

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.О.21 «Инженерная геодезия»

для специальности

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

по специализации

«Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена на заседании кафедры «Инженерная геодезия»

Протокол № 4 от «20» декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой
«Инженерная геодезия»

«20» декабря 2024 г.

М.Я. Брынь

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП ВО
«24» декабря 2024 г.

Г.А. Богданова

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Инженерная геодезия» (Б1.О.21) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» (далее - ФГОС ВО), утвержденного «31» мая 2017 г., приказ Минобрнауки России № 483.

Целью изучения дисциплины «Инженерная геодезия» является овладение современными геодезическими приборами, методами производства геодезических работ в объеме, необходимом для инженерных изысканий, проектирования, капитального строительства и эксплуатации уникальных зданий и сооружений.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

1. Изучение основных методов геодезических измерений, их обработки, теории и технологии инженерно-геодезических изысканий уникальных зданий, сооружений и инженерных систем, геодезической подготовки проектов и выносе их в натуру.

2. Приобретение практических умений и навыков в работе с геодезическими приборами и производстве полевых измерений, в решении геодезических задач и выполнении топографических съемок местности для целей строительства, эксплуатации, реконструкции уникальных зданий и сооружений, планировки и застройки населенных мест.

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

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

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-5. Способен участвовать в инженерных изысканиях и осуществлять техническое руководство проектно-изыскательскими работами в строительной отрасли	
ОПК-5.1.1 Знает состав работ, способы выполнения изысканий и нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительной отрасли.	Обучающийся <i>знает</i> состав работ, способы выполнения изысканий и нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительной отрасли.
ОПК-5.2.1 Умеет осуществлять техническое руководство по выбору способа и выполнению обработки результатов инженерных изысканий.	Обучающийся <i>умеет</i> осуществлять техническое руководство по выбору способа и выполнению обработки результатов инженерных изысканий.
ОПК-5.3.1 Владеет навыками выполнения инженерных изысканий в строительной отрасли.	Обучающийся <i>владеет</i> навыками выполнения инженерных изысканий в строительной отрасли.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 4.1.

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль
--------------------	-------------	--------

		1	2
Контактная работа (по видам учебных занятий)	112	64	48
В том числе:			
– лекции (Л)	48	32	16
– практические занятия (ПЗ)	-	-	-
– лабораторные работы (ЛР)	64	32	32
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	64	40	24
Контроль	40	4	36
Форма контроля знаний	З, Э	3	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	216/6	108/3	108/3

Примечания: «Форма контроля знаний» – экзамен (Э), зачет (З).

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Таблица 5.1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
Модуль 1			
1	Форма и размеры Земли. Системы координат. Ориентирование направлений. Топографические карты и планы. Угловые измерения. Линейные измерения	<p>Лекция 1. Предмет и задачи геодезии. Ее роль в строительстве и эксплуатации зданий. Форма и размеры Земли.</p> <p>Лекция 2. Системы координат, используемые в геодезии. Системы высот, используемые в геодезии.</p> <p>Лекция 3. Углы ориентирования. Азимуты, дирекционный угол. Способы их определения. Прямая и обратная геодезические задачи на плоскости.</p> <p>Лекция 4. План и карта, их содержание. Изображение рельефа. Решение задач по рельефу.</p> <p>Лекция 5. Цифровые модели местности. Электронные карты.</p> <p>Лекция 6. Понятие о горизонтальных и вертикальных углах. Теодолит. Назначение, устройство, типы теодолитов, основные оси. Основные части теодолитов. Измерение горизонтальных и вертикальных углов.</p> <p>Лекция 7. Поверки теодолита 4Т30П.</p> <p>Лекция 8. Измерение длин линий мерными лентами и рулетками. Обработка измерений.</p> <p>Лекция 9. Нитяный дальномер. Определение недоступных расстояний. Измерение расстояний электромагнитными дальномерами.</p> <p>Лабораторная работа 1. Планы и карты. Решение задач по карте: Содержание топографических карт и планов. Масштабы. Измерение длин линий на карте. Определение прямоугольных координат. Определение географических координат. Определение углов</p>	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-5.3.1

		<p>ориентирования по карте. Решение главных геодезических задач на плоскости.</p> <p>Лабораторная работа 2. Съёмка рельефа по модели. Изображение рельефа горизонталями. Решение задач на плане с горизонталями</p> <p>Лабораторная работа 3. Определение площадей на картах</p> <p>Лабораторная работа 5. Устройство технических теодолитов. Измерение углов</p> <p>Лабораторная работа 6. Поверки теодолита 4Т30П.</p> <p>Самостоятельная работа. Планы и карты: содержание топографических карт и планов. Масштабы. Способы их определения углов ориентирования. Разграфка и номенклатура карт. Типы теодолитов. Определение недоступных расстояний. Параллактический метод. Рекомендуется изучить литературу [1-6] из п. 8.5 данного документа.</p>	
2	<p>Геодезические сети. Съёмка местности. Математическая обработка результатов геодезических измерений</p>	<p>Лекция 10. Геодезические сети. Методы построения плановой геодезической сети. Виды сетей. Закрепление пунктов. Теодолитные ходы. Полевые работы. Вычисление координат точек теодолитного хода. Вычисление высот точек хода и съёмочных пикетов.</p> <p>Лекция 11. Геодезическая съёмка местности. Теодолитная съёмка. Тригонометрическое нивелирование. Тахеометрическая съёмка. Тахеометрические измерения теодолитом. Составление плана участка местности.</p> <p>Лекция 12. Аэрокосмические съёмки.</p> <p>Лекция 13. Наземные стереофотограмметрическая и сканерная съёмки.</p> <p>Лекция 14. Погрешности измерений. Свойства случайных погрешностей. Характеристики точности измерений. Средняя квадратическая погрешность функции измеренных величин.</p> <p>Лекция 15. Математическая обработка результатов прямых равноточных измерений. Математическая обработка результатов прямых неравноточных измерений.</p> <p>Лекция 16. Заключительная обзорная лекция</p> <p>Лабораторная работа 4. Обработка материалов тахеометрической съёмки</p> <p>Лабораторная работа 7. Тахеометрические измерения теодолитом.</p> <p>Лабораторная работа 8. Математическая обработка результатов геодезических измерений.</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Определение координат засечками. Методы</p>	<p>ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-5.3.1</p>

		съепок. Рекомендуется изучить литературу [1-6] из п. 8.5 данного документа.	
Модуль 2			
3	Нивелирование. Съемка трассы. Кривые. Детальная разбивка кривых.	<p>Лекция 17. Задачи нивелирования. Виды и методы нивелирования. Способы геометрического нивелирования. Нивелиры и рейки: устройство, классификация, поверки нивелиров. Электронные и лазерные нивелиры.</p> <p>Лекция 18. Влияние кривизны Земли и рефракции на результаты нивелирования. Нивелирные сети. Проложение хода технического нивелирования. Обработка результатов</p> <p>Лекция 19. Понятие о трассировании линейных сооружений. Плановая привязка трассы. Проложение хода технического нивелирования. Обработка результатов. Нивелирование трассы и поперечников. Составление профиля. Нивелирование через реку, овраг.</p> <p>Лекция 20. Круговые кривые. Переходные кривые. Составные кривые. Расчет пикетажа.</p> <p>Лекция 21. Детальная разбивка кривых. Способ прямоугольных координат от тангенсов. Способ углов и хорд. Разбивка способом продолженных хорд. Полярный способ.</p> <p>Лабораторная работа 9. Устройство и поверки нивелиров. Измерение превышений</p> <p>Лабораторная работа 10. Обработка материалов нивелирования трассы</p> <p>Лабораторная работа 11. Обработка материалов нивелирования поверхности</p> <p>Самостоятельная работа Построение топографического плана по данным нивелирования поверхности. Расчет железнодорожных кривых. Рекомендуется изучить литературу [1, 2, 7-15] из п. 8.5 данного документа.</p>	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-5.3.1
4	Вынесение проектов на местность. Геодезические работы при строительстве уникальных зданий и сооружений. Спутниковые навигационно-геодезические технологии	<p>Лекция 22. Понятие о геодезических разбивочных работах. Элементарные виды разбивочных работ. Способы горизонтальной разбивки. Геодезическая подготовка проекта. Выполнение измерений электронным тахеометром. Вынос в натуру электронным тахеометром.</p> <p>Лекция 23. Точность разбивочных работ. Геодезическая разбивочная основа. Выполнение обратной линейно-угловой засечки электронным тахеометром. Геодезические работы на разных этапах строительства. Способы вертикальной разбивки.</p> <p>Лекция 24. Структура спутниковых навигационных систем. Сущность спутниковых координатных определений. Способы позиционирования. Использование спутниковой аппаратуры в геодезии. Лазерно-</p>	ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-5.3.1

	сканирующие съемки. Лабораторная работа 12 Подготовка геодезических данных для вынесения проекта сооружения в натуру Лабораторная работа 13 Устройство и подготовка к работе электронного тахеометра. Выполнение измерений Лабораторная работа 14 Выполнение обратной линейно-угловой засечки электронным тахеометром Лабораторная работа 15 Вынос в натуру электронным тахеометром Лабораторная работа 16 Устройство спутниковых приемников. Выполнение спутниковых геодезических измерений. Самостоятельная работа Составление разбивочного чертежа. Устройство электронного тахеометра. Подготовка к работе спутниковой геодезической аппаратуры SokkiaGRX2. Рекомендуется изучить литературу [1, 2, 7-15] из п. 8.5 данного документа.	
--	---	--

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 5.2.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
1	Форма и размеры Земли. Системы координат. Ориентирование направлений. Топографические карты и планы. Угловые измерения. Линейные измерения	18	–	26	24	68
2	Геодезические сети. Съёмка местности. Математическая обработка результатов геодезических измерений	14	–	10	14	38
Модуль 2						
3	Нивелирование. Съёмка трассы. Кривые. Детальная разбивка кривых	10	–	16	16	42
4	Вынесение проектов на местность. Геодезические работы при строительстве уникальных зданий и сооружений. Спутниковые навигационно-геодезические технологии	6	–	12	10	28
	Итого	48		64	64	176
Контроль						40
Всего (общая трудоемкость, час.)						216

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

Оценочные материалы по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен 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 типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, 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 программы специалитета по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой *специалитета*, 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 и (или) меловой 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 используются лаборатории кафедры «Инженерная геодезия», укомплектованные специальной учебно-лабораторной мебелью и следующим лабораторным оборудованием:

- теодолиты 4Т30П;
- нивелиры;
- электронные тахеометры;
- электронные планиметры;
- спутниковые приемники.

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 программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- операционная система Windows;
- MS Office;
- AUTOCAD;
- Антивирус Kaspersky.

8.3. В образовательном процессе современные профессиональные базы данных не используются.

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

- Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – <http://docs.cntd.ru/>.

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс [Текст] : учебник для студентов вузов железнодорожного транспорта / М. Я. Брынь [и др.] ; под ред. В. А. Коугия. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2015. - 285 с.

2. Инженерная геодезия и геоинформатика [Текст] : учебник для студентов негеодезических вузов, обучающихся по дисциплине «Геодезия» / М. Я. Брынь [и др.] ; под ред. С. И. Матвеева. - Москва : Фонд «Мир» ; [Б. м.] : Академический проект, 2012. - 484 с.

3. Съёмка рельефа по модели. Обработка результатов тахеометрической съёмки [Текст]: метод. указания к выполнению расчетно-графических работ / ПГУПС, каф. «Инженер. геодезия» ; сост.: Е. С. Богомолова, О. Н. Малковский, Д. В. Крашеницин. - СПб. : ПГУПС, 2011. - 31 с.

4. Свод правил СП 126.13330.2012 «СНиП 3.01.03-84. Геодезические работы в строительстве». Актуализированная редакция СНиП 3.01.03-84 (утв. приказом Министерства регионального развития РФ от 29 декабря 2011 г. N 635/1). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/formulary-list/#form>, свободный. — Загл. с экрана.

5. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000 и 1:500. ГКИНП - 02 – 033 – 79.М., Недра,1982. – 92 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru>

6. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. - М.: ФГУП «Картгеоцентр», 2005. – 287 с.

7. Выполнение лабораторных работ по инженерной геодезии и геоинформатике [Текст]: методические указания / ФГБОУ ВО ПГУПС ; разработ.: М. Я. Брынь [и др.]. - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВО ПГУПС, 2017. - 51 с.

8. Вычисление элементов кривой. Расчет разбивочных элементов для вынесения проекта в натуру : метод.указания по выполнению расчетов на персон. компьютерах / ПГУПС, каф. «Инженер.геодезия» ; сост. В. А. Коугия. - СПб. : ПГУПС, 2010. - 11 с.

9. Нивелирование трассы [Текст] : методические указания к выполнению расчетно-графической работы / ПГУПС, каф. "Инженер.геодезия" ; сост.: Е. С. Богомолова, О. Н. Малковский. - СПб. : ПГУПС, 2009. - 27 с.

10. Определение площадей на картах : метод.указания к лаб. работе для студентов спец. СЖД, МТ, ВиВ, ПГС и УПП всех форм обучения / ПГУПС, каф. «Инженер.геодезия» ; сост.: М. Я. Брынь, В. М. Гуцало, В. А. Коугия. - СПб. : ПГУПС, 2008. - 14 с.

11. Решение геодезических задач на топографических планах и картах [Текст] : метод.указания / Н. М. Батурин ; ПГУПС, каф. «Инженер.геодезия». - СПб. : ПГУПС, 2010. - 38 с.

12. Решение геодезических задач по теории погрешностей : метод.указания / В. А. Коугия, В. И. Полетаев ; ПГУПС, каф. «Инженер.геодезия». - СПб. : ПГУПС, 2010. - 28 с.

13. Таблицы для разбивки кривых [Текст] / сост. : В. И. Полетаев, А. А. Никитчин. - СПб. : ПГУПС, 2008. - 57 с.

14. Цифровые нивелиры [Текст]: методические указания к выполнению лабораторной работы / ПГУПС, каф. «Инженер.геодезия» ; сост.: О. П. Сергеев, П. А. Веселкин. - Санкт-Петербург : ПГУПС, 2012. - 22 с.

15. ГКИНП (ГНТА)-03-010-03 Инструкция по нивелированию I, II, III и IV классов, М.: ЦНИИГАиК, 2004.

16. Стандарт ГОСТ 28441-99 «Картография цифровая. Термины и определения».

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

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

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

3. Федеральный центр нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве (ФАУ ФЦС). Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа:<http://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/formulary-list/#form>, свободный. — Загл. с экрана.

4. Бесплатная библиотека документов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://norm-load.ru>, свободный. — Загл. с экрана.

5. Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. — Загл. с экрана.

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

Разработчик рабочей программы,
профессор

В.А. Анисимов

«20» декабря 2024 г.