



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Геодезии, землеустройства и кадастров

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Инженерная геодезия

направление подготовки/специальность 08.03.01 Строительство

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Инженерные системы
жизнеобеспечения в строительстве

Форма обучения очно-заочная

Санкт-Петербург, 2023

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины являются:

- приобретение теоретических и практических знаний, необходимых при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов промышленного, гражданского и специального назначения
- ознакомление с современными технологиями, используемыми в геодезических приборах, методах измерений и вычислений, построении геодезических сетей и производстве съёмок

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение состава и организации геодезических работ при различного рода изысканиях на всех стадиях проектирования сооружений;
- изучение методов и средств при переносе проекта сооружения в натуру, сопровождении строительства подземной, надземной частей сооружений и монтаже строительных конструкций;
- изучение организации геодезического мониторинга за зданиями и сооружениями, требующими специальных наблюдений в процессе эксплуатации.

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
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Формулирует основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	знает содержание и порядок представления основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии умеет применять профессиональную терминологию для определения основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности. владеет профессиональной терминологией в практической деятельности
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.2 Осуществляет выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	знает основные методы решения профессиональных задач умеет выбирать рациональные методы решения задач владеет навыками выбора рационального метода решения задачи

<p>ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>ОПК-4.2 Выявляет основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве</p>	<p>знает основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве</p> <p>умеет применять в практической деятельности требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения.</p> <p>владеет методологией реализации требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов к зданиям и сооружениям в практику инженерных изысканий</p>
<p>ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>ОПК-4.4 Осуществляет проверку на соответствие проектной и строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов</p>	<p>знает содержание проектной строительной документации и требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов</p> <p>умеет работать с проектной документацией</p> <p>владеет способами и приемами оценки соответствия достигнутых параметров работ проектным</p>
<p>ОПК-5 Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>ОПК-5.1 Определяет состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей</p>	<p>знает состава работ по инженерным изысканиям</p> <p>умеет определять состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей</p> <p>владеет навыками в определении состава работ по изысканиям</p>

<p>ОПК-5 Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>ОПК-5.10 Осуществляет контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям</p>	<p>знает образцы формализованных документов по оформлению результатов инженерных изысканий умеет оформлять к представлению результаты инженерных изысканий владеет навыками работы на современных технических средствах по обработке материалов инженерных изысканий и оформлению расчетно-графических документов.</p>
<p>ОПК-5 Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>ОПК-5.2 Осуществляет выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве</p>	<p>знает нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве умеет выбирать нормативную документацию владеет методами выбора нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве</p>
<p>ОПК-5 Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>ОПК-5.3 Осуществляет выбор способа выполнения инженерно-геодезических изысканий для строительства</p>	<p>знает способы выполнения инженерно-геодезических изысканий для строительства умеет проводить инженерно-геодезических изысканий для строительства владеет навыками выполнения инженерно-геодезических изысканий</p>
<p>ОПК-5 Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>ОПК-5.5 Выполняет базовые измерения при инженерно-геодезических изысканиях для строительства</p>	<p>знает устройство, технические характеристики геодезических приборов. умеет работать на геодезических приборах и проводить основные геодезические измерения при выполнении инженерно-геодезических изысканий. владеет приемами выполнения работы при выполнении базовых измерений</p>

ОПК-5 Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-5.7 Осуществляет выбор способа обработки результатов инженерных изысканий	знает документы оформляемые в ходе инженерных изысканий умеет оформлять результаты инженерных изысканий владеет навыками обработки результатов инженерно-геодезических изысканий.
ОПК-5 Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-5.8 Выполняет требуемые расчеты для обработки результатов инженерных изысканий	знает способы обработки результатов инженерных изысканий умеет обрабатывать результаты инженерных изысканий, формулировать выводы. владеет методами выбора рационального способа обработки результатов изысканий.
ОПК-5 Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-5.9 Оформляет и представляет результаты инженерных изысканий	знает порядок выполнения необходимых расчетов умеет проводить основные расчеты по инженерно-геодезическим изысканиям. владеет навыками проведения основных геодезических измерений

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.16.01 основной профессиональной образовательной программы 08.03.01 Строительство и относится к обязательной части учебного плана.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Ознакомительная практика	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, УК-1.1, УК-1.2

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
			2
Контактная работа	24		24
Лекционные занятия (Лек)	8	0	8
Лабораторные занятия (Лаб)	16	0	16
Иная контактная работа, в том числе:	1,05		1,05
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	0,4		0,4

контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,4		0,4
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача	0,25		0,25
Часы на контроль	3,75		3,75
Самостоятельная работа (СР)	115,2		115,2
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)			
часы:	144		144
зачетные единицы:	4		4

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. 1 раздел. Топографическая основа для строительства										
1.1.	Топографические карты (планы)	2	4				6	39	49	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.5, ОПК-5.7, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК-5.10	
2.	2 раздел. 2 раздел Создание плано-высотного обоснования на строительной площадке										
2.1.	Содержание геодезических работ. Геодезические измерения. Оценка точности	2	4				4	40,2	48,2	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.5, ОПК-5.7, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК-5.10	

3.	3 раздел. 3 раздел. Организация геодезических работ на строительной площадке										
3.1.	Геодезические работы в строительстве	2				6		36	42	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.5, ОПК-5.7, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК-5.10	
4.	4 раздел. Иная контрольная работа										
4.1.	Иная контрольная работа	2							0,8	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.5, ОПК-5.7, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК-5.10	
5.	5 раздел. Контроль										
5.1.	Зачет	2							4	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.5, ОПК-5.7, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК-5.10, ОПК-4.4	

5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Топографические карты (планы)	Топографическая карта (план) Учебные вопросы. Предмет и задачи геодезии 2. Форма и размеры Земли 3. Метод проекций в геодезии.

		4. Кривизна Земли и её учёт в геодезии 5. Содержание топографической карты (плана). 6. Разграфка и номенклатура топографических карт и планов.
2	Содержание геодезических работ. Геодезические измерения. Оценка точности	Съемки местности. Создание планово-высотного обоснования на строительной площадке. Геодезические работы при вертикальной планировке строительной площадки Учебные вопросы 1. Общие сведения о съемках местности 2. Сущность теодолитной и тахеометрической съемки 3. Содержание полевые и камеральных работ 4. Нивелирование. Виды нивелирования. Геометрическое и тригонометрическое нивелирование. 5. Геодезические работы при вертикальной планировке строительной площадки.

5.2. Лабораторные работы

№ разд	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
1	Топографические карты (планы)	Решение задач по карте. Координаты Основы геодезических вычислений Прямая и обратная геодезическая задача.. Учебные вопросы 1. Масштабы. Виды масштабов. Определение длин линий с использованием масштаба 2. Геодезические и прямоугольные координаты. 3. Азимуты, дирекционный угол, румбы, взаимосвязь углов и направлений 4. Методика решения прямой и обратной геодезической задачи. 5. Рельеф местности Определение отметок точек по топографической карте и плану. 5. Уклон линии
1	Топографические карты (планы)	Основные сведения о формах размерах Земли. Условные знаки Масштабы. Геодезические и прямоугольные координаты. Решение задач по карте
1	Топографические карты (планы)	Ориентирование линий. Азимуты, дирекционный угол, румбы. Взаимосвязь углов и направлений. Методика решения прямой и обратной геодезической задачи Решение задач по карте по определению дирекционных углов и азимутов
2	Содержание геодезических работ. Геодезические измерения. Оценка точности	Угловые измерения Учебные вопросы 1. Принципиальная схема угловых измерений. 2. Приборы, применяемые в процессе угловых измерений. Общее устройство назначение, комплект, технические характеристики теодолита 2Т30 (4т30п). 3. Классификация теодолитов и особенности устройства ЭОП теодолитов-тахеометров 4. Измерение горизонтальных и вертикальных углов
2	Содержание геодезических работ. Геодезические измерения. Оценка	Линейные измерения Учебные вопросы

	точности	1.Линейные измерения непосредственным способом. 2.Линейные измерения косвенным способом
2	Содержание геодезических работ. Геодезические измерения. Оценка точности	Методика обработки и оформления результатов теодолитной и тахеометрической съемки. Проектирование горизонтальной площадки с соблюдением баланса земляных работ. Учебные вопросы 1.Методика обработки и оформления результатов теодолитной съемки. 2.Методика обработки и оформления результатов тахеометрической съемки. 3.Содержание работ при проектировании горизонтальной площадки с соблюдением баланса земляных работ.
3	Геодезические работы в строительстве	Геодезические работы при строительстве подземной части зданий, сооружений. Учебные вопросы 1.Элементы геодезических разбивочных работ 1. Геодезические работы при сооружении котлованов. 2. Геодезические работы при возведении фундаментов
3	Геодезические работы в строительстве	Геодезические работы при строительстве зданий, сооружений
3	Геодезические работы в строительстве	Геодезические работы при строительстве надземной части здания. Геодезические изменения деформаций зданий и его частей. Учебные вопросы. 1. Создание плановой разбивочной основы на монтажном горизонте. 2.Перенесение отметок на монтажные горизонты. 3.Разбивочные работы на монтажном горизонте 4.Геодезические изменения деформаций зданий и его частей
3	Геодезические работы в строительстве	Способы геометрического нивелирования Выполнение задания по определению отметок точек

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Топографические карты (планы)	Изучение лекционного материала
2	Содержание геодезических работ. Геодезические измерения. Оценка точности	Изучение лекционного материала
3	Геодезические работы в строительстве	Изучение лекционного материала

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

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых основной систематизированный материал, практических и лабораторных занятий предполагает закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того

важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием как средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включаются следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к выполнению расчетно-графических работ;
- подготовка к итоговому занятию.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение практических и лабораторных занятий, так как пропуск нескольких занятий или даже одного может существенно осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется выполнением контрольных работ по темам дисциплины согласно РПД.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД для студентов очной формы обучения, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовке к практическим и лабораторным занятиям.

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимися 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 практические задания в рамках изучаемой дисциплины;
- ознакомиться с методическими рекомендациями к выполнению лабораторных работ;
- подготовить отчеты по выполненным лабораторным работам;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является итоговое занятие в форме зачета с оценкой., который проводится по расписанию сессии. Форма проведения занятия письменная или устная в форме собеседования по дисциплине. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии должны ликвидировать задолженность в установленном порядке

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	Топографические карты (планы)	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК- 4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК -5.3, ОПК-5.5, ОПК-5.7, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК- 5.10	Устный опрос. Выполнение расчетно-графических работ
2	Содержание геодезических работ. Геодезические измерения. Оценка точности	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК- 4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК -5.3, ОПК-5.5, ОПК-5.7, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК- 5.10	Устный опрос. Выполнение контрольной работы и расчетно-графических работ.

3	Геодезические работы в строительстве	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК- 4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК -5.3, ОПК-5.5, ОПК-5.7, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК- 5.10	Устный опрос. Выполнение контрольной работы и расчетно-графических работ
4	Иная контрольная работа	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК- 4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК -5.3, ОПК-5.5, ОПК-5.7, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК- 5.10	Контрольная работа
5	Зачет	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК- 4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК -5.3, ОПК-5.5, ОПК-5.7, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК- 5.10, ОПК-4.4	

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

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

Задания для выполнения расчетно-графических работ

1.Решение задач по топографической карте.

для проверки сформированности индикатора достижения компетенции (ОПК-3.1 ,ОПК-3.2)

1.1 По известным сокращенным прямоугольным координатам нанести точку А на топографическую карту и найти:

- полные прямоугольные координаты – x_A и y_A ;
- геодезические координаты – B_A и L_A ;
- абсолютную высоту точки А – H_A .

•

1.2. По известным полярным координатам нанести точку В на топографическую карту и определить:

- сокращенные прямоугольные координаты точки В – x_B и y_B ;
- абсолютную высоту точки В – H_B ;
- среднюю величину уклона линии АВ в промилле – $i \text{ ‰}$;

значение истинного азимута AAB направления АВ

1.3.По заданным геодезическим координатам точки С нанести точку С на топографическую карту и определить:

- сокращенные прямоугольные координаты – x_A и y_A
- абсолютную высоту точки С – H_C ;
- расстояние между точками В и С $\square DBC$;
- расстояние между точками А и С – DAC ;
- дирекционные углы направлений α_{AC} и α_{BC} ;
- магнитный азимут направления BC – AM_{BC} на 2020 год

•

1.4. Построить линию заданного уклона i с точки А на точку В

1.5. Провести топографическое описание участка местности, соответствующего заданным квадратам

1.6. Обозначить на ксерокопии фрагмента топографической карты, в пределах района ограниченного точками А, В, С, водораздельные линии и тальвеги.

1.7. Вычислить площадь участка местности, ограниченного его вершинами А, В, С – $S \text{ м}^2$.

1.8. Построить продольный профили земной поверхности по линии АВ. Горизонтальный масштаб – 1:2000 (для профиля длина которого по карте превышает 800метров. горизонтальный масштаб выбрать 1:5000) Вертикальный масштаб – 1:200.

2. Построение топографического плана и профиля.

для проверки сформированности индикатора достижения компетенции (ОПК-3.1, ОПК-3.2).

2.1 Отобразить рельеф

2.2. Построить профиль

Работа с геодезическими приборами

3.Работа с теодолитом 4т30п

(для проверки сформированности индикаторов достижения компетенции (ОПК-5.5)

3.1 Выполнить поверки теодолита. Оформить отчет

3.2 Выполнить поверку цилиндрического уровня

3.3 Выполнить поверку сетки нитей зрительной трубы

3.4. Определить место нуля вертикального круга

3.5. Определить коэффициент оптического дальномера.

3.6 Работа на теодолите 4т30п по измерению углов и определению длин линий оптическим дальномером

3.7 Измерить горизонтальные углы

3.8 Измерить вертикальные углы

3.9 Измерить длину линии оптическим дальномером

4.Геодезические вычисления

для проверки сформированности индикаторов достижения компетенции (ОПК-5.1, ОПК-5.10)

4.1Задача1 решить прямую геодезическую задачи (ПГЗ)

4.2 Задача2 Решить обратную геодезическую задачу (ОГЗ)...

4.3 Задача 3. Определить длины линии методом линейной засечки...

4.4 Задача 4 Определить длину линии методом угловой засечки

4.5 Задача5 Определить длину и линии методом короткого базиса. Определить высоту сооружения.

4.6. Задача6. Определить длину линии методом комбинированной засечки

4.7. Задача 7 Определить координаты точки методами угловой и линейной засечки.

5. Обработка материалов теодолитного хода

для проверки сформированности индикаторов достижения компетенции (ОПК-5.1, ОПК-5.10)

5.1 Обработать ведомость с вычислением координат вершин теодолитного хода.

5.2 Построить план участка теодолитной съемки.

6.Работа с нивелиром.

(для проверки сформированности индикаторов достижения компетенции (ОПК-5.5)

6.1 Выполнить поверку круглого уровня.

6.2.Выполнить поверку сетки нитей зрительной трубы.

6.3.Выполнить поверку цилиндрического уровня.

6.4 Работа с нивелиром по определению отметок точек

7.Геодезическое обеспечение вертикальной планировки территории

для проверки сформированности индикаторов достижения компетенции (ОПК-4.2, ОПК-4.4, ОПК-5.1-5.10)

7.1. Обработать журнал нивелирования.

7.2. Построить план территории в масштабе 1:1000 при высоте сечения рельефа горизонталями 0,5 м. Высотные отметки вершин квадратов округлить до 0,01 м.

7.3. Вычислить отметку горизонта нулевых работ.

7.4 Построить картограмму земляных работ в масштабе 1:1000..

7.5. Рассчитать объемы земляных работ, допустимое расхождение между объемами выемки и насыпи не более 5% от общего объема.

8. Тахеометрическая съемка местности

для проверки сформированности индикаторов достижения компетенции (ОПК-5.7, ОПК-5.8, ОПК-5.9)

8.1 Обработать журнала тахеометрической съемки.

8.2 Построить план участка тахеометрической съемки на станции I в масштабе 1:1000, сечение рельефа горизонталями 1 м.

9. Геодезическое обеспечение разбивки здания.

для проверки сформированности индикаторов достижения компетенции (ОПК-5.7, ОПК-5.8, ОПК-5.9)

9.1 Рассчитать исходные данные для выноса элементов здания в натуру

9.2. Подготовить схему разбивки здания

10. Геодезическое обеспечение проектирования и разбивки оси линейного сооружения.

для проверки сформированности индикаторов достижения компетенции (ОПК-5.7, ОПК-5.8, ОПК5.9)

10.1. Обработать журнал нивелирования.

10.2 Построить продольный профиль трассы в масштабах: горизонтальный 1:2000, вертикальный 1:200,

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

1. Предмет и задачи геодезии. Роль и место в современном строительстве.
2. Форма и размеры Земли. Основные точки, линии и плоскости на поверхности Земли.
3. Содержание геодезических работ.
4. Метод проекций в геодезии. Проекция Гаусса-Крюгера.
5. Географические координаты
6. Разграфка и номенклатура топографических карт
7. Содержание топографической карты. Масштабы, их виды, точность и применение.
8. Формы рельефа. Изображение рельефа горизонталями
9. Системы плоских прямоугольных координат
10. Ориентирование линий. Азимуты, дирекционные углы ориентирных направлений
11. Угловые измерения. Принципиальная схема измерения горизонтальных и вертикальных углов.
12. Общее устройство назначение, комплект и технические характеристики теодолита 2Т30.
13. Измерение горизонтальных и вертикальных углов. Поверки и юстировки теодолита.
14. Линейные измерения непосредственным способом. Порядок проведения измерений.

Поправки, вводимые в длины линий.

15. Линейные измерения косвенным способом. Определение недоступных расстояний с применением теоремы тангенсов
16. Линейные измерения косвенным способом. Определение недоступных расстояний с применением теоремы синусов
17. Линейные измерения косвенным способом. Определение недоступных расстояний с применением теоремы косинусов
18. Прямая геодезическая задача, порядок расчета. Основные формулы
19. Обратная геодезическая задача, порядок расчета. Основные формулы
20. Теодолитные ходы. Виды теодолитных ходов. Организация и порядок прокладки теодолитного хода.
21. Содержание вычислительных работ при обработке полевых измерений при прокладке теодолитного хода.
22. Порядок определения невязок при вычислении теодолитного хода
23. Общие сведения о съемках местности. Сущность теодолитной съемки
24. Полевые работы при теодолитной съемке
25. Содержание и порядок разработки плана участка теодолитной съемки
26. Камеральные работы при оформлении результатов теодолитной съемки.
27. Виды нивелирования. Общее устройство нивелира, нивелирных реек; подготовка нивелира к работе.
28. Способы геометрического нивелирования. Работа с нивелиром на станции. Общие сведения о новых нивелирах
29. Поверки нивелира. Порядок подготовки к работе.
30. Полевые геодезические работы при вертикальной планировке строительной площадки.
31. Проектирование горизонтальной площадки с соблюдением баланса земляных работ. Порядок расчета высотной отметки горизонта нулевых работ
32. Содержание и порядок разработки картограммы земляных работ при вертикальной планировке строительной площадки
33. Порядок определения объема земляных работ при вертикальной планировке строительной площадки
34. Содержание и порядок разработке топографического плана строительной площадки
35. Полевые работы при проектировании оси линейного сооружения (дороги)
36. Содержание и порядок построения профильной сетки.
37. Порядок построения продольного профиля
38. Порядок построения поперечного профиля.
39. Основные элементы круговых кривых, порядок расчета.
40. Продольный профиль. Вычисление рабочих отметок на продольном профиле и определение расстояний от точек нулевых работ до ближайших пикетов.
41. Порядок расчета пикетажных расстояний до начала и конца кривых.
42. Порядок расчета прямых и кривых трассы
43. Порядок определения направления трассы (порядок расчета румба)
44. Элементы математической обработке результатов вычислений
45. Виды измерений. Виды погрешностей измерений. Свойства случайных погрешностей
46. Критерии оценки точности. Нормальное распределение
47. Средняя квадратическая погрешность
48. Предельная погрешность Оценка точности равноточных измерений

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Практическая часть

Решение задач по карте

1. Определение географических координат
2. Определение прямоугольных координат
3. Определение площади сооружения
4. Определение дирекционных углов ориентирных направлений
5. Решение задач по определению ориентирных направлений

6. Определение отметок точек
7. Определение уклона местности

Работа теодолитом

1. Определение места нуля вертикального круга
2. Определение коллимационной погрешности
3. Поверка цилиндрического уровня
4. Поверка сетки нитей
5. Измерение горизонтальных углов способом приемов
6. Измерение вертикальных углов
7. Измерение горизонтальных углов ориентированным прибором

Работа с нивелиром

1. Поверки нивелира
2. Определение отметок точек

Элементы геодезических вычислений

1. Решение прямой геодезической задачи.
2. Решение обратной геодезической задачи
3. Решение задач по определению расстояний, недоступных для непосредственных измерений, с использованием теоремы синусов, косинусов, тангенсов.
4. Определение координат точек методом угловой и линейной засечки.

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

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены

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 локальными нормативными актами, определяющими порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится по результатам собеседования и выполненных расчетно-графических работ.

Типовые контрольные задания в форме расчетно-графических работ для текущего контроля приведена в п.7.1

Зачет с оценкой проводится в форме (собеседование; тестирования.)

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		

	<p>Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p>	<p>Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p>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.</p>	<p>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</p>
знания	<p>Обучающийся демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; -знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</p>

<p>умения</p>	<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>
<p>владение навыками</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>

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
<u>Основная литература</u>		
1	Орехов М. М., Зиновьев В. И., Терещенко Т. Ю., Фомин И. Н., Орехов М. М., Инженерная геодезия, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016	http://www.iprbookshop.ru/74329.html
2	Орехов М. М., Зиновьев В. И., Масленников В. М., Геодезические работы на строительной площадке, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013	http://www.iprbookshop.ru/19333.html
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Орехов М. М., Кожанова С. Е., Автоматизированная обработка инженерно-геодезических изысканий в программном комплексе CREDO, СПб., 2013	http://ntb.spbgasu.ru/elib/00457/
2	Орехов М. М., Зиновьев В. И., Фомин И. Н., Применение глобальных навигационных спутниковых систем в инженерной геодезии, СПб., 2014	63
3	Волков А. В., Орехов М. М., Географические информационные системы, СПб., 2015	http://ntb.spbgasu.ru/elib/00662/
4	Семенцов С. В., Орехов М. М., Волков В. И., Методика проведения обследований и мониторинга технического состояния зданий и сооружений с использованием передовых технологий, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013	http://www.iprbookshop.ru/19009.html
5	Орехов М. М., Кожанова С. Е., Автоматизированная обработка инженерно-геодезических изысканий в программном комплексе CREDO, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013	http://www.iprbookshop.ru/18979.html
1	Орехов М. М., Зиновьев В. И., Масленников В. М., Инженерная геодезия, СПб., 2012	http://ntb.spbgasu.ru/elib/00363/
2	Орехов М. М., Соловьев А. Н., Терещенко Т. Ю., Волков А. В., Геодезия. Расчетно-графическая работа № 1 "Топографическая карта", СПб., 2016	http://ntb.spbgasu.ru/elib/00761/
3	Орехов М. М., Зиновьев В. И., Мирошниченко С. Г., Репалов И. М., Тахеометр Trimble и работа с ним, СПб., 2011	http://ntb.spbgasu.ru/elib/00297/
4	Орехов М. М., Волков А. В., Геодезия, СПб., 2015	http://ntb.spbgasu.ru/elib/00686/
5	Волков А. В., Орехов М. М., Географические информационные системы, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015	http://www.iprbookshop.ru/58532.html
6	Орехов М. М., Соловьев А. Н., Геодезия. Расчетно-графическая работа № 1 «Топографическая карта», Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016	http://www.iprbookshop.ru/74325.html
7	Орехов М. М., Курбанова Л. К., Геодезия. Расчетно-графическая работа № 4 «Вертикальная планировка», Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016	http://www.iprbookshop.ru/74326.html

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
Портал дистанционного обучения СПбГАСУ Основы геодезии ЗК, СМ,С -1Курс	https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=819
Работа с геодезическими приборами	https://www.youtube.com/channel/UC7HmAbxfaHqjjLUQhPzfwGg/playlists?disable_polymer=1
Современные приборы	https://www.gsi.ru/art.php?id=715
(Перечень интернет-ресурсов представлен на официальном сайте СПбГАСУ:	http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy/

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\ConsultantPlus ADM
Информационно-правовая база данных Кодекс	http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	https://www.studentlibrary.ru/
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	www.spbgasu.ru
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/
Периодические издания СПбГАСУ	https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/

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)
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г
ArcGIS версия 10.6	Договор № 29/1/3 от 28.10.2021 г. с ООО «ЭСРИ СНГ»

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. Помещения для самостоятельной работы	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. ПО Microsoft Windows 10
69. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	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.
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.