



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Геодезии, землеустройства и кадастров

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«31» октября 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Геодезическое сопровождение обследования и мониторинга технического состояния зданий и
сооружений

направление подготовки/специальность 21.05.01 Прикладная геодезия

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

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2024

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся производственно-технологических и организационно-управленческих навыков по обработке и интерпретации геометрической пространственной информации для решения задач обследования и мониторинга технического состояния зданий и сооружений.

Задачами дисциплины являются:

- изучение организации работ по мониторингу технического состояния сооружений;
- изучение современных дистанционных методов геодезических измерений за деформациями инженерных сооружений с умением оформлять результаты наблюдений;
- формирование навыков работы в программном обеспечении для обработки геодезических наблюдений при обследовании и мониторинге зданий и сооружений;
- умение использовать модельно-ориентированный подход современных геодезических методов при изучении деформационных процессов зданий и сооружений;
- формирование навыков оформления документации при обследовании и мониторинге зданий и сооружений.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ПК-2 Способен выполнять инженерно-геодезические изыскания	ПК-2.4 Применяет современные геодезические и фотограмметрические методы мониторинга зданий и сооружений	знает Основные принципы геодезии и фотограмметрии, их роли в мониторинге зданий и сооружений. Современные геодезические и фотограмметрические методы мониторинга. Требования и стандарты, связанные с мониторингом состояния зданий и сооружений, включая нормативные документы. умеет Применять геодезические и фотограмметрические методы для мониторинга состояния зданий и сооружений. Обрабатывать и анализировать данные, полученные в результате мониторинга, для выявления деформаций и изменений. Составлять отчеты о проведенном мониторинге, включая визуализацию данных и выводы о состоянии объектов. владеет Современными геодезическими инструментами для проведения обследования и мониторинга технического состояния зданий и сооружений; методами статистического и графического анализа данных для интерпретации результатов мониторинга.

<p>ПК-2 Способен выполнять инженерно-геодезические изыскания</p>	<p>ПК-2.5 Осуществляет наблюдения за деформациями зданий и сооружений</p>	<p>знает Понимание принципов и целей наблюдений за деформациями зданий и сооружений, включая виды деформаций. Знание современных методов, технологий и приборы, используемых для наблюдения за деформациями. Ознакомление с нормативными требованиями и стандартами, касающимися мониторинга деформаций. Знание факторов, которые могут влиять на деформации зданий и сооружений.</p> <p>умеет проводить наблюдения за деформациями зданий и сооружений с использованием различных методов и инструментов; оценивать состояние зданий и сооружений на основе полученных данных о деформациях и сопоставлять их с нормативными значениями.</p> <p>владеет современными измерительными инструментами и оборудованием для наблюдения за деформациями; знаниями о принципах и методах выполнения мониторинга технического состояния здания и сооружения.</p>
<p>ПК-2 Способен выполнять инженерно-геодезические изыскания</p>	<p>ПК-2.6 Выполняет полевые и камеральные работы при производстве лазерного наземного сканирования</p>	<p>знает Принципы работы лазерных сканеров, их типов и областей применения в геодезии. Знание этапов подготовки и проведения полевых работ, включая выбор оборудования, настройку сканеров и планирование съемки. Понимание процессов обработки, анализа и интерпретации данных, полученных с помощью лазерного сканирования. Ознакомление с нормативными требованиями и стандартами, касающимися лазерного сканирования и обработки данных.</p> <p>умеет обрабатывать и анализировать данные, полученные в результате лазерного сканирования, с использованием специализированного программного обеспечения; составлять отчеты по результатам наблюдений, включая визуализацию данных и выводы о состоянии объектов; использовать специализированное программное обеспечение для обработки данных лазерного сканирования; создавать 3D-модели объектов на основе данных,</p>

		полученных с помощью лазерного сканирования. владеет современными лазерными сканерами для выполнения полевых работ, включая их настройку и эксплуатацию; методами анализа и визуализации данных, включая создание 3D-моделей; навыками работы в соответствующем программном ПО.
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.03 основной профессиональной образовательной программы 21.05.01 Прикладная геодезия и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Инженерно-геологические изыскания	ОПК-1.3, ОПК-4.3
2	Геодезическое инструментоведение	ОПК-1.1, ОПК-1.2
3	Геодезия	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-2.7

Инженерно-геологические изыскания

- знать состав инженерно-геологических изысканий;
- уметь выявлять признаки деформаций конструктивных элементов зданий и сооружений;
- владеть навыками использовать результаты инженерно-геологических изысканий.

Геодезическое инструментоведение

- сфере;
- знать основные характеристики используемых средств измерения в профессиональной сфере;
 - уметь выполнять поверки, юстировки и исследование приборов;
 - владеть навыками измерений и контроля их качества.

Геодезия

- РФ;
- знать определения и понятия о форме и размерах Земли и системе координат, применяемой в РФ;
 - уметь решать геодезические задачи;
 - владеть навыками использования современных геодезических приборов и спутниковых навигационных систем.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Основы разработки проекта геодезических работ	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6
2	Информационное моделирование в строительстве	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4
3	Компьютерные технологии в инженерной геодезии	ПК-2.9

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

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

3.1.	Обзор существующих методов геодезических измерений их преимущества и недостатки.	6	2		4	4			6	12	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6
3.2.	Состав работ при обследовании и мониторинге технического состояния здания и сооружения. Отчетность	6	6		2	2			6	14	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6
3.3.	Трехмерное моделирование зданий и сооружений	6	6		4	4			6	16	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6
4.	4 раздел. Иная контактная работа										
4.1.	Курсовая работа	6								1,25	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6
5.	5 раздел. Контроль										
5.1.	Экзамен	6								27	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6

5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций									
1	Здания и сооружения. Терминология и классификация	Здания и сооружения Изучение терминологии и изучение классификации по назначению, по конструкции и материалу стен, по способу устройства, по высоте и т.д.). Градостроительный кодекс РФ. Уникальные объекты.									
2	Обследование и мониторинг технического состояния зданий и сооружений	Стадии жизненного цикла строительного объекта Стадии жизненного цикла здания: инженерные изыскания, проектирование, строительство (в том числе консервация), эксплуатация, реконструкция, капитальный ремонт, снос.									
3	Комплексное обследование технического состояния зданий и сооружений	Обследование технического состояния зданий и сооружений Изучение технических состояний зданий и сооружений: Нормативное, работоспособное, ограниченно-работоспособное, аварийное техническое состояние.									
4	Виды деформаций зданий и сооружений	Виды деформации и их условия возникновения Изучение видов деформаций зданий и сооружений, причин их возникновения и меры по их устранению									
5	Применение различных видов нивелирования при учете деформации зданий и сооружений	Геометрическое нивелирование, тригонометрическое нивелирование, гидростатическое нивелирование при учете деформаций зданий и сооружений Геометрическое нивелирование, тригонометрическое нивелирование, гидростатическое нивелирование при учете деформаций зданий и сооружений									
6	Использование ГНСС-приёмников и роботизированных тахеометров при выполнении	Использование ГНСС-приемников при учете деформаций зданий и сооружений. Инструментальные наблюдения при учете деформаций зданий и сооружений.									

	геодезических наблюдений за процессом деформации	Изучение использования ГНСС-приемников при учете деформаций зданий и сооружений и выполнение геодезических наблюдений за процессом деформирования зданий и сооружений средствами роботизированных тахеометров.
7	Геодезические наблюдения за процессом деформирования зданий и сооружений средствами наземных лидаров и цифровой фотограмметрии	Устройство работы наземных лидаров и цифровой фотограмметрии Применение наземных лидаров и цифровой фотограмметрии путем геодезических наблюдений за процессом деформирования зданий и сооружений средствами радарной интерферометрии.
8	Обзор существующих методов геодезических измерений их преимущества и недостатки.	Методы геодезических измерений их преимущества и недостатки
9	Состав работ при обследовании и мониторинге технического состояния здания и сооружения. Отчетность	Отчетность и виды документации при обследовании и мониторинге технического состояния здания и сооружения Состав работ при обследовании и мониторинге технического состояния. Отчетность. Сбор геопространственной информации при строительстве и эксплуатации инженерных сооружений. Обмерно-фиксационная документация. Классификация, назначение чертежей, требования к точности и детализации. Лазерный дальномер
10	Трехмерное моделирование зданий и сооружений	Трехмерные модели зданий и сооружений. Классификация, назначение, преимущества 3D-моделей Трехмерные модели зданий и сооружений. Классификация, назначение, преимущества 3D-моделей

5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Здания и сооружения. Терминология и классификация	Создание исполнительных схем несущих конструкций. Фундамент
2	Обследование и мониторинг технического состояния зданий и сооружений	Создание исполнительных схем несущих конструкций. Стены
3	Комплексное обследование технического состояния зданий и сооружений	Создание исполнительных схем несущих конструкций. Крыша
4	Виды деформаций зданий и сооружений	Определение деформаций зданий и сооружений с использованием дистанционных методов

5	Применение различных видов нивелирования при учете деформации зданий и сооружений	Определение деформаций зданий и сооружений с использованием дистанционных методов
6	Использование ГНСС-приёмников и роботизированных тахеометров при выполнении геодезических наблюдений за процессом деформации	Определение деформаций зданий и сооружений с использованием дистанционных методов
7	Геодезические наблюдения за процессом деформирования зданий и сооружений средствами наземных лидаров и цифровой фотограмметрии	Определение деформаций зданий и сооружений с использованием дистанционных методов
8	Обзор существующих методов геодезических измерений их преимущества и недостатки.	Выполнение обмерных работ в рамках обследования технического состояния зданий и сооружений
9	Состав работ при обследовании и мониторинге технического состояния здания и сооружения. Отчетность	Выполнение обмерных работ в рамках обследования технического состояния зданий и сооружений. Лазерное наземное сканирование
10	Трехмерное моделирование зданий и сооружений	Выполнение обмерных работ в рамках обследования технического состояния зданий и сооружений Сравнение результатов обмерных работ разными методами

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Здания и сооружения. Терминология и классификация	Здания и сооружения Проработка лекционного материала по конспекту и учебной литературе
2	Обследование и мониторинг технического состояния зданий и сооружений	Стадии жизненного цикла строительного объекта Проработка лекционного материала по конспекту и учебной литературе
3	Комплексное обследование технического	Обследование технического состояния зданий и сооружений Проработка лекционного материала по конспекту и учебной литературе

	состояния зданий и сооружений	
4	Виды деформаций зданий и сооружений	Виды деформации и их условия возникновения Проработка лекционного материала по конспекту и учебной литературе
5	Применение различных видов нивелирования при учете деформации зданий и сооружений	Геометрическое нивелирование, тригонометрическое нивелирование, гидростатическое нивелирование при учете деформаций зданий и сооружений Проработка лекционного материала по конспекту и учебной литературе
6	Использование ГНСС-приёмников и роботизированных тахеометров при выполнении геодезических наблюдений за процессом деформации	Использование ГНСС-приемников при учете деформаций зданий и сооружений. Инструментальные наблюдения при учете деформаций зданий и сооружений Проработка лекционного материала по конспекту и учебной литературе
7	Геодезические наблюдения за процессом деформирования зданий и сооружений средствами наземных лидаров и цифровой фотограмметрии	Устройство работы наземных лидаров и цифровой фотограмметрии Проработка лекционного материала по конспекту и учебной литературе
8	Обзор существующих методов геодезических измерений их преимущества и недостатки.	Методы геодезических измерений их преимущества и недостатки Проработка лекционного материала по конспекту , выполнение заданий
9	Состав работ при обследовании и мониторинге технического состояния здания и сооружения. Отчетность	Отчетность и виды документации при обследовании и мониторинге технического состояния здания и сооружения Проработка лекционного материала по конспекту и учебной литературе
10	Трехмерное моделирование зданий и сооружений	Трехмерные модели зданий и сооружений. Классификация, назначение, преимущества 3D-моделей

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

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

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

- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости обучающихся;
- подготовка курсовой работы;
- подготовка к экзамену.

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

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

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

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

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

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Здания и сооружения. Терминология и классификация	ПК-2.4, ПК-2.5	Устный опрос, письменный тест
2	Обследование и мониторинг технического состояния зданий и сооружений	ПК-2.4, ПК-2.5	Устный опрос, письменный тест
3	Комплексное обследование технического состояния зданий и сооружений	ПК-2.4, ПК-2.5	Устный опрос, письменный текст
4	Виды деформаций зданий и сооружений	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6	Устный вопрос, выполнение заданий
5	Применение различных видов нивелирования при учете деформации зданий и сооружений	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6	Устный вопрос, выполнение заданий
6	Использование ГНСС-приёмников и роботизированных тахеометров при	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6	Устный вопрос, тест

	выполнении геодезических наблюдений за процессом деформации		
7	Геодезические наблюдения за процессом деформирования зданий и сооружений средствами наземных лидаров и цифровой фотограмметрии	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6	Устный вопрос, выполнение заданий
8	Обзор существующих методов геодезических измерений их преимущества и недостатки.	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6	Устный опрос, выполнение заданий
9	Состав работ при обследовании и мониторинге технического состояния здания и сооружения. Отчетность	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6	Устный опрос, выполнения заданий
10	Трехмерное моделирование зданий и сооружений	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6	Устный опрос, выполнение задания
11	Курсовая работа	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6	
12	Экзамен	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6	

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

Вопросы для закрепления ПК-2.4

1. Что входит в состав комплексного обследования технического состояния здания или сооружения?
2. Чем характеризуется нормативное техническое состояние здания или сооружения?
3. Чем характеризуется работоспособное техническое состояние здания или сооружения?
4. Чем характеризуется ограниченно-работоспособное техническое состояние здания или сооружения?
5. Чем характеризуется аварийное техническое состояние здания или сооружения?
6. Какие объекты исследуются в ходе обследования зданий и сооружений?
7. Что понимается под горизонтальными перемещениями зданий и сооружений?
8. Что понимается под осадками и просадками зданий и сооружений?
9. Какими параметрами характеризуется совместная деформация основания и сооружения (здания)?
10. Какая отечественная нормативно-методическая документация регламентирует наблюдения за деформациями зданий и сооружений?
11. Какие классы точности геодезических измерений и соответствующие им погрешности представлены в нормативной документации?
12. В чем преимущества использования электронных тахеометров при наблюдениях за деформациями зданий и сооружений?

Вопросы для закрепления ПК-2.5

13. В чем преимущества использования роботизированных тахеометров при наблюдениях за деформациями зданий и сооружений?
14. В чем преимущества использования наземных лидаров при наблюдениях за деформациями зданий и сооружений?
15. Какие сооружения относятся к уникальным?
16. Какой масштаб в основном используется при создании обзорных чертежей планов, разрезов и фасадов?

Вопросы для закрепления ПК-2.6

17. В чем особенность каркасного, поверхностного и твердотельного трехмерного цифрового моделирования?
18. В чем достоинства и недостатки ручных обмеров?

19. В чем достоинства и недостатки обмеров с использованием тахеометров?
20. В чем достоинства и недостатки обмеров методом наземного лазерного сканирования?
21. Какие основные положения включены в ГОСТ Р 56905-2016 «Проведение обмерных и инженерно-геодезических работ на объектах культурного наследия»?
22. В чем принципиальное отличие информационных моделей зданий и сооружений?

Тестовые вопросы для закрепления ПК-2.4

1. Чем характеризует ограниченно работоспособное техническое состояние сооружения?
 1. Соответствие параметров установленным в проектной документации значениям;
 2. Имеются дефекты и повреждения, приведшие к снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения;
 3. Некоторые из числа оцениваемых параметров не отвечают требованиям проекта или норм, что не приводит к нарушению работоспособности, и необходимая несущая способность конструкций и грунтов основания обеспечивается;
 4. Повреждения и деформации, свидетельствующие об исчерпании несущей способности и опасности обрушения.
2. Как называют деформации, происходящие из-за уплотнения грунта под воздействием внешних нагрузок?
 1. Осадки;
 2. Просадки;
 3. Набухания и усадки;
 4. Иное
3. Какова допустимая погрешность измерения горизонтальных перемещений сооружений, возводимых на сильно сжимаемых грунтах?
 1. 2 мм;
 2. 5 мм;
 3. 10 мм;
 4. 15 мм.
4. Какие элементы зданий и сооружений из перечисленных подлежат обследованию?
 1. Стены и колонны;
 2. Балконы и эркеры;
 3. Сопряжения конструкций;
 4. Все вышеперечисленное.
5. Какова допустимая погрешность измерения вертикальных перемещений сооружений, возводимых на сжимаемых грунтах?
 1. 2 мм;
 2. 5 мм;
 3. 10 мм;
 4. 15 мм.

Тестовые вопросы для закрепления ПК-2.5, ПК-2.6

1. Какова предельная погрешность измерения крена здания высотой 90 м?
 1. 0,9 мм;
 2. 9 мм;
 3. 45 мм;
 4. 2,5 см.

2. Какова предельная погрешность измерения крена дымовой трубы высотой 150 м?

1. 1,5 мм;
2. 15 мм;
3. 5,5 см;
4. 75 мм.

3. Какое оборудование позволяет отслеживать динамический процесс развития напряжения в конструкциях?

1. Роботизированные тахеометры;
2. Цифровые нивелиры;
3. Инклинометры;
4. Тензометрические датчики

4. Что такое тригонометрическое нивелирование?

1. Измерение превышений наклонным лучом визирования;
2. Измерение превышений горизонтальным лучом визирования;
3. Измерение превышений с помощью сообщающихся сосудов;
4. Определение превышений по измерению атмосферного давления.

5. С какой целью электронные тахеометры стали снабжать цифровыми фотокамерами?

1. Для более точного определения координат;
2. Для безотражательного определения координат;
3. Для упрощения ведения абриса;
4. Для повышения точности измерения углов.

6. Что является главным преимуществом фазовых наземных лидаров относительно импульсных?

1. Относительная дешевизна;
2. Максимальная дальность измерений;
3. Максимальная дальность и точность измерений;
4. Максимальная точность измерений

7. Как называется записанная интерференционная картина?

1. Интерферометр;
2. Интерферограмма;
3. Пространственная база;
4. Временная база

8. В каких диапазонах ультракоротковолновой области радиоволн выполняется спутниковая радарная интерферометрическая съемка?

1. X и C;
2. C и L;
3. L и P;
4. Верно все.

9. Что включается в результирующую разность фаз в интерферограмме?

1. Изменение фазы, связанное с рельефом местности;
2. Изменение фазы за счет смещения отражающей поверхности в период между съемками;
3. Различия длин оптических путей из-за преломления в атмосфере;
4. Все вышеперечисленное.

10. Какая точность линейных измерений достигается современными электронными тахеометром?

1. 2 мм;
2. 1 мм;
3. 0,5 мм;

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"> - 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>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

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

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примерные теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Что входит в состав комплексного обследования технического состояния здания или сооружения?
2. Чем характеризуется нормативное техническое состояние здания или сооружения?
3. Чем характеризуется работоспособное техническое состояние здания или сооружения?
4. Чем характеризуется ограниченно-работоспособное техническое состояние здания или сооружения?
5. Чем характеризуется аварийное техническое состояние здания или сооружения?
6. Какие объекты исследуются в ходе обследования зданий и сооружений?
7. Что понимается под горизонтальными перемещениями зданий и сооружений?
8. Что понимается под осадками и просадками зданий и сооружений?
9. Какими параметрами характеризуется совместная деформация основания и сооружения (здания)?
10. Какая отечественная нормативно-методическая документация регламентирует наблюдения за деформациями зданий и сооружений?
11. Какие классы точности геодезических измерений и соответствующие им погрешности

представлены в нормативной документации?

12. В чем преимущества использования электронных тахеометров при наблюдениях за деформациями зданий и сооружений?

13. В чем преимущества использования роботизированных тахеометров при наблюдениях за деформациями зданий и сооружений?

14. В чем преимущества использования наземных лидаров при наблюдениях за деформациями зданий и сооружений?

15. Какие сооружения относятся к уникальным?

16. Какой масштаб в основном используется при создании обзорных чертежей планов, разрезов и фасадов?

17. В чем особенность каркасного, поверхностного и твердотельного трехмерного цифрового моделирования?

18. В чем достоинства и недостатки ручных обмеров?

19. В чем достоинства и недостатки обмеров с использованием тахеометров?

20. В чем достоинства и недостатки обмеров методом наземного лазерного сканирования?

21. Какие основные положения включены в ГОСТ Р 56905-2016 «Проведение обмерных и инженерно-геодезических работ на объектах культурного наследия»?

22. В чем принципиальное отличие информационных моделей зданий и сооружений?

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Определение крена сооружения круглой формы

Определение крена сооружения треугольной формы

Определение крена сооружения четырехугольной формы

Двухэтапный способ определения крена

Определения крена способом вертикального проектирования

Определение составляющих вектора крена

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

Тема: Определение крена совокупностью (не менее трёх) многосторонних способов

Способы:

Способ нивелирования

Способ вертикального проектирования

Линейный способ определения крена

Линейный способ определения радиуса

Линейно-угловой способ определения радиуса

Фотографический способ определения радиуса

Координатный способ определения положения центра и радиуса сечения

Угловые способы определения крена

Способ горизонтальных углов

Способ малых углов

Способ направлений

Способ координат (засечек)

Фотографический способ определения крена

Двухэтапный фотографический способ определения крена

Фотографический способ мониторинга крена

Фотографический способ продолженного отвеса

Фотографический способ определения крена куста труб

Ступенчатый способ определения крена

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

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.2. Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.3. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится 6 семестре в форме экзамена.

Экзамен проводится в устной форме. В билет включено два теоретических вопроса и одно практическое задание, соответствующих содержанию формируемых компетенций. Для подготовки по экзаменационному билету отводится 30 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»		
	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельного практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутой». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельного устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

<p>знания</p>	<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>

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

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

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

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

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

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

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

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

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<u>Основная литература</u>		
1	Брынъ М. Я., Богомоллова Е. С., Коугия В. А., Лёвин Б. А., Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс, Санкт-Петербург: Лань, 2021	https://e.lanbook.com/book/168805
2	Коробова О.А., Максименко Л.А., Обследование и мониторинг технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений, Москва: АСВ, 2021	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432303127.html
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Кузнецов О.Ф., Инженерная геодезия, Москва: Инфра-Инженерия, 2020	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972904679.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
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	https://www.elibrary.ru/

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	https://www.studentlibrary.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	http://www.iprbookshop.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Электронная библиотека Ирбис 64	http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/

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

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. 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.

<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>
<p>69. Учебная лаборатория геодезических измерений 2-я Красноармейская ул. д.4 Ауд. 242, 244, 246-2</p>	<p>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 APart 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. Транспортиры. 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,</p>

	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 i7-4790ПК офисный Intel Core 1Tb/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.

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

Программу составил:

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

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

14.10.2024, протокол № 2

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

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

17.10.2024, протокол № 3.

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