

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО


Руководитель ОПОП ВО
профессор М.Г. Мустафин

УТВЕРЖДАЮ


Декан строительного факультета
профессор П.А. Деменков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЛАЗЕРНЫЕ СКАНИРУЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Уровень высшего образования:	Подготовка кадров высшей квалификации
Направление подготовки:	21.06.02 Геодезия
Направленность (профиль):	Геодезия
Форма обучения:	очная
Нормативный срок обучения:	3 года
Составитель:	д.т.н., профессор М.Г. Мустафин

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Лазерные сканирующие системы» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 21.06.02 Геодезия (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 887 от 30 июля 2014;
- на основании учебного плана направленности (профиля) «Геодезия» по направлению подготовки 21.06.02 Геодезия.

Составитель



д.т.н., проф. М.Г. Мустафин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инженерной геодезии от «10» сентября 2021 г., протокол № 3

Рабочая программа согласована:

Декан факультета аспирантуры
и докторантуры



к.т.н. В.В. Васильев

Заведующий кафедрой инженерной
геодезии



д.т.н., проф. М.Г. Мустафин

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: – подготовка выпускника, владеющего современными методами сбора геометрической информации об окружающих объектах;

Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ и общих методов измерений с помощью лидаров;
- овладение методами выполнения первоочередной камеральной обработки по результатам измерений, а также использованием полученных знаний при организационно-управленческой деятельности;
- развитие мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области производства современных геодезических измерений и их обработки.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (ОПОП ВО аспирантуры) по направлению подготовки 21.06.02 Геодезия, направленности «Геодезия»

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- - способность планировать и решать задачи геодезического обеспечения с применением современных геодезических приборов и компьютерных технологий (ПК-3);
- - способность к выбору и применению эффективных методов в самостоятельной научно-исследовательской деятельности при решении задач геодезического обеспечения (ПК-4);

3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны приобрести:	Этапы формирования*
3	(ПК-3)	способность планировать и решать задачи геодезического обеспечения с применением современных геодезических приборов и компьютерных технологий	Знать: пути решения задач геодезического обеспечения с применением современных геодезических приборов и компьютерных технологий Уметь: планировать и решать задачи геодезического обеспечения с применением современных геодезических приборов и компьютерных технологий Владеть: навыками планирования и решения задач геодезического обеспечения с применением современных геодезических приборов и компьютерных технологий	В соответствии с учебным планом
4	(ПК-4)	способность к выбору и применению	Знать: применение эффективных методов в самостоятельной научно-исследовательской деятельности при ре-	В соответст-

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны приобрести:	Этапы формирования*
		эффективных методов в самостоятельной научно-исследовательской деятельности при решении задач геодезического обеспечения	<p>шении задач геодезического обеспечения</p> <p>Уметь: выбирать и применять эффективные методы в самостоятельной научно-исследовательской деятельности при решении задач геодезического обеспечения</p> <p>Владеть: навыками выбора и применения эффективных методов в самостоятельной научно-исследовательской деятельности при решении задач геодезического обеспечения</p>	вii с учебным планом

*Основными этапами формирования компетенций обучающихся при освоении дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий в течение учебного семестра.

3.2. Планируемые результаты обучения и критерии оценивания

В результате обучения по дисциплине обучающийся должен обрести знания, умения и навыки, указанные в разделе 3.1 настоящей программы.

Уровень освоения компетенций обучающимися на каждом этапе ее формирования определяется на основании результатов текущего контроля последовательного изучения содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Уровень освоения компетенций обучающимися по итогам изучения дисциплины определяется на основании результатов промежуточной аттестации. Критерии оценивания сформированности компетенций, применяемые в процессе освоения этапов дисциплины и по итогам ее изучения, приведены в разделе 6 настоящей программы.

4. Структура и содержание дисциплины

Дисциплина включает в себя 3 раздела, содержание которых направлено на освоение методов обработки геодезических измерений и применения полученных знаний, умений и навыков в научной деятельности и образовательном процессе.

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 36 часов, 1 зачётная единица. Дисциплина изучается в 4 семестре по очной форме обучения. Форма промежуточной аттестации для очной формы обучения - дифференцированный зачет.

4.1. Распределение трудоемкости освоения дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	10	10
Лекции	10	10
Самостоятельная работа аспирантов (СРА)	26	26
Вид промежуточной аттестации (зачет - З, дифф. зачет - Д, экзамен - Э)		Д
Общая трудоемкость дисциплины		

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
час.	36	36
зач. ед.	1	1

4.2.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий			
		Всего ак. часов	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа аспиранта, в том числе курсовая работа (проект)
1.	Применение наземного лазерного сканирования при геодезических работах	17	4	-	13
2.	Применение мобильного и воздушного лазерного сканирования при геодезических работах	19	6	-	13
	Итого:	36	10	-	26

4.2.2.Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Применение наземного лазерного сканирования при геодезических работах	<p>Суть технологии. Устройство, принцип работы и технические характеристики наземных лазерных сканеров. Импульсные, фазовые и триангуляционные сканеры. Существующий приборный ряд.</p> <p>Обобщенная методика работы с использованием технологии наземного лазерного сканирования.</p> <p>Подготовительные работы при наземном лазерном сканировании (изучение и систематизация исходных данных, рекогносцировка и проект производства съемки с расчетом дальности и шага сканирования, критерии выбора оборудования).</p> <p>Исследование точности наземных лазерных сканеров. История вопроса, подходы, примеры тест-объектов. ГОСТ Р 8.794-2012.</p> <p>Полевые работы при наземном лазерном сканировании (схема развития плано-высотного обоснования, работа на станции).</p> <p>Камеральные работы при наземном лазерном сканировании (фильтрация и регистрация облаков)</p>	17
№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах

		точек, существующие способы внешнего ориентирования точечных моделей, варианты представления выходной информации, создание ортоизображений). Программное обеспечение наземного лазерного сканирования. Его задачи и функции.	
2.	Применение мобильного лазерного сканирования при геодезических работах	Суть технологий. Устройство, принцип работы и технические характеристики оборудования. Существующий приборный ряд. Обобщенные методики работы с использованием технологий. Подготовительные работы (изучение и систематизация исходных данных, рекогносцировка и проект производства съемки). Полевые работы. Камеральные работы при мобильном лазерном сканировании (фильтрация и регистрация облаков точек, внешнее ориентирование точечных моделей, варианты представления выходной информации, создание растровых проекций). Программное обеспечение мобильного и воздушного лазерного сканирования, его задачи и функции, конкретные программные комплексы.	19
Итого:			36

5. Образовательные технологии, используемые при изучении дисциплины

При изучении дисциплины обучающийся использует учебную и научно-исследовательскую базу Университета в установленном порядке.

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся.

Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Консультации (текущая консультация, накануне зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Применение наземного лазерного сканирования при кадастровых работах

- 1) Суть технологии наземной лидарной съемки.
- 2) Обобщенный вариант устройства и принцип работы наземного лидара.
- 3) Обобщенные формулы перехода от полярной системы координат точки к пространственной декартовой и наоборот.
- 4) Способы измерения расстояний в наземных лазерных сканерах.
- 5) Технические характеристики и приборный ряд наземных лазерных сканеров.

Раздел 2. Применение мобильного лазерного сканирования при кадастровых работах

- 1) Подготовительные работы при мобильной лидарной съемке.
- 2) Ошибки в величинах, измеряемых мобильным лидаром.
- 3) Влияние цвета, формы и материала зондируемого объекта на точность измерений лидаров.
- 4) Внешнее ориентирование облаков точек. Основные математические выражения.
- 5) Методы фильтрации точек лазерных отражений.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (дифференцированного зачета)

6.2.1 Цель и основные задачи дифференцированного зачёта по дисциплине

Дифференцированный зачет имеет целью проверить знание и понимание обучающимися материала дисциплины.

Индексы контролируемых компетенции - ПК-3, ПК-4.

Дифференцированный зачет проводится путем устного собеседования с обучающимся по материалам дисциплины с выставлением оценок.

6.2.2. Примерный перечень вопросов/заданий для подготовки к дифференцированному зачету:

- 1) Какие сооружения относятся к уникальным?
- 2) Какой масштаб в основном используется при создании обзорных чертежей планов, разрезов и фасадов?
- 3) В чем особенность каркасного, поверхностного и твердотельного трехмерного цифрового моделирования?
- 4) В чем достоинства и недостатки ручных обмеров?
- 5) В чем достоинства и недостатки обмеров с использованием тахеометров?
- 6) Принципиальное отличие информационных моделей зданий и сооружений?
- 7) Что такое точка лазерного отражения?
- 8) Какие задачи при кадастровых работах призвана решать наземная лидарная съемка?
- 9) Какие способы измерения расстояний реализованы в наземных лидарах?
- 10) Какие производители лидаров вам известны?
- 11) Как рассчитывается предельный угол падения луча при наземном лазерном сканировании?
- 12) От каких величин зависит рассчитываемый шаг сканирования наземного лидара?
- 13) Какие возможности геодезического ориентирования реализованы в современных наземных лазерных сканерах?
- 14) Для определения каких характеристик при исследовании точности наземных лидаров используется тест-объект с пространственной радиальной мирой?
- 15) В чем сущность сканерного хода?
- 16) Какие трансформации надо выполнить над облаком точек лазерных отражений,

чтобы привести его к проектной системе координат?

- 17) В чем суть ICP-алгоритма при регистрации облаков точек?
- 18) Что такое ортоизображение, построенное по точкам лазерных отражений?
- 19) В чем преимущества и недостатки интерактивного моделирования по точкам лазерных отражений?
- 20) В чем преимущества и недостатки автоматического моделирования по точкам лазерных отражений?
- 21) Какие наименования программ для обработки данных лидарных съемок вам известны?
- 22) Функциональные схемы мобильных лидаров?
- 23) Функциональные схемы воздушных лидаров?
- 24) Какие задачи при кадастровых работах призвана решать мобильная лидарная съемка?
- 25) Какие задачи при кадастровых работах призвана решать воздушная лидарная съемка?
- 26) Что понимают под классификацией точек лазерных отражений?
- 27) Какие методы классификации точек лазерных отражений вам известны?
- 28) Что понимают под сегментацией точек лазерных отражений?
- 29) Какие методы сегментации точек лазерных отражений вам известны?
- 30) Как получается растр растительности по данным воздушного лазерного сканирования?
- 31) Какова структура world-файла?

6.2.3. Критерии и процедура оценивания результатов дифференцированного зачета

Развернутый ответ обучающегося должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на определенную тему, показывать его умение применять определения и правила в конкретных случаях.

При оценке ответа обучающегося необходимо руководствоваться следующими критериями:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности и понимания изучаемого материала;
- 3) знание терминологии и правильное ее использование;
- 4) соответствие требованиям рабочей программы по дисциплине.

Оценка «отлично». Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «хорошо». Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «удовлетворительно». Допускаются нарушения в последовательности изложения. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

Оценка «неудовлетворительно». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

Итоговая оценка заносится в зачетную ведомость.

7. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет»

7.1. Обеспеченность литературой

Основная:

1. Брынь М.Я. Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс [Электронный ресурс]: учеб./М.Я. Брынь [и др.]. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 288 с.

<https://e.lanbook.com/reader/book/64324/#1>

2. Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии [Текст]. В 2 т. Монография / К.М. Антонович; ГОУ ВПО «Сибирская государственная геодезическая академия». – М.: ФГУП «Картгеоцентр», 2006. – 360 с.: ил.

3. Медведев Е.М. Лазерная локация земли и леса: учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. / Е.М. Медведев [и др.]. - М.: Геолидар, Геоскосмос; Красноярск: Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, 2007. – 230 с.

4. Якушенков Ю.Г. Основы оптико-электронного приборостроения [Электронный ресурс] : учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. / Ю. Г. Якушенков. – М. : Логос, 2013. – 376 с. (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-652-4

<http://znanium.com/bookread2.php?book=469671>

Дополнительная:

1. Федотов Г.А. Инженерная геодезия: учебник / Г.А. Федотов. — 6-е изд., перераб. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2018. — 479 с. — (Высшее образование: Специалист).

<http://znanium.com/bookread2.php?book=939279>

2. Середович В.А. Наземное лазерное сканирование: монография / В.А. Середович [и др.]. - Новосибирск: СГГА, 2009. – 261 с.

3. Ямбаев Х.К. Геодезическое инструментоведение [Текст]: учеб. для вузов/ Х.К. Ямбаев, 2011. - 583с.

7.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта

Методические указания для самостоятельной работы аспирантов ior.spmi.ru

7.3. Ресурсы сети Интернет

- Сайт Российской государственной библиотеки: <http://www.rsl.ru>.

- Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России: <http://www.gpntb.ru>.

- Каталог образовательных Интернет-ресурсов: <http://www.edu.ru/modules.php>.

- Специализированный портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании: <http://www.ict.edu.ru>.

7.4. Электронно-библиотечные системы

- ЭБС издательства «Лань»: <https://e.lanbook.com>.

- ЭБС издательства «Юрайт»: <https://biblio-online.ru>.

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <https://biblioclub.ru>.

- ЭБС «ZNANIUM.COM»: <https://znanium.com>.

- ЭБС «IPRbooks»: <https://iprbookshop.ru>.

- ЭБС «Elibrary»: <https://elibrary.ru>.

7.5. Современные профессиональные базы данных

- Электронная база данных Scopus: <https://scopus.com>.

- «Clarivate Analytics»: <https://Clarivate.com>.

- «Springer Nature»: <http://100k20.ru/products/journals>.

7.6. Информационные справочные системы

- Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс:
<http://www.consultant.ru>.
- Электронно-периодический справочник «Система Гарант»: <http://www.garant.ru>.
- ООО «Современные медиа-технологии в образовании и культуре»:
<http://www.informio.ru>.

8. Материально-техническое обеспечение

Перечень материально-технического обеспечения включает в себя технические средства обучения, служащие для представления информации (мультимедийные проекторы и т.д.). Имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования, которые укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации.

8.1. Специальные помещения для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Лекции по дисциплине читаются в учебном центре №1, учебно-лабораторный корпус №3, аудитория 3411 – 104 посадочных места.

Оснащенность: доска аудиторная – 2 шт., комплект мультимедийный – 1 шт., кафедра-стол – 1 шт., парта (2 места для сидения) – 16 шт., парта (4 места для сидения) – 16 шт., стол (4-местный) - 2 шт., стол (2-местный) – 2 шт., стул – 8 шт., плакат – 1 шт.

Лицензионное обеспечение: Microsoft Windows XP Professional; Microsoft Open License 16020041 от 23.01.2003; Microsoft Open License 16581753 от 03.07.2003; Microsoft Open License 16396212 от 15.05.2003; ГК № 797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования»; ГК № 1200-12/09 от 10.12.09 «На поставку компьютерного оборудования»; ГК № 1246-12/08 от 18.12.08 «На поставку компьютерного оборудования и программного обеспечения»; Microsoft Office 2007 Standard; Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 (обслуживание до 2020 года); Антивирусное программное обеспечение Kaspersky (Договор № 0372100009416000119 от 13.09.2016 года).

Практические занятия по дисциплине проводятся в учебном центре №1, учебно-лабораторный корпус №3, аудитория 3410 – 14 мест.

Оснащенность: коммутатор сетевой – 1 шт., монитор ЖК – 15 шт., системный блок – 15 шт., концентратор – 1 шт., принтер лазерный – 1 шт., стол компьютерный – 8 шт., стол компьютерный с перегородкой – 7 шт., стол – 3 шт., стол угловой – 1 шт., стул – 22 шт., плакат – 10 шт., доска меловая – 1 шт.

Лицензионное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011; Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года); Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года); Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года); Microsoft Office 2007 Standard; Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 (обслуживание до 2020 года); Антивирусное программное обеспечение Kaspersky (Договор № 0372100009416000119 от 13.09.2016 года); Adobe Reader XI (Свободно распространяемое ПО); GIMP 2 (Свободно распространяемое ПО); Credo DAT 4.1, Credo DAT 4.12 Prof (Ключи 352252BB; 2D957512; 2CA5651A; 2CA5643C) – письмо исх. №74/17 от 25.10.2017 от СП «КРЕДО-ДИАЛОГ»; Rх64 2.15.2 (Свободно распространяемое ПО); Civil 3D 2015; Лицензия Autodesk Infrastructure Design Suite Ultimate 2015 серийный номер 545-31966280 ключ 785G1; AutoCAD 2015 Лицензия Autodesk Infrastructure Design Suite Ultimate 2015 серийный номер 545-31966280 ключ 785G1 серийный номер 545-35359498 сетевая лицензия ID

8625IDSU_2015_05; Гис Карта 2011 (Контракт № ГК 865-10/13 от 04.10.2013 г.); Векторизатор картографических материалов Easy Trace Pro 9 (Контракт № Д908-10/13 от 01.10.2013 г.); Easy Trace Pro 11 (демо-версия); Полигон Про (письмо исх. №10 от 10.01.2018 от ООО «ПРОГРАММНЫЙ ЦЕНТР»); ИСС «КОДЕКС»/«Техэксперт» Соглашение о сотрудничестве № 327-04/13 от 24.04.2013 (до 2020 года).

8.2. Помещения для самостоятельной работы

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Учебный центр №1): 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года)); Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009). Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Учебный центр №2): 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года)); Microsoft Windows XP Professional (ГК № 797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования», Microsoft Open License 45369730 от 16.04.2009); Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009). Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Инженерный корпус): 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) - 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) - 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) - 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 - 17 шт., плакат - 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Profes-

sional (Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года)); Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 (обслуживание до 2020 года)); CorelDRAW Graphics Suite X5 (Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2020 года)), Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1. Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО), Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО).

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения (Учебный центр №1):

Оснащенность: персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 4 шт., сетевой накопитель - 1 шт., источник бесперебойного питания - 2 шт., телевизор плазменный Panasonic - 1 шт., точка Wi-Fi - 1 шт., паяльная станция - 2 шт., дрель - 5 шт., перфоратор - 3 шт., набор инструмента - 4 шт., тестер компьютерной сети - 3 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., паста теплопроводная - 1 шт., пылесос - 1 шт., радиостанция - 2 шт., стол - 4 шт., тумба на колесиках - 1 шт., подставка на колесиках - 1 шт., шкаф - 5 шт., кресло - 2 шт., лестница Alve - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012). Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения (Учебный центр №2):

Оснащенность: стол - 5 шт., стул - 2 шт., кресло - 2 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 2 шт., МФУ - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., шуруповерт - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010). Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation

Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения (Инженерный корпус):

Оснащенность: стол - 2 шт., стул - 4 шт., кресло - 1 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 - 1 шт., колонки Logitech - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., дрель - 1 шт., телефон - 1 шт., набор ручных инструментов - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011), Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010). Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

8.4. Библиотека Университета

Месторасположение	Оснащенность	Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС)
Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2, Учебный центр №1, Ауд. № 1165 Читальный зал	Аппарат Xerox W.Centre 5230 - 1 шт.; Сканер K.Filem - 1 шт.; Копир. аппарат - 1 шт.; Кресло - 521AF-1 шт.; Монитор ЖК HP22 - 1 шт.; Монитор ЖК S.17 - 11 шт.; Принтер HP L/Jet - 1 шт.; Системный блок HP6000 Pro - 1 шт.; Системный блок Ramec S. E4300 - 10 шт.; Сканер Epson V350 - 5 шт.; Сканер Epson 3490 - 5 шт.; Стол 160*80*72 - 1 шт.; Стул 525 VFH030 - 12 шт.; Шкаф каталожн. - 20 шт.; Стул «Кодоба» - 22 шт.; Стол 80*55*72-10 шт.	MARK-SQL, Ирбис
Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2, Учебный центр №1, Ауд. № 1171 Читальный зал	Книжный шкаф 1000*3300*400 - 17 шт.; Стол, 400*180 Титаник «Рисо» - 1 шт.; Стол письменный с тумбой - 37 шт.; Кресло «Cannes» черное - 42 шт.; Кресло (кремовое) - 37 шт.; Телевизор 3DTV Samsung UE85S9AT - 1 шт.; Монитор Benq 24 - 18 шт.; Цифровой ИК-трансивер TAIDEN - 1 шт.; Пульт для презентаций R700 - 1 шт.; Моноблок Lenovo 20 HD - 19 шт.; Сканер Xerox 7600 - 4шт.	
Санкт-Петербург, В.О., Малый пр., д.83, Инженерный корпус,	Компьют. кресло 7875 A2S - 35 шт.; Стол компьют. - 11 шт.; Моноблок Lenovo 20 HD - 16 шт.; Доска настенная	

Ауд. № 327-329 Читальные залы	белая - 1 шт.; Монитор ЖК Philips - 1 шт.; Монитор HP L1530 15tft - 1 шт.; Сканер Epson Perf.3490 Photo - 2 шт.; Системный блок HP6000 - 2 шт.; Стеллаж открытый - 18 шт; Микрофон Д-880 с 071с.ч. - 2 шт.; Книжный шкаф - 15 шт.; Парта - 36 шт.; Стул - 40 шт.	
----------------------------------	--	--

8.5. Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Windows 7 Professional (ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года), Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года), Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011).

2. Microsoft Windows 8 Professional (ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники» (обслуживание до 2020 года)).

3. Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009 (обслуживание до 2020 года), Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010, Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009 (обслуживание до 2020 года)).

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа дисциплины Лазерные сканирующие системы рассмотрена и актуализирована на заседании кафедры инженерной геодезии

№ п/п	№ протокола заседания кафедры	Дата протокола кафедры	Основание
1	16	«14»_06_.2022	Договор с Электронно-библиотечной системой «Лань» № Д063(44)-04/22 от 28.04.2022