	2	7	11
6	Способы построения поверхностей в системах трехмерного моделирования.	2	–	2	7	11
7	Представление графических данных в системах трехмерного моделирования.	2	–	2	3	7
8	Основные методы визуализации трехмерных моделей.	2	–	2	3	7
	Итого	16	–	16	28	68
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						72

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта дея-

тельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Для проведения лабораторных работ используется лаборатория кафедры «Лаборатория геоинформационных систем» оборудованная следующими приборами/специальной техникой/установками используемыми в учебном процессе:

- компьютер Некс Оптима+монитор DELL U210 – 11 шт. - инв № 40015827, 40015828, 40015829, 40015830, 40015831, 40015832, 40015833, 40015834, 40015835, 40015836, 40015837;

- плоттер A0 HP DesignJet 510 (CH337A) – 1 шт. – инв. № 40015327;

- проектор мультимедиа NEC M260X – 1шт. – инв. № 40014243;

- экран настенный Econimy 203*203 MW – 1 шт. – инв. № 40014245;

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- Операционная система Windows.

- MS Office.

- Антивирус Касперский.

- AutoCAD®.

- CREDO_DAT.

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Специализированный портал по лазерной локации <http://www.laserlocation.ru/>.

- Сайт ГИС-ассоциации <http://gisa.ru/>.

- Интернациональное общество по фотограмметрии и дистанционному зондированию <http://www.isprs.org/>.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- Электронно-библиотечная система ЛАНБ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://e.lanbook.com> — Загл. с экрана.

- Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/> — Загл. с экрана.

- Электронная библиотека ЮРАЙТ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/> – Загл. с экрана.

– Электронно-библиотечная система Айбукс [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf> – Загл. с экрана.

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

– Габидулин В.М. Трехмерное моделирование в AutoCAD 2012 / В. М. Габидулин под ред. Д. А. Мовчана. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 240 с.

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1331

– Компьютерное моделирование и основы дизайна на транспорте: учеб. пособие / Н. А. Елисеев и др. – СПб.: ПГУПС, 2008. – 151 с.

– Чэпел Э. Autodesk Civil 3D 2013 / Пер. с англ. А.В. Снастина, С.П. Ивженко – М.: ДМК Пресс, 2014. – 424 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=40000

– Флеминг Б. Создание фотореалистичных изображений – М.: ДМК Пресс, 2007, – 372с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1344

– Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс: Учебник / Под ред. В.А. Коугия. – СПб.: Издательство “Лань”, 2015. – 288 с.

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64324

– Соломатин В.А. Оптические и оптико-электронные приборы в геодезии, строительстве и архитектуре: учебное пособие. – М.: Машиностроение, 2013. – 288 с.

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5796

– Канашин Н.В. Пространственное моделирование объектов недвижимости: учебное пособие. / Н.В. Канашин. – СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2017. – 72 с.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

– Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

– Электронная библиотека Единое окно к образовательным ресурсам. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://window.edu.ru/> – Загл. с экрана.

Разработчик рабочей программы, *доцент*

Н.В. Канашин

“20” декабря 2024 г.