



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Геодезии, землеустройства и кадастров

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления

«31» октября 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Прикладная геодезия

направление подготовки/специальность 21.05.01 Прикладная геодезия

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Геодезия в строительстве и архитектуре

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2024

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование комплекса знаний из области теории, практики, техники и технологии инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании и строительстве инженерных сооружений. Основными задачами прикладной геодезии следует считать разработку научно обоснованных схем и программ геодезических построений, обеспечивающих необходимую и достаточную точность измерений при возведении инженерных сооружений.

Задачи дисциплины:

1. изучение нормативно-правовых основ, сводов правил в области геодезии;
2. освоение техники и технологий инженерно-геодезических работ при проектировании, строительстве и реконструкции зданий и сооружений.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ПК-2 Способен выполнять инженерно-геодезические изыскания	ПК-2.4 Применяет современные геодезические и фотограмметрические методы мониторинга зданий и сооружений	<b>знает</b> технологии геодезических разбивочных работ, геодезического обеспечения строительства, реконструкции и эксплуатации зданий и сооружений <b>умеет</b> применять современное геодезическое оборудование для построения проектных углов и линий; выполнять вынос в натуру точек с проектными координатами; определять положение станции обратной засечкой; выполнять исполнительные геодезические съемки. <b>владеет</b> навыками чтения разбивочных чертежей при строительстве, реконструкции и эксплуатации зданий и инженерных сооружений и составления исполнительной документации
ПК-2 Способен выполнять инженерно-геодезические изыскания	ПК-2.5 Осуществляет наблюдения за деформациями зданий и сооружений	<b>знает</b> типы деформаций конструктивных элементов зданий и сооружений, методы и технологические схемы наблюдений за деформациями; вопросы наблюдения за осадками зданий и сооружений; вопросы наблюдения за горизонтальными смещениями сооружений; вопросы наблюдения за кренами высотных сооружений и оползневыми процессами; <b>умеет</b> выполнять наблюдения за деформациями с применением лазерных, цифровых и оптических технологий <b>владеет</b> навыками работы с аппаратурой (цифровые и оптические нивелиры, электронные тахеометры) и программным обеспечением при наблюдениях за осадками и

		деформациями земной поверхности и инженерных сооружений; навыками проектирования и оценки точности проекта нивелирной сети для мониторинга зданий и инженерных сооружений
ПК-2 Способен выполнять инженерно-геодезические изыскания	ПК-2.6 Выполняет полевые и камеральные работы при производстве лазерного наземного сканирования	<b>знает</b> методику выполнения работ при производстве лазерного наземного сканирования <b>умеет</b> определять оптимальное количество точек стояния при производстве лазерного наземного сканирования <b>владеет</b> навыками выполнения полевых и камеральных работы при производстве лазерного наземного сканирования
ПК-3 Способен к геодезическому сопровождению землеустроительных и кадастровых работ	ПК-3.1 Сопровождает землеустроительные и кадастровые работы	<b>знает</b> требования к точности результатов полевых геодезических работ в рамках землеустроительных и кадастровых работ <b>умеет</b> Составлять схему выноса точек границы объекта недвижимости <b>владеет</b> Приемами выноса координат с использованием геодезического оборудования
ПК-3 Способен к геодезическому сопровождению землеустроительных и кадастровых работ	ПК-3.3 Подготавливает материалы полевых измерений для выполнения камеральных работ	<b>знает</b> требования к отображению результатов полевых измерений для выполнения камеральных работ в землеустройстве и кадастровой деятельности <b>умеет</b> оценивать качество результатов полевых измерений для выполнения камеральных работ <b>владеет</b> навыками подготовки материалов полевых измерений для выполнения камеральных работ

### 3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.07 основной профессиональной образовательной программы 21.05.01 Прикладная геодезия и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Геодезия	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-2.7

2	Геодезическая практика. Часть 2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-2.7
---	---------------------------------	--

Успешное освоение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении предшествующих дисциплин.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-1.7, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-5.4, УК-5.5, УК-5.6, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3, УК-7.4, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, УК-10.4, УК-10.5, УК-11.1, УК-11.2, УК-11.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.4, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(С)-1.1, ПК(С)-1.2, ПК(С)-1.3, ПК(С)-1.4, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-2.7, ПК-2.8, ПК-2.9, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6
2	Проектная практика	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6
3	Инженерно-геодезические изыскания	ПК-2.3, ПК-2.8
4	Основы педагогики	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.4

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр	
			6	7
<b>Контактная работа</b>	128		64	64
Лекционные занятия (Лек)	64	0	32	32
Лабораторные занятия (Лаб)	64	64	32	32
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>	1,75		0,25	1,5
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	1			1
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,25			0,25
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача	0,5		0,25	0,25
<b>Часы на контроль</b>	35,5		8,75	26,75
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	122,75		71	51,75
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>				
<b>часы:</b>	288		144	144
<b>зачетные единицы:</b>	8		4	4



6.1.	Высокоточные инженерно-геодезические работы при строительстве и эксплуатации прецизионных сооружений	7	6				6	6	10	22	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-3.1, ПК-3.3
7.	7 раздел. Геодезическое обоснование трассы тоннелей										
7.1.	Геодезическое обоснование трассы тоннелей	7	10				10	10	15	35	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-3.1, ПК-3.3
8.	8 раздел. Геодезические работы в транспортном строительстве										
8.1.	Геодезические работы в транспортном строительстве	7	10				10	10	15	35	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-3.1, ПК-3.3
9.	9 раздел. Иная контактная работа										
9.1.	Курсовая работа	7								1,25	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-3.1, ПК-3.3
10.	10 раздел. Контроль										
10.1	Экзамен	7								27	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-3.1, ПК-3.3

### 5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Геодезические разбивочные работы	Геодезические разбивочные работы Теория разбивочных работ. Геометрическая основа сооружений. Принципы разбивочных работ. Элементы разбивочных работ: построение в натуре проектных углов, линий, высот, уклонов. Основные способы разбивочных работ, их теория и точность: способы угловой и линейных засечек, полярных координат, проектного полигона, замкнутого треугольника, створной и створно-линейной засечек. Основные источники ошибок при разбивочных работах. Выбор оптимального способа при вынесении в натуру проектных точек. Оценка точности разбивочных работ. Технология разбивки сооружений. Геодезическая подготовка проекта: аналитический расчет, составление разбивочных чертежей, проекта производства геодезических работ (ППГР). Вынесение в натуру главных и основных осей сооружений. Закрепление осей. Детальная разбивка осей и закрепление детальных осей
2	Инженерно-	Инженерно-геодезические опорные сети

	<p>геодезические опорные сети</p>	<p>Плановые инженерно-геодезические сети. Назначение и виды сетей, особенности построения. Принципы проектирования и расчета точности плановых сетей. Особенности уравнивания многоступенчатых построений. Система координат в инженерно-геодезических работах. Выбор поверхности относимости. Учет редуцированных поправок при использовании государственной основы. Переход от общегосударственной системы к частной (строительной).          Методы построения плановых сетей. Методы построения плановых опорных геодезических сетей: триангуляция, трилатерация, линейно-угловые сети, полигонометрия, спутниковые методы. Построение геодезической строительной сетки.          Высотные сети. Назначение и требования к точности высотных сетей. Проектирование сетей. Расчеты точности проектов при разном числе ступеней высотного обоснования. Методика нивелирования. Источники ошибок и мероприятия по их ослаблению</p>
3	<p>Геодезическое обеспечение строительства и реконструкции</p>	<p>Геодезическое обеспечение строительства и реконструкции          Состав подготовительных работ. Выбор и закрепление осей. Построение разбивочных осей.          Плановая установка конструкций и технологического оборудования в проектное положение.          Струнный способ: технология, приборы, точность. Теория и точность струнно-оптического способа, оптические проектирующие приборы. Способы оптического визирования. Приборы и методы измерений.          Геодезическая выверка конструкций и технологического оборудования. Применение лазерных приборов при монтаже и выверке конструкций и оборудования.          Высотная установка конструкций и оборудования в проектное положение.          Применение метода геометрического нивелирования, его особенности и область применения.          Нивелирование короткими лучами, источники ошибок нивелирования. Приборы и оборудование для высокоточного нивелирования короткими лучами</p>
5	<p>Геодезические работы на промышленных площадках</p>	<p>Геодезические работы на промышленных площадках          Геодезические работы при строительстве и эксплуатации промышленных сооружений.          Технология изысканий промышленных площадок.          Схемы построения и расчет точности геодезического обоснования. Построение планово-высотного обоснования спутниковыми методами. Общие принципы разбивочных работ на промышленных сооружениях. Геодезическое обеспечение монтажа</p>



		<p>строительных конструкций. Методы разбивки и выверки подкрановых путей, точность.</p> <p>Автоматизация измерений.</p> <p>Методы разбивки сооружений башенного типа.</p> <p>Схемы и расчет точности построения геодезического обоснования. Особенности производства геодезических работ при возведении особо высоких сооружений.</p>
6	<p>Высокоточные инженерно-геодезические работы при строительстве и эксплуатации прецизионных сооружений</p>	<p>Высокоточные инженерно-геодезические работы при строительстве и эксплуатации прецизионных сооружений</p> <p>Современные прецизионные инженерные сооружения.</p> <p>Виды сооружений и требования к точности их установки в проектное положение. Состав и содержание инженерно-геодезических работ при их проектировании, строительстве и эксплуатации.</p> <p>Построение опорных и разбивочных сетей.</p> <p>Схемы и анализ точности построения плановых сетей с учетом технологических требований сооружений.</p> <p>Схемы и анализ точности построения высотных сетей. Знаки для закрепления опорных геодезических пунктов. Методы и средства высокоточных измерений. Особенности обработки результатов измерений.</p> <p>Методы разбивки и высокоточной установки оборудования</p>
7	<p>Геодезическое обоснование трассы тоннелей</p>	<p>Геодезическое обоснование трассы тоннелей</p> <p>Виды тоннелей. Способы сооружения и проектирования тоннелей. Габариты приближения.</p> <p>Нормы точности строительных работ и сбойки тоннеля. Схема разбивки планового и высотного обоснования транспортных тоннелей. Расчет влияния на сбойку подземных выработок ошибок геодезических измерений. Требования к точности построения триангуляции, основной полигонометрии, нивелирных сетей в прямолинейных и криволинейных тоннелях, сооружаемых через вертикальные стволы и порталы.</p> <p>Особенности развития тоннельных геодезических сетей на дневной поверхности.</p>
8	<p>Геодезические работы в транспортном строительстве</p>	<p>Геодезические работы в транспортном строительстве</p> <p>Железные и автомобильные дороги.</p> <p>Технические условия на проектирование дорог.</p> <p>Технология дорожных изысканий. Восстановление дорожной трассы перед строительством. Детальная разбивка переходных и круговых кривых способами прямоугольных координат, хорд, продолженных хорд, полярных углов.</p> <p>Разбивка земляного полотна в насыпи и в выемке.</p> <p>Расчет и разбивка поперечных профилей на виражах.</p> <p>Примыкание автодорог на одном и разных уровнях.</p> <p>Технологии позиционирования протяжённых линейных сооружений на основе спутниковых наблюдений. Автоматизация дорожно-разбивочных работ.</p>

	<p>Мостовые переходы.          Выбор места мостового перехода. Съёмка района перехода. Определение длины моста. Построение мостовой разбивочной основы. Спутниковые технологии для целей построения мостовой разбивочной основы. Методы передачи высот через большие водотоки, в том числе спутниковыми методами. Разбивка центров мостовых опор. Выверка пролетного строения. Наблюдения за деформациями. Магистральные трубопроводы и линии электропередач. Требования к проектированию трубопроводов.</p>
--	--

## 5.2. Лабораторные работы

№ разд	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
1	Геодезические разбивочные работы	<p>Геодезические разбивочные работы          Теория разбивочных работ. Геометрическая основа сооружений. Принципы разбивочных работ. Элементы разбивочных работ: построение в натуре проектных углов, линий, высот, уклонов. Основные способы разбивочных работ, их теория и точность: способы угловой и линейных засечек, полярных координат, проектного полигона, замкнутого треугольника, створной и створно-линейной засечек. Основные источники ошибок при разбивочных работах. Выбор оптимального способа при вынесении в натуру проектных точек. Оценка точности разбивочных работ. Технология разбивки сооружений. Геодезическая подготовка проекта: аналитический расчет, составление разбивочных чертежей, проекта производства геодезических работ (ППГР). Вынесение в натуру главных и основных осей сооружений. Закрепление осей. Детальная разбивка осей и закрепление детальных осей</p>
3	Геодезическое обеспечение строительства и реконструкции	<p>Геодезическое обеспечение строительства и реконструкции          Геодезическое обеспечение строительства и реконструкции (установка прибора в заданный створ, построение перпендикуляра к заданной линии, выверка конструкции боковым нивелированием</p>
5	Геодезические работы на промышленных площадках	<p>Геодезические работы на промышленных площадках          Производство исполнительной съёмки</p>
6	Высокоточные инженерно-геодезические работы при строительстве и эксплуатации прецизионных сооружений	<p>Высокоточные инженерно-геодезические работы при строительстве и эксплуатации прецизионных сооружений          Проектирование и оценка проектов разбивочных сетей мостовых переходов</p>
7	Геодезическое обоснование трассы тоннелей	<p>Геодезическое обоснование трассы тоннелей          Аналитическая подготовка проекта трассы тоннеля для выноса её в натур</p>
8	Геодезические работы в транспортном строительстве	<p>Геодезические работы в транспортном строительстве          Проектирование и оценка проектов разбивочных сетей мостовых переходов</p>

### 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Геодезические разбивочные работы	Геодезические разбивочные работы Повторение лекционного материала. Подготовка отчёта по лабораторной работе
3	Геодезическое обеспечение строительства и реконструкции	Геодезическое обеспечение строительства и реконструкции Состав и подготовительных работ. Выбор и закрепление осей. Построение разбивочных осей. Плановая установка конструкций и технологического оборудования в проектное положение. Струнный способ: технология, приборы, точность. Теория и точность струнно-оптического способа, оптические проектирующие приборы. Способы оптического визирования. Приборы и методы измерений. Геодезическая выверка конструкций и технологического оборудования. Применение лазерных приборов при монтаже и выверке конструкций и оборудования. Высотная установка конструкций и оборудования в проектное положение. Применение метода геометрического нивелирования, его особенности и область применения. Нивелирование короткими лучами, источники ошибок нивелирования. Приборы и оборудование для высокоточного нивелирования короткими лучами Отчёт по лабораторной работе
5	Геодезические работы на промышленных площадках	Геодезические работы на промышленных площадках Повторение лекционного материала. Подготовка отчёта по лабораторной работе
6	Высокоточные инженерно-геодезические работы при строительстве и эксплуатации прецизионных сооружений	Высокоточные инженерно-геодезические работы при строительстве и эксплуатации прецизионных сооружений Современные прецизионные инженерные сооружения. Виды сооружений и требования к точности их установки в проектное положение. Состав и содержание инженерно-геодезических работ при их проектировании, строительстве и эксплуатации. Построение опорных и разбивочных сетей. Схемы и анализ точности построения плановых сетей с учетом технологических требований сооружений. Схемы и анализ точности построения высотных сетей. Знаки для закрепления опорных геодезических пунктов. Методы и средства высокоточных измерений. Особенности обработки результатов измерений. Методы разбивки и высокоточной установки оборудования
7	Геодезическое обоснование трассы тоннелей	Геодезическое обоснование трассы тоннелей Виды тоннелей. Способы сооружения и проектирования тоннелей. Га-бариты приближения. Нормы точности строительных работ и сбойки тоннеля. Схема разбивки планового и высотного обоснования транспортных тоннелей. Расчет влияния на сбойку подземных выработок ошибок геодезических измерений. Требования к точности построения триангуляции, основной полигонометрии, нивелирных сетей в прямолинейных и криволинейных тоннелях, сооружаемых через вертикальные стволы и порталы. Особенности развития тоннельных геодезических сетей на дневной поверхности. Аналитическая подготовка проекта трассы тоннеля для выноса её в натур
8	Геодезические работы в транспортном	Геодезические работы в транспортном строительстве Железные и автомобильные дороги. Технические условия на

	строительстве	<p>проектирование дорог. Технология дорожных изысканий. Восстановление дорожной трассы перед строительством. Детальная разбивка переходных и круговых кривых способами прямоугольных координат, хорд, продолженных хорд, полярных углов. Разбивка земляного полотна в насыпи и в выемке. Расчет и разбивка поперечных профилей на виражах. Примыкание автодорог на одном и разных уровнях. Технологии позиционирования протяжённых линейных сооружений на основе спутниковых наблюдений. Автоматизация дорожно-разбивочных работ. Мостовые переходы. Выбор места мостового перехода. Съёмка района перехода. Определение длины моста. Построение мостовой разбивочной основы. Спутниковые технологии для целей построения мостовой разбивочной основы. Методы передачи высот через большие водотоки, в том числе спутниковыми методами. Разбивка центров мостовых опор. Выверка пролетного строения. Наблюдения за деформациями. Магистральные трубопроводы и линии электропередач. Требования к проектированию трубопроводов. Проектирование и оценка проектов разбивочных сетей мостовых переходов</p>
--	---------------	--

## 6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, и лабораторных занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее: - изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;

- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости обучающихся;
- подготовка курсовой работы;
- подготовка к зачету с оценкой, экзамену.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных и лабораторных занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На лабораторных занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется при подготовке докладов и сообщений, презентаций, а также в рамках выполнения практических заданий, решения кейсов и тестов, реализации групповых тренингов, проблемных дискуссий и других форм, предусмотренных РПД.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к лабораторным занятиям. При подготовке к лабораторным занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС, либо групповые индивидуальные задания, подготовленные преподавателем; - подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

## 7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Геодезические разбивочные работы	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-3.1, ПК-3.3	Конспект лекций, опрос Отчёт по лабораторной работе
2	Инженерно-геодезические опорные сети	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-3.1, ПК-3.3	Устный опрос, конспект лекций Отчёт по лабораторной работе
3	Геодезическое обеспечение строительства и реконструкции	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-3.1, ПК-3.3	Устный опрос, конспект лекций Отчёт по лабораторной работе
4	Зачет с оценкой	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-3.1, ПК-3.3	
5	Геодезические работы на	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК	Устный опрос,

	промышленных площадках	-3.1, ПК-3.3	конспект лекций Отчёт по лабораторной работе
6	Высокоточные инженерно-геодезические работы при строительстве и эксплуатации прецизионных сооружений	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-3.1, ПК-3.3	Устный опрос, конспект лекций Отчёт по лабораторной работе
7	Геодезическое обоснование трассы тоннелей	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-3.1, ПК-3.3	Устный опрос, конспект лекций Отчёт по лабораторной работе
8	Геодезические работы в транспортном строительстве	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-3.1, ПК-3.3	Устный опрос, конспект лекций Отчёт по лабораторной работе
9	Курсовая работа	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-3.1, ПК-3.3	
10	Экзамен	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-3.1, ПК-3.3	

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Задания для проверки сформированности индикаторов достижения компетенций ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-3.1, ПК-3.3

1. Предмет и задачи прикладной геодезии. Связь прикладной геодезии с другими дисциплинами. Особенности инженерно-геодезических работ.
2. Назначение и организация разбивочных работ. Технология разбивочных работ.
3. Организация работ и точность наблюдений за деформациями.
4. Геодезические работы при изысканиях мостовых переходов.
5. Общие и частные причины осадок и деформаций.
6. Классификация осадок и деформаций.
7. Цели и задачи наблюдений за деформациями. Цикличность наблюдений
8. Общая схема геодезического обеспечения монтажных работ. Геодезическая подготовка к монтажным работам.
9. Выбор, закрепление и контроль технологических осей при монтаже строительных конструкций.
10. Требования к точности геодезического обеспечения монтажных работ.
11. Методы створных измерений: струнный, струнно-оптический, лучевой. Основные источники ошибок.

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания: - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</p> <p>навыки: - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</p>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p>

<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примерные теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Предмет и задачи прикладной геодезии. Связь прикладной геодезии с другими дисциплинами. Особенности инженерно-геодезических работ.
2. Назначение и организация разбивочных работ. Технология разбивочных работ.
3. Организация работ и точность наблюдений за деформациями.
4. Геодезические работы при изысканиях мостовых переходов.
5. Общие и частные причины осадок и деформаций.
6. Классификация осадок и деформаций.
7. Цели и задачи наблюдений за деформациями. Цикличность наблюдений
8. Общая схема геодезического обеспечения монтажных работ. Геодезическая подготовка к монтажным работам.
9. Выбор, закрепление и контроль технологических осей при монтаже строительных конструкций.
10. Требования к точности геодезического обеспечения монтажных работ.
11. Методы створных измерений: струнный, струнно-оптический, лучевой. Основные источники ошибок.



7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Практические задачи приведены в приложении.

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Геодезические работы при проектировании, строительстве и эксплуатации промышленного предприятия

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3. Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п.

7.2. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится: в 6 семестре - в виде зачёта с оценкой, в 7 семестре - экзамена.

Зачёт с оценкой и экзамен проводятся в устной форме. В билет включен два теоретических вопроса и один практический, соответствующих содержанию формируемых компетенций. Для подготовки по экзаменационному билету отводится 30 минут.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-существенные пробелы в знаниях учебного материала;</li> <li>-допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;</li> <li>-непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знания теоретического материала;</li> <li>-неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;</li> <li>-неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;</li> <li>- знания теоретического материала</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</li> <li>-правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;</li> <li>-полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий;</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории,</li> <li>-логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</li> </ul>
умения	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

владение навыками	Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.
-------------------	--	---	---	--

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

## 8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<b><u>Основная литература</u></b>		
1	Докукин П. А., Поддубский А. А., Мельников А. Ю., Прикладная геодезия. В 2 частях. Ч.1: геодезическое сопровождение кадастровых работ, Москва: Российский университет дружбы народов, 2019	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/104246.html">https://www.iprbooks.hop.ru/104246.html</a>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Нестеренко И. В., Попов Б. А., Прикладная геодезия, Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/72961.html">https://www.iprbooks.hop.ru/72961.html</a>

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
NanoCAD (3D, Механика, Растр, СПДС, Топоплан)	Сертификат с 14.09.2022. Продляется ежегодно
КРЕДО III	Сублицензионный договор № 190/13 от 28.10.2013 с ООО "Центр инженерных решений". Сертификат соответствия № РОСС ВУ.СП15.Н00634. Лицензия бессрочная
КРЕДО ДАТ	Сублицензионный договор № 190/13 от 28.10.2013 с ООО "Центр инженерных решений". Сертификат соответствия № РОСС ВУ.СП15.Н00634. Лицензия бессрочная

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
69. Учебная лаборатория геодезических измерений 2-я Красноармейская ул. д.4 Ауд. 242, 244, 246-2	Беспилотный аэрофотосъёмочный комплекс Геоскан 401 +аккумуляторная батарея. Лазерный сканер с встроенной фотокамерой 3D-сканер imager 5010. Комплект GPS-приемников GRX2 (2 прием в комп) (1169-11571; 1169-11575) (1169-11576; 1169-11568). Геодезический двухчастотный спутниковый GNSS-приемник GRX-1. Комплект GPS-приемников 2*GSR1700 CSX + ПО Spectrum Survey.Электронный тахеометр Sokkia CX-102. Тахеометр электронный CX105. Тахеометр электронный Sokkia iM-105.Тахеометр SET650RX (6"). Нивелир SOKKIA SDL1X с инв рейкой 1 м (101011). Нивелир SOKKIA SDL1X с инв рейкой 2 м (100789). Нивелир оптический НВ-1. Нивелир оптический VEGA L24. Нивелир оптический 3Н-5Л УОМЗ Нивелир"Лимка-Зенит". Нивелир"Лимка-Горизонт". Нивелир НИ-3. Нивелир Н-3. Теодолит оптический 4Т30П. Теодолит Т30 Теодолит VEGA ТЕО-20 электронный. Теодолит

	<p>3Т2КП. Трегер VEGA TRW с оптическим центриром. Трегер ТМЕ с оптическим центриром. Учебно-методический комплекс (Геоскан Пионер) +зарядное устройство. Комплект двухполосных активных громкоговорителей APart SDQ5PIR. Оптический центр. Отражатель VEGA SP02T. Отражатель с маркой, АК18. Веха 5520-11, 2,6м телескоп. Веха VEGA P36S, 3,6 м. Веха визирная. Дальномер Bosch. Нивелирная рейка VEGA TS3M. Рейка нивелирная деревянная РН-3 двухсторонняя 3 м . Штатив J-1 (тип S6) металлический. Штатив деревянный. Штатив Vega T6 FG фиберглассовый с двойным зажимом. Адаптер трегера SEC2070. Отвес. Рулетка VEGA Li30. Рулетка VEGA Li50. CREDO_DAT 4. Программное обеспечение Agisoft PhotoScan. Программное обеспечение ГИС "Спутник". Профессиональная ГИС "Панорама". Комплект топографических карт масштабов 1:10 000 - 1:100 000, 1:10 000, 1:5 000, 1:25 000 Линейки. Транспортные. Условные знаки топографических карт и планов. Контактные аэрофотоснимки нескольких смежных аэрофотосъемочных маршрутов по 5-6 штук в каждом. Контрольный фотоснимок рельефного участка местности и часть фотоплана с горизонталями. Альбом с комплектом аэрофотоснимков различных объектов, ландшафтов и масштабов. Спец. консоли. Двухместный стол ученический. Доска аудиторная. Стул ученический. Ноутбук HP. Ноутбук MSI. Аккумулятор для тахеометров. Аккумуляторная батарея 20С. Винт становой. Персональный компьютер RBK в составе: Intel Original Core i5 X4 4460. Персональный компьютер RBK в составе: Intel Original Core i7 X4 i7-4790 ПК офисный Intel Core 1Tb/2 *4096mb + монитор в комплекте. МФУ А4 Kyocera ECOSYS M6026cdn</p>
<p>69. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.</p>
<p>69. Помещения для самостоятельной работы</p>	<p>Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ.</p>

69. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.
--	--

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 21.05.01 Прикладная геодезия (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 № 944).

Программу составил:

ГЗиК, к.т.н. Н.В. Волков

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Геодезии, землеустройства и кадастров

14.10.2024, протокол № 2

И.о. заведующего кафедрой к.т.н. Я.А. Волкова

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

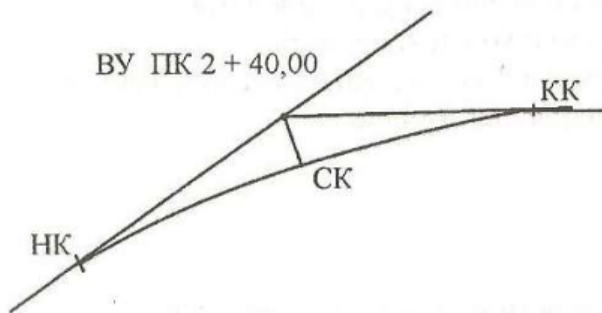
17.10.2024, протокол № 3.

Председатель УМК д.т.н., доцент Д.В. Ульрих

Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся



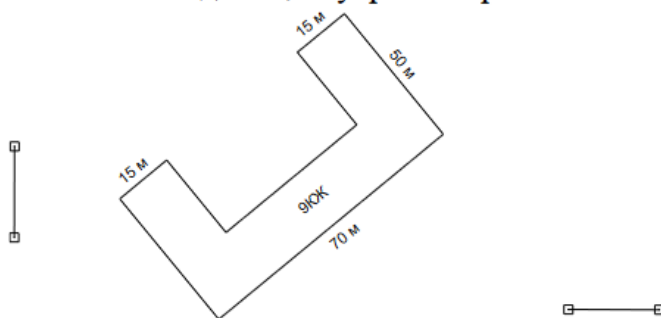
1. Если при разбивке круговой кривой пикетажное обозначение вершины угла ПК 2 +40,00 и  $T=20,00$  м,  $K=38,00$  м,  $D=2,00$  м, то пикетажное обозначение конца кривой будет равно... Ответ ПК2+58,00.



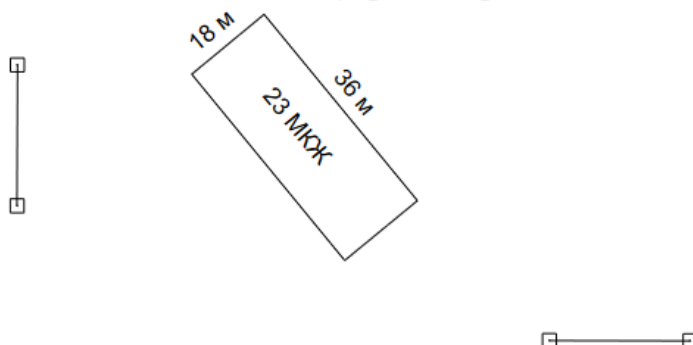
2. Рассчитать для данных элементов кривой значение  $D$ . Известно  $T=20,00$  м,  $K=38,00$  м,  $B=4,00$  м.
3. Предвычислить ожидаемую СКО в положении точки А по направлению АВ при выносе в натуру этой точки полярным методом. Дано:  $S = 20$  м,  $m_s/s=1/2000$ ;  $m_\beta=\pm 30''$ ;  $\varphi=45^\circ$

*Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных владений:*

1. Для высотного здания, схема компоновки которого приведена на рисунке, предложить проекты: геодезической сети строительной площадки, внешней разбивочной сети здания, внутренней разбивочной сети здания.



2. Для высотного здания, схема компоновки которого приведена на рисунке, предложить проекты: геодезической сети строительной площадки, внешней разбивочной сети здания, внутренней разбивочной сети здания.



3. Создать проект планово-высотной сети на городскую территорию.