



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)**

Геодезия и картография

направление подготовки/специальность 07.03.02 Реконструкция и реставрация архитектурного наследия

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Реконструкция и реставрация архитектурного наследия

Форма обучения очная

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-2 Способен осуществлять комплексный предпроектный анализ и поиск творческого проектного решения	ОПК-2.1 Осуществляет сбор и анализ исходных данных для проектирования, эскизировании, поиска вариантных проектных решений и оформляет результаты предпроектного анализа	<b>знает</b> Способы осуществления сбора и анализа исходных данных для проектирования, эскизирования, поиска вариантных проектных решений и варианты оформления результатов предпроектного анализа. <b>умеет</b> Участвовать в сборе исходных данных для проектирования; Участвовать в эскизировании, поиске вариантных проектных решений; Осуществлять поиск, обработку и анализ данных об аналогичных по функциональному назначению, месту застройки и условиям градостроительного проектирования объектах капитального строительства. <b>владеет</b> Навыками оформления результатов работ по сбору, обработке и анализу данных, необходимых для разработки архитектурной концепции.

<p>ОПК-2 Способен осуществлять комплексный предпроектный анализ и поиск творческого проектного решения</p>	<p>ОПК-2.2 Проводит предпроектный анализ с учетом различных типов территорий и объектов капитального строительства и представляет результаты</p>	<p><b>знает</b>  Основные виды требований к различным типам зданий, включая социальные, эстетические, функционально-технологические, эргономические и экономические требования;  Основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники;  Методы сбора и анализа данных о социально-культурных условиях района застройки, включая наблюдение, опрос, интервьюирование и анкетирование.</p> <p><b>умеет</b>  Определять основные виды требований к различным типам зданий, включая социальные, эстетические, функционально-технологические, эргономические и экономические требования; основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники;  Выбирать методы сбора и анализа данных о социально-культурных условиях района застройки, включая наблюдение, опрос, интервьюирование и анкетирование.</p> <p><b>владеет</b>  Навыками сбора и анализа данных о социально-культурных условиях района застройки, включая наблюдение, опрос, интервьюирование и анкетирование.</p>
--	--	--

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.13 основной профессиональной образовательной программы 07.03.02 Реконструкция и реставрация архитектурного наследия и относится к обязательной части учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Высшая математика	УК-2.1, УК-2.3, УК-2.4

Обучающийся должен:

знать: основы геометрии и математического анализа, формулы преобразования тригонометрических функций;

уметь: работать на геодезических приборах, вести обработку результатов геодезических измерений с применением современного программного обеспечения;

владеть: первичными навыками и основными методами решения геометрических задач.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Организация строительства	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.7

**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
<b>Контактная работа</b>	32		32
Лекционные занятия (Лек)	16	0	16
Лабораторные занятия (Лаб)	16	0	16
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>	0,8		0,8
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			
<b>Часы на контроль</b>	4		4
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	35,2		35,2
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>			
<b>часы:</b>	72		72
<b>зачетные единицы:</b>	2		2

**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-й раздел (топографическая основа для проектирования)										
1.1.	Введение в геодезию.	2	1						1	ОПК-2.1, ОПК-2.2	
1.2.	Топографические карты, планы и решаемые по ним задачи	2	2			4		6	12	ОПК-2.1, ОПК-2.2	
1.3.	Оценка точности геодезических измерений. Опорная геодезическая сеть	2	1						1	ОПК-2.1, ОПК-2.2	

2.	2 раздел. 2-й раздел (работа с теодолитом)										
2.1.	Работа с теодолитом	2	8				8		22	38	ОПК-2.1, ОПК-2.2
3.	3 раздел. 3-й раздел (работа с нивелиром)										
3.1.	Работа с нивелиром	2	4				4		7,2	15,2	ОПК-2.1, ОПК-2.2
4.	4 раздел. Иная контактная работа										
4.1.	Иная контактная работа	2								0,8	ОПК-2.1, ОПК-2.2
5.	5 раздел. Контроль										
5.1.	Зачет	2								4	ОПК-2.1, ОПК-2.2

### 5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Введение в геодезию.	<p>Введение в геодезию. Предмет геодезия, ее связь с другими науками. Понятие о форме и размерах Земли. Эллипсоид Красовского. Системы координат, применяемых в геодезии. Влияние кривизны Земли при определении горизонтальных расстояний и высот. Понятие о системе плоских прямоугольных координат Гаусса-Крюгера.</p> <p>Введение в геодезию Учебные вопросы 1. Предмет и задачи геодезии 2. Форма и размеры Земли 3. Метод проекций в геодезии. 4. Кривизна Земли и её учёт в геодезии</p>
2	Топографические карты, планы и решаемые по ним задачи	<p>Топографические карты и планы Учебные вопросы 1. Содержание топографической карты (плана). 2. Разграфка и номенклатура топографических карт и планов. 3. Рельеф местности 4. Масштабы, их виды, точность и применение 5. Системы координат применяемые в геодезии 6. Ориентирование линий. Азимуты и дирекционные углы.</p>
3	Оценка точности геодезических измерений. Опорная геодезическая сеть	<p>Общие сведения об ошибках измерений. Сведения о развитии опорных геодезических сетей. Учебные вопросы 1. Свойства случайных ошибок. 2. Арифметическая середина. 3. Средняя квадратическая ошибка отдельного измерения и вероятнейшего значения. 4. Способы борьбы с систематическими и грубыми ошибками. 5. Основные принципы оценки точности геодезических работ. 6. Понятие о методах создания плановой и высотной государственных и геодезических сетей.</p>
4	Работа с теодолитом	<p>Устройство, поверки и юстировки теодолита Учебные вопросы</p>

		<p>1. Устройство теодолита.</p> <p>2. Подготовка теодолита к работе</p> <p>2. Приемочные поверки теодолита;</p> <p>3. Полевые поверки и юстировки теодолита</p>
4	Работа с теодолитом	<p>Угловые и линейные измерения</p> <p>Учебные вопросы</p> <p>1. Принципиальная схема угловых измерений.</p> <p>2. Приборы, применяемые в процессе угловых и линейных измерений. Общее устройство назначение, комплект, технические характеристики теодолита 2Т30 (4т30п).</p> <p>3. Измерение горизонтальных и вертикальных углов, длин линий.</p>
4	Работа с теодолитом	<p>Теодолитная съемка участка местности.</p> <p>Учебные вопросы</p> <p>1. Общие сведения о назначении теодолитной съемки.</p> <p>2. Обработка ведомости теодолитного хода.</p> <p>3. Построение плана участка теодолитного хода.</p>
4	Работа с теодолитом	<p>Работа на станции тахеометрической съемки.</p> <p>Учебные вопросы</p> <p>1 Содержание работы на станции тахеометрической съемки.</p> <p>2. Работа с теодолитом при проведении тахеометрической съемки.</p> <p>2. Построение топографического плана.</p>
5	Работа с нивелиром	<p>Геометрическое нивелирование. Работа с нивелиром на станции</p> <p>Учебные вопросы</p> <p>1. Назначение, основные технические характеристики, комплект, общее устройство. нивелира НЗ</p> <p>2. Подготовка к работе</p> <p>3. Поверки нивелира</p>
5	Работа с нивелиром	<p>Вертикальная планировка строительного участка.</p> <p>Учебные вопросы</p> <p>1. Геодезическое обеспечение вертикальной планировки территории</p> <p>2. Проектирование горизонтальной площадки с соблюдением баланса земляных работ</p> <p>3. Проектирование наклонной площадки</p>

## 5.2. Лабораторные работы

№ разд	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
2	Топографические карты, планы и решаемые по ним задачи	<p>Решение задач по топографической карте</p> <p>Учебные вопросы</p> <p>1. Определение координат точек по карте: геодезические, прямоугольные, полярные координаты.</p> <p>2. Определение углов ориентирования по карте: Азимуты, дирекционные углы, румбы.</p> <p>3. Взаимосвязь углов и направлений.</p> <p>4. Методика решения прямой и обратной геодезической задачи.</p> <p>5. Решение задач по карте: по определению дирекционных углов и азимутов.</p> <p>6. Определение отметок точек по топографической карте и плану.</p> <p>Уклон линии</p> <p>7. Чтение топографической карты по условным знакам.</p>
4	Работа с теодолитом	<p>Измерение отдельного горизонтального угла</p> <p>Учебные вопросы</p> <p>1. Подготовка теодолита к работе</p>

		2. Измерение горизонтального угла способом приемов неориентированным и ориентированным прибором 3. Вычисление горизонтального угла 4. Тренировка в проведении угловых измерений
4	Работа с теодолитом	Измерение отдельного вертикального угла Учебные вопросы 1. Подготовка теодолита к работе 2. Измерение вертикального угла способом приемов 3. Определение М0 вертикального круга, вычисление угла наклона. 4. Тренировка в проведении угловых измерений
4	Работа с теодолитом	Теодолитная съемка участка местности. Учебные вопросы 1. Обработка ведомости теодолитного хода 2. Построение плана участка теодолитного хода
4	Работа с теодолитом	Работа на станции тахеометрической съемки. Учебные вопросы 1. Работа с теодолитом при проведении тахеометрической съемки. 2. Обработка журнала тахеометрической съемки.
5	Работа с нивелиром	Геометрическое нивелирование. Работа с нивелиром на станции Учебные вопросы 1. Поверки нивелира НЗ 2. Подготовка нивелира к работе 3. Определение превышений между точками.
5	Работа с нивелиром	Вертикальная планировка строительного участка. Учебные вопросы 1. Проектирование горизонтальной площадки с соблюдением баланса земляных работ 2. Проектирование наклонной площадки

### 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
2	Топографические карты, планы и решаемые по ним задачи	Решение задач по топографической карте. Самостоятельное выполнение РГР Учебные вопросы 1. Определение координат точек по карте: геодезические, прямоугольные, полярные координаты. 2. Определение углов ориентирования по карте: Азимуты, дирекционные углы, румбы. 3. Взаимосвязь углов и направлений. 4. Методика решения прямой и обратной геодезической задачи. 5. Решение задач по карте: по определению дирекционных углов и азимутов. 6. Определение отметок точек по топографической карте и плану. Уклон линии 7. Чтение топографической карты по условным знакам.
4	Работа с теодолитом	Поверки и юстировки теодолита 4Т30П. Содержание основных проверок теодолита и порядок юстировки теодолита. Учебные вопросы 1. Изучение устройства теодолита. 2. Подготовка теодолита к работе 2. Приемочные поверки теодолита; 3. Полевые поверки и юстировки теодолита.

4	Работа с теодолитом	Измерение отдельного горизонтального угла Учебные вопросы 1. Подготовка теодолита к работе 2. Измерение горизонтального угла способом приемов неориентированным и ориентированным прибором 3. Вычисление горизонтального угла. 4. Тренировка в проведении угловых измерений
4	Работа с теодолитом	Измерение отдельного вертикального угла Учебные вопросы 1. Подготовка теодолита к работе 2. Измерение вертикального угла способом приемов 3. Определение М0 вертикального круга, вычисление угла наклона. 4. Тренировка в проведении угловых измерений
4	Работа с теодолитом	Измерение расстояний нитяным дальномером Учебные вопросы 1. Инструменты, применяемые при измерениях длин линий. 2. Организация работ при непосредственных измерениях. 3. Определение длины линии оптическим дальномером. 4. Поправки вводимые в измеренную длину линии.
4	Работа с теодолитом	Инструментальные съемки. Учебные вопросы 1. Общие сведения о съемках местности 2. Сущность теодолитной съемки 3 Сущность тахеометрической съемки. 4. Геодезические работы при вертикальной планировке строительной площадки.
4	Работа с теодолитом	Теодолитная съемка участка местности. Учебные вопросы 1. Обработка ведомости теодолитного хода 2. Построение плана участка теодолитного хода
4	Работа с теодолитом	Работа на станции тахеометрической съемки. Учебные вопросы 1 Работа с теодолитом при проведении тахеометрической съемки. 2. Обработка журнала тахеометрической съемки.
4	Работа с теодолитом	Построение топографического плана Учебные вопросы 1. Построение топографического плана по результатам тахеометрической съемки.
5	Работа с нивелиром	Геометрическое нивелирование. Работа с нивелиром на станции. Учебные вопросы 1. Поверки нивелира НЗ 2. Подготовка нивелира к работе 3. Определение превышений между точками.
5	Работа с нивелиром	Вертикальная планировка строительного участка. Учебные вопросы 1. Проектирование горизонтальной площадки с соблюдением баланса земляных работ 2. Проектирование наклонной площадки
5	Работа с нивелиром	Фасадная съемка зданий и памятников архитектуры методом лазерного сканирования. Учебные вопросы 1. Лазерное 3d сканирование 2. Определение реальных пространственных геометрических характеристик фасадов зданий и сооружений методом лазерного сканирования



## 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 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 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	Введение в геодезию.	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Устный опрос
2	Топографические карты, планы и решаемые по ним задачи	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Устный опрос, выполнение РГР по топографической карте (плану).
3	Оценка точности геодезических измерений. Опорная геодезическая сеть	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Устный опрос.
4	Работа с теодолитом	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Реферат на тему "Устройство, поверки

			и юстировки теодолита. Выполнение геодезических измерений теодолитом
5	Работа с нивелиром	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Обработка данных нивелирования.
6	Иная контактная работа	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Контрольная работа
7	Зачет	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Проведение зачета

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

Для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-2.1., ОПК-2.2

Контрольные задания: тестовые задания, задачи, и т.д. - формируются по каждому индикатору достижения компетенций, определенных РПД.

Задания к лабораторной и самостоятельной работам №1.2

1. Работа с картой.

1 Определение масштаба.

2 Измерить расстояние между точками А,В,С,Д,М,Н (в метрах)

3 Определить географ. координаты точки (в градусах, минутах, секундах)

4 Измерить площадь объекта (в кв.м.)

5 Измерить дирекционные углы ТАВ и ТСД (с точностью до 30/)

6 Вычислить магнитные азимуты:

$A_{mAB}$ , если  $\gamma=+1032/ \delta= -3048/$

$A_{mCD}$ , если  $\gamma=+0040/ \delta= -4035/$

7 Определить отметки точек: А,В,С,Д,М,Н (для точек А,В,С,Д- точность до метра, для точек М,Н –с точностью до десятых долей метра)

8 Вычислить уклон на участке PQ (ответ в %)

Задание к практической работе №2.1 и 2.2

Поверки и юстировки теодолита

Задание к лабораторной и самостоятельной работам №2.3

Измерение отдельного горизонтального угла и оценка точности

Задание к самостоятельной работе №2.5

Измерение расстояний нитяным дальномером

Задание к самостоятельной работе №2.6 Инструментальные съемки

С помощью теодолита проводятся измерения в лаборатории

Результаты измерений записываются в журнал расстояний

Задание к лабораторной и самостоятельной работам №2.7

Построение плана теодолитной съемки

С помощью теодолита проводятся измерения в лаборатории. Данные записываются в журнал. Вычисления проводятся в виде самостоятельной работы. Вычерчивается план местности.

Задание к лабораторной и самостоятельной работам №2.8

Работа на станции тахеометрической съемки при прокладке хода и съемке

Задание к практической работе №2.9. Составление плана тахеометрической съемки.

Задание к лабораторной работе № 3.1

Геометрическое нивелирование. Поверки нивелира

Задание к лабораторной работе № 3.2. Измерения с помощью нивелира.

С помощью нивелира проводятся измерения в лаборатории. Результаты измерения записываются в журнал нивелирования

Задание к лабораторной работе №3.3

Вертикальная планировка строительного участка

для проверки сформированности индикатора достижения компетенции (ОПК-2.1., ОПК-2.2).

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

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;</li> <li>- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;</li> <li>- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</li> </ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;</li> <li>- применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий;</li> <li>- грамотно обосновывает ход решения задач;</li> <li>- безусловно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;</li> <li>- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</li> </ul>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;</li> <li>- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</li> </ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;</li> <li>- использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы;</li> <li>- владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;</li> <li>- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий;</li> <li>- обосновывает ход решения задач без затруднений</li> </ul>

<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

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Кривизна земли и ее учет при измерении горизонтальных расстояний. Расчетные формулы и характеристика точности.
2. Влияние кривизны Земли на высоты точек при переходе со сферы на плоскость. Расчетные формулы и характеристика.
3. Системы координат, применяемые в инженерной геодезии. Система зональных плоских прямоугольных координат и ее характеристика.
4. Масштабы, их виды, точность, применение.
5. План, профиль, карта. Разграфка и номенклатура топографических карт.
6. Содержание топографической карты (плана) и их характеристики.
7. Азимуты, румбы, дирекционные углы и зависимости между ними.
8. Формы рельефа земной поверхности и его изображение на топографических планах и картах. Определение отметок по карте.
9. Классификация погрешностей измерений, свойства случайных погрешностей.
10. Мера точности равноточных измерений. Средняя погрешность и ее характеристика.
11. Средняя квадратическая погрешность и оценка ее точности.
12. Абсолютная и относительная погрешности и их характеристика.

13. Арифметическая середина и оценка ее точности.
14. Средние квадратические погрешности функции измеренных величин (вывод формулы для функции  $f(x,y)$ ).
15. Плановая государственная геодезическая сеть, методы построения, классификация, назначение, характеристика.
16. Высотная геодезическая сеть, классификация, назначение, характеристика.
17. Закрепление и обозначение точек государственной геодезической сети. Каталог координат.
18. Классификация теодолитов. Общее устройство теодолита 2Т-30 и его основные технические характеристики. Общие сведения о новых теодолитах.
19. Подготовка теодолита к работе. Измерение горизонтального угла способом повторений. Характеристика точности.
20. Поверки и юстировки теодолита 2Т-30. Определение коллимационной погрешности.
21. Способы измерения горизонтального угла. Измерение горизонтального угла способом приемов. Основные погрешности при измерении горизонтального угла способом приемов.
22. Измерение угла наклона. Основные погрешности при измерении угла наклона.
23. Закрепление, обозначение и вешение линий. Измерение длин линий мерными приборами. Оценка точности. Поправки, вводимые в измеренные длины линий.
25. Измерение расстояний нитяным дальномером: формулы, характеристика точности.
26. Определение непреступных (недоступных) расстояний, характеристика способов.
27. Прямая геодезическая задача (содержание, формулы, порядок решения).
28. Обратная геодезическая задача (содержание, формулы, порядок решения).
29. Теодолитная съемка, ее сущность, последовательность работ.
30. Виды теодолитных ходов. Выбор точек теодолитного хода и их закрепление на местности.
31. Правила прокладки теодолитного хода.
32. Привязка теодолитных ходов к пунктам ГТС. Способы привязки.
33. Способы съемки ситуации в теодолитной съемке.
34. Порядок обработки угловых измерений (угловая невязка и ее распределение), вычисление дирекционных углов сторон в замкнутом теодолитном ходе.
35. Вычисление приращений координат, невязки в приращениях координат, абсолютная и относительная линейная невязки. Уравнивание приращений координат. Вычисление координат вершин замкнутого теодолитного хода.
36. Построение плана участка теодолитной съемки: построение координатной сетки, нанесение точек на план, нанесение ситуации, оформление плана.
37. Сущность тахеометрической съемки. Производство тахеометрической съемки. Текущий контроль результатов измерений при тахеометрической съемке.
38. Камеральные работы при тахеометрической съемке: вычисление плановых и высотных координат точек тахеометрического хода: вычисление отметок реечных точек на каждой станции. Составление топографического плана местности.
39. Классификация нивелиров. Устройство нивелира Н-3 и нивелирных реек РН-3. Общие сведения о новых нивелирах.
40. Установка нивелира в рабочее положение. Основные источники погрешностей геометрического нивелирования.
41. Поверки и юстировки нивелира. Порядок выполнения основной поверки нивелира.
42. Виды нивелирования. Способы геометрического нивелирования. Простое и сложное геометрическое нивелирование.
43. Нивелирование трассы: выбор связующих точек, программа работы на станции, контроль результатов нивелирования на станции, при прокладке хода.
44. Основные элементы круговой кривой в точках поворота трассы, формулы их определения. Основные точки круговой кривой и их нахождение.
45. Вынос пикетов с касательных тангенсов на кривую при нивелировании трассы способом прямоугольных координат. Расчетные формулы и порядок переноса.
46. Последовательность и содержание работ при построении профиля трассы. Формула расчета проектных уклонов, проектных и рабочих отметок, расстояния до точек нулевых работ.
47. Последовательность и содержание работ при вертикальной планировке строительной площадки под горизонтальную плоскость.

#### 7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

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 локальным нормативным актом, определяющим 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 в форме зачета с оценкой.

Зачет может проводиться в форме собеседования, тестирование (в том числе компьютерного); письменного контрольного задания.

В материалы итогового занятия включено два теоретических вопроса и практическое задание, соответствующие содержанию формируемых компетенций.

Для подготовки к ответу отводится 40 минут.

#### 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 «продвинутой». 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
<b>Основная литература</b>		
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	<a href="http://www.iprbookshop.ru/74329.html">http://www.iprbookshop.ru/74329.html</a>
2	Орехов М. М., Зиновьев В. И., Масленников В. М., Геодезические работы на строительной площадке, СПб., 2013	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/elib/00440/">http://ntb.spbgasu.ru/elib/00440/</a>
3	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	<a href="http://www.iprbookshop.ru/74329.html">http://www.iprbookshop.ru/74329.html</a>
4	Михелев Д. Ш., Инженерная геодезия, М.: Академия, 2008	218
<b>Дополнительная литература</b>		
1	Михайлов А. Ю., Инженерная геодезия в вопросах и ответах, Вологда: Инфра-Инженерия, 2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/108667">https://e.lanbook.com/book/108667</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
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru">https://moodle.spbgasu.ru</a>
Геопрофи	<a href="http://www.geoprofi.ru/">http://www.geoprofi.ru/</a>

### 8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Периодические издания СПбГАСУ	<a href="https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/">https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/</a>
Список сборников трудов и конференций в РИНЦ/eLIBRARY	<a href="https://www.spbgasu.ru/upload-files/universitet/biblioteka/List_rinc_elibrary_06_07_2020.pdf">https://www.spbgasu.ru/upload-files/universitet/biblioteka/List_rinc_elibrary_06_07_2020.pdf</a>
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	<a href="https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/">https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/</a>
Электронно-библиотечная система компании PROQUEST	<a href="https://about.proquest.com/products-services/materials_science.html">https://about.proquest.com/products-services/materials_science.html</a>
Библиотека статей журнала НП «АВОК»	<a href="http://www.abok.ru/articleLibrary/">http://www.abok.ru/articleLibrary/</a>
Архитектурный сайт Санкт-Петербурга «CITYWALLS»	<a href="http://www.citywalls.ru">http://www.citywalls.ru</a>

Журналы издательства Sage. В настоящее время доступны статьи из 320 журналов по 36 предметным рубрикам: гуманитарные и общественные науки, информатика, инженерные дисциплины, экономика, здоровье и образование.	<a href="http://www.sagepublications.com">www.sagepublications.com</a>
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации в области строительства и проектирования, безопасности и охраны труда, энергетики и нефтегаза, права.	<a href="http://docs.cntd.ru">http://docs.cntd.ru</a>
Бест-строй. Строительный портал. Нормативные и рекомендательные документы по строительству	<a href="http://best-stroy.ru/gost/">http://best-stroy.ru/gost/</a>
Тех.Лит.Ру - техническая литература	<a href="http://www.tehlit.ru/">http://www.tehlit.ru/</a>
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	<a href="http://www.spbgasu.ru">www.spbgasu.ru</a>
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	<a href="http://www2.viniti.ru">www2.viniti.ru</a>
Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>
Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	<a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронная библиотека Ирбис 64	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/">http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/</a>
Информационно-правовая база данных Кодекс	<a href="http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/">http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/</a>
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.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)
LibreOffice	Свободно распространяемое
Maple версия 2017	Договор №б/н от 21.06.2017 с АО "СофтЛайн Трейд". Лицензия бессрочная
ГИС Панорама	Договор №Л-12/18 от 27.02.2018 г. с АО КБ "Панорама". 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

<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. 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. Учебная лаборатория геодезических измерений  
2-я Красноармейская ул. д.4  
Ауд. 242, 244, 246-2

Беспилотный аэрофотосъемочный 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 3Т2КП. Трегер VEGA TRW с оптическим центриром. Трегер ТМЕ с оптическим центриром. Учебно-методический комплекс (Геоскан Пионер) +зарядное устройство. Комплект двухполосных активных громкоговорителей АPart SDQ5PIR. Оптический центр. Отражатель VEGA SP02Т. 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 1Тb/2 \*4096mb + монитор в комплекте. МФУ А4 Kyocera ECOSYS M6026cdn

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