



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Геодезический факультет
Кафедра прикладной геодезии



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
А. Л. Степанченко
16 февраля 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ
НЕФТЕГАЗОВОГО И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСОВ
«Б1.В.05.06 ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ТЕХНОГЕННЫХ ДЕФОРМАЦИЙ
ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ И УНИКАЛЬНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ»**

Уровень высшего образования: специалитет

Специальность: 21.05.01 Прикладная геодезия

Направленность(профиль) подготовки: Инженерно-геодезическое обеспечение строительства и эксплуатации объектов нефтегазового и энергетического комплексов

Квалификация (степень) выпускника: инженер-геодезист

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2024

Срок получения образования: 5 лет

Объем:
в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Москва, 2024

Разработчики:

Старший преподаватель кафедры Прикладной геодезии
Маркелова Е. Ю.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.01 Прикладная геодезия, утвержденного приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 944

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Геодезический факультет	Председатель ученого совета факультета	Половнев О. В.	Рассмотрено	11.12.2023, № 7/23

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)
2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Место дисциплины в структуре ОП
4. Объем дисциплины и виды учебной работы
5. Содержание дисциплины
 - 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
 - 5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля
6. Оценочные материалы текущего контроля
7. Оценочные материалы промежуточной аттестации
8. Порядок проведения промежуточной аттестации
9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
 - 9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
 - 9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
 - 9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
 - 9.4. Оборудование и технические средства обучения
10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - получение обучающимися теоретических знаний о методах и средствах инженерно-геодезических работ для решения практических задач, возникающих в рамках проектно-исследовательской, производственной, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности в области геодезического мониторинга техногенных деформаций земной поверхности и уникальных инженерных сооружений, а также практических навыков (формирование) и готовности к самостоятельной разработке и их применения в различных геодезических проектах.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование понятий о современных задачах геодезического мониторинга;
- освоение навыков для ведения как полевых, так и камеральных работ при геодезическом мониторинге;
- получение компетенций по предварительной разработке проекта ведения геодезического мониторинга, его реализации с учетом внешних и внутренних факторов;
- формирование умений применять полученные знания в практической деятельности, решать практические задачи.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-5 Способен решать технологические задачи геодезического обеспечения объектов энергетического и нефтегазового комплексов

ПК-5.1 Обеспечивает строительство объектов энергетического и нефтегазового комплексов

Знать:

ПК-5.1/Зн2 технологический порядок и особенности производства строительных работ при возведении зданий и сооружений различных конструктивных схем и назначения

Уметь:

ПК-5.1/Ум4 Анализировать отечественный и зарубежный опыт в области перспективных разработок в геодезической деятельности

Владеть:

ПК-5.1/Нв2 методикой расчета точности геодезических работ, исходя из требований нормативной и проектной документации к точности выполнения геометрических параметров

ПК-5.2 Решает геодезические технологические задачи в энергетическом и нефтегазовом комплексе

Знать:

ПК-5.2/Зн2 современные методы, технологии и методики проведения геодезических работ при промышленном и гражданском строительстве

Уметь:

ПК-5.2/Ум2 современные методы, технологии и методики проведения геодезических работ при промышленном и гражданском строительстве

Владеть:

ПК-5.2/Нв2 методами математической обработки результатов полевых геодезических измерений

ПК-5.3 Выполняет геодезические работы на водных акваториях

Знать:

ПК-5.3/Зн2 Состав инженерно-геодезических изысканий

Уметь:

ПК-5.3/Ум1 обрабатывать и оформлять результаты технологических задач

Владеть:

ПК-5.3/Нв3 Методами математической обработки результатов полевых геодезических измерений

ПК-10 Управление производственно-технологическими процессами, организация и управление проектами геодезических работ

ПК-10.1 Организует и управляет проектами производства геодезических работ по созданию, поддержанию и развитию государственной координатной основы

Знать:

ПК-10.1/Зн1 принципы организации и управления технологическими процессами и проектами геодезических работ

Уметь:

ПК-10.1/Ум5 Анализировать эффективность выполнения геодезических работ по созданию и развитию геодезических, нивелирных и гравиметрических сетей

Владеть:

ПК-10.1/Нв1 навыками организации и управления технологическими процессами и проектами геодезических работ

ПК-10.2 Руководит персоналом подразделения

Знать:

ПК-10.2/Зн3 нормативно-правовые акты и нормативно-техническая документация в области создания, поддержания и развития государственной координатной основы

Уметь:

ПК-10.2/Ум5 Разрабатывать нормативно-техническую документацию с целью совершенствования производственно-технологических процессов

Владеть:

ПК-10.2/Нв2 методами управления персоналом, включая постановку целей, контроль исполнения и обратную связь

ПК-10.3 Совершенствует производственно-технологическим процессом создания, поддержания и развития государственной координатной основы

Знать:

ПК-10.3/Зн2 современные методы и технологии производства геодезических работ, включая программное обеспечение

Уметь:

ПК-10.3/Ум2 анализировать текущие производственные процессы и выявлять возможности для их оптимизации

Владеть:

ПК-10.3/Нв4 Поиск инновационных технических и технологических решений, оценка возможности и целесообразности их применения при выполнении геодезических работ

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.05.06 «Геодезический мониторинг техногенных деформаций земной поверхности и уникальных инженерных сооружений» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 9.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
9 семестр	144	4	32	32	80	Зачет с оценкой
Всего	144	4	32	32	80	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты с обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Мониторинг земной поверхности	21	6	6	9	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-10.1
Тема 1.1. Основные положения и принципы геодезического мониторинга	7	2	2	3	
Тема 1.2. Региональные геодинамические сети; локальный геодинамический мониторинг земной поверхности	7	2	2	3	
Тема 1.3. Наблюдения за оползнями	7	2	2	3	
Раздел 2. Технический мониторинг деформаций сооружений и их оснований	16	4	4	8	ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-10.1

Тема 2.1. Классификация уникальных инженерных сооружений	8	2	2	4	ПК-10.3
Тема 2.2. Общие положения мониторинга при наблюдениях за техническим состоянием зданий, сооружений и оборудования в процессе их строительства и эксплуатации	8	2	2	4	
Раздел 3. Осадки сооружений и их оснований	16	4	4	8	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-10.1 ПК-10.3
Тема 3.1. Составление проектов высотных сетей для контроля высотного положения сооружений	4	1	1	2	
Тема 3.2. Цикличность и точность наблюдений за осадками зданий и сооружений	4	1	1	2	
Тема 3.3. Производство геометрического нивелирования при наблюдениях за осадками зданий	4	1	1	2	
Тема 3.4. Обработка результатов наблюдений за осадками	4	1	1	2	
Раздел 4. Горизонтальные перемещения сооружений	16	4	4	8	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-10.1
Тема 4.1. Составление проектов наблюдений за плановыми перемещениями сооружений	4	1	1	2	
Тема 4.2. Цикличность, точность и сроки наблюдений	4	1	1	2	
Тема 4.3. Методы измерения смещений гидротехнических сооружений низкого и среднего напора	4	1	1	2	
Тема 4.4. Обработка и анализ результатов наблюдений	4	1	1	2	
Раздел 5. Измерение кренов высоких сооружений	23	4	4	15	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-10.1
Тема 5.1. Понятие о кренах зданий и сооружений	11	2	2	7	
Тема 5.2. Методы измерения кренов сооружений и оборудования	12	2	2	8	
Раздел 6. Наблюдения за трещинами	20	4	4	12	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-10.2
Тема 6.1. Организация наблюдений	10	2	2	6	
Тема 6.2. Маяки и приборы для измерения раскрытия трещин	10	2	2	6	

Раздел 7. Мониторинг состояния технических объектов на основе спутниковых измерений	32	6	6	20	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-10.1 ПК-10.3
Тема 7.1. Общая характеристика спутникового метода координирования	10	2	2	6	
Тема 7.2. Методы спутниковых наблюдений	10	2	2	6	
Тема 7.3. Мониторинг объектов при объединении с другими средствами позиционирования	12	2	2	8	
Итого	144	32	32	80	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Мониторинг земной поверхности

Тема 1.1. Основные положения и принципы геодезического мониторинга

Геотехнический мониторинг. Программа геодезического мониторинга. Система геодезического контроля (объекты контроля и геометрические параметры, методы и средства контроля, процессы и операции, их последовательность и пр.) - неотъемлемая часть технической эксплуатации зданий, сооружений и оборудования. Состав геодезического мониторинга. Отчетная документация

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 1.2. Региональные геодинамические сети; локальный геодинамический мониторинг земной поверхности

Создание и развитие геодинамических сетей. Мониторинг тектонических плит, параметров вращения Земли, параметров движения спутников GPS и ГЛОНАСС. Глобальный мониторинг земной поверхности средствами GPS. Мониторинг уровня воды, поверхности снега или льда, движения ледников, процесса эксплуатации месторождений

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 1.3. Наблюдения за оползнями

Организация работ. Размещение и конструкция знаков для измерения движений оползней. Методы и средства измерения параметров оползней. Определение скоростей и характера движения оползней

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Наличие конспекта лекций

Раздел 2. Технический мониторинг деформаций сооружений и их оснований

Тема 2.1. Классификация уникальных инженерных сооружений

Высотные здания и сооружения высотой более 100 м. Радиоантенные комплексы и крупные радиотелескопы. Линейные и кольцевые ускорители заряженных частиц. Объекты использования атомной энергии. Гидротехнические сооружения первого и второго классов. Большепролетные сооружения и пр. Организация геотехнического мониторинга

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 2.2. Общие положения мониторинга при наблюдениях за техническим состоянием зданий, сооружений и оборудования в процессе их строительства и эксплуатации

Техническая эксплуатация зданий, сооружений и оборудования промышленных предприятий и гражданских комплексов. Категории технических состояний зданий и сооружений. Диагностика технических состояний конструкций. Технический контроль параметров конструкций. Основные положения, принципы, структура и элементы системы геодезического контроля технических состояний сооружений. Разработка структуры и элементов системы геодезического контроля

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Раздел 3. Осадки сооружений и их оснований

Тема 3.1. Составление проектов высотных сетей для контроля высотного положения сооружений

Виды определяемых высотных деформаций и возможные причины их возникновения. Размещение опорных реперов, наблюдаемых пунктов (деформационных марок), связующих пунктов. Оценка точности проекта высотной сети. Конструкции осадочных марок и реперов высотной основы и их размещение. Анализ устойчивости реперов высотной основы

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 3.2. Цикличность и точность наблюдений за осадками зданий и сооружений

Программа и метод наблюдений за деформациями, Составление технического задания. Своевременность получения информации. Зависимость частоты измерений от развития осадки сооружения во времени. Точность конечных результатов геодезических измерений - составляющая применяемой методики измерений, характеризующейся ошибкой измерения и качеством схемы измерений

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 3.3. Производство геометрического нивелирования при наблюдениях за осадками зданий

Учет размера и конструктивных особенностей исследуемых сооружений, компоновки сооружений, схемы размещения наблюдаемых точек на сооружениях, а также заданных допусков точности на определение осадок. Разработка методики геометрического нивелирования

Текущий контроль
Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 3.4. Обработка результатов наблюдений за осадками

Методы уравнивание высотных сетей. Определение величин осадок в каждом цикле наблюдений. Прогнозирование осадок. Прогнозирование осадок на основе теории механики грунтов. Прогнозирование деформаций сооружений на моделях малого масштаба. Прогнозирование осадок по данным геодезических измерений

Текущий контроль
Вид (форма) контроля
Расчетно-графическая работа

Раздел 4. Горизонтальные перемещения сооружений

Тема 4.1. Составление проектов наблюдений за плановыми перемещениями сооружений

Виды определяемых плановых деформаций и возможные причины их возникновения. Размещение опорных пунктов и наблюдаемых пунктов. Оценка точности проекта плановой сети. Конструкции марок и пунктов плановой основы и их размещение

Текущий контроль
Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 4.2. Цикличность, точность и сроки наблюдений

Программа и метод наблюдений за плановыми деформациями. Составление технического задания. Своевременность получения информации. Точность конечных результатов геодезических измерений

Текущий контроль
Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 4.3. Методы измерения смещений гидротехнических сооружений низкого и среднего напора

Особенности организации измерений смещений гидротехнических сооружений низкого и среднего напора. Метод отдельных направлений, метод триангуляции и полигонометрии, створные способы. Применение прямых и обратных отвесов, струннопоплавковый метод

Текущий контроль
Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 4.4. Обработка и анализ результатов наблюдений

Методы уравнивания плановых сетей. Определение величин смещений в каждом цикле наблюдений. Прогнозирование плановых деформаций сооружения на основе геодезических и сопутствующих наблюдений

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Расчетно-графическая работа

Раздел 5. Измерение кренов высоких сооружений

Тема 5.1. Понятие о кренах зданий и сооружений

Природные и техногенные факторы. Выбор объектов, видов параметров, методов контроля кренов. Крены ребер здания. Определение общего крена сооружений. Определение относительного крена ребер при подъеме и выравнивании здания простой конфигурации

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 5.2. Методы измерения кренов сооружений и оборудования

Обзор методов измерения кренов сооружений: механические, оптические, применение лазерных приборов. Измерение кренов прямыми отвесами, способом проектирования наклонным лучом, измерение кренов способом горизонтальных направлений и приборами вертикального проектирования

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Наличие конспекта лекций

Раздел 6. Наблюдения за трещинами

Тема 6.1. Организация наблюдений

Классификация трещин. Расколы и разрывы стройматериала. Причины образования трещин в стенах. Допуски на раскрытие трещин. Определение скоростей раскрытия и характера работы трещин

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 6.2. Маяки и приборы для измерения раскрытия трещин

Пластинчатый маяк, щелемеры, стрелочнорычажное устройство. Ультразвуковой метод. Графики хода раскрытия трещин

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Раздел 7. Мониторинг состояния технических объектов на основе спутниковых измерений

Тема 7.1. Общая характеристика спутникового метода координирования

Диапазон точностей методов в глобальном масштабе. Высокая производительность труда. Экономическая эффективность. Независимость от погодных условий. Высокая степень автоматизации

Текущий контроль
Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 7.2. Методы спутниковых наблюдений

Абсолютный метод (точечное позиционирование). Дифференциальный метод. Относительный метод Мониторинг с применением GPS

Текущий контроль
Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 7.3. Мониторинг объектов при объединении с другими средствами позиционирования

Объединение спутниковой аппаратуры с инерциальной аппаратурой (гироскопами) для целей мониторинга. Объединение с псевдолитами (псевдо-спутниками), являющимися передатчиками, установленными на Земле в точках с известными координатами. Фотограмметрические методы

Текущий контроль
Вид (форма) контроля
Практическая работа

6. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой, 9 семестр.

При проведении промежуточной аттестации, учитываются результаты оценивания, полученные за каждый элемент оценивания в ходе текущего контроля. При проведении оценивания по вопросам и заданиям, указанным в билете, в ходе промежуточной аттестации

преподаватель может задавать 1-3 дополнительных вопросов.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Мониторинг земной поверхности

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-10.1

Тема 1.1. Основные положения и принципы геодезического мониторинга

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Что такое геотехнический мониторинг?

Тема 1.2. Региональные геодинамические сети; локальный геодинамический мониторинг земной поверхности

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Как развиваются региональные геодинамические сети?

Тема 1.3. Наблюдения за оползнями

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Проверка наличия конспектов лекций по текущему разделу.

Контрольный вопрос для проверки освоения материал: что такое локальный геодинамический мониторинг земной поверхности?

Раздел 2. Технический мониторинг деформаций сооружений и их оснований

Контролируемые ИДК: ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-10.1 ПК-10.3

Тема 2.1. Классификация уникальных инженерных сооружений

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Приведите классификацию уникальных инженерных сооружений.

Тема 2.2. Общие положения мониторинга при наблюдениях за техническим состоянием зданий, сооружений и оборудования в процессе их строительства и эксплуатации

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Изучение основных положений и принципов геодезического мониторинга. Поиск и анализ нормативных документов.

Раздел 3. Осадки сооружений и их оснований

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-10.1 ПК-10.3

Тема 3.1. Составление проектов высотных сетей для контроля высотного положения сооружений

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Обоснуйте выбор количества циклов для наблюдения за осадками.

Тема 3.2. Цикличность и точность наблюдений за осадками зданий и сооружений

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Чем обоснован выбор метода геометрического нивелирования?

Тема 3.3. Производство геометрического нивелирования при наблюдениях за осадками зданий

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Как подземные воды влияют на основания сооружений?

Тема 3.4. Обработка результатов наблюдений за осадками

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Разработка методики наблюдений за осадками инженерных сооружений геодезическими методами

Раздел 4. Горизонтальные перемещения сооружений

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-10.1

Тема 4.1. Составление проектов наблюдений за плановыми перемещениями сооружений

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Как назначается точность наблюдений?

Тема 4.2. Цикличность, точность и сроки наблюдений

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Назовите основные методы наблюдений за плановыми смещениями.

Тема 4.3. Методы измерения смещений гидротехнических сооружений низкого и среднего напора

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Назовите особенности наблюдений за плановыми смещениями гидротехнических сооружений

Тема 4.4. Обработка и анализ результатов наблюдений

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Определение деформаций резервуара для хранения нефти на основании 6 циклов геодезических наблюдений

Раздел 5. Измерение кренов высоких сооружений

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-10.1

Тема 5.1. Понятие о кренах зданий и сооружений

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Как определить величину крена на верху здания?

Тема 5.2. Методы измерения кренов сооружений и оборудования

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Проверка наличия конспектов лекций по текущему разделу.

Контрольный вопрос для проверки освоения материал: как определить величину крена на верху здания?

Раздел 6. Наблюдения за трещинами

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-10.2

Тема 6.1. Организация наблюдений

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Почему необходимо организовывать периодические наблюдения за трещинами?

Тема 6.2. Маяки и приборы для измерения раскрытия трещин

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Назовите основные конструкции приборов, применяемых для наблюдений за образованием трещин?

Раздел 7. Мониторинг состояния технических объектов на основе спутниковых измерений

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-10.1 ПК-10.3

Тема 7.1. Общая характеристика спутникового метода координирования

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Чем обосновывается мониторинг объектов при объединении спутниковых методов с другими средствами позиционирования.

Тема 7.2. Методы спутниковых наблюдений

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Назовите основные методы спутниковых наблюдений при проведении мониторинга.

Тема 7.3. Мониторинг объектов при объединении с другими средствами позиционирования

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Какие основные достоинства и недостатки спутниковых методов?

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

9 семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-10.1 ПК-5.2 ПК-10.2 ПК-5.3 ПК-10.3

Вопросы/Задания:

1. Что такое геотехнический мониторинг сооружений?
2. Есть ли необходимость проведения инженерно-геологических изысканий для обоснования этапов мониторинга?
3. Как назначается количество циклов наблюдений при определении деформаций?

4. Что входит в состав геотехнического мониторинга?
5. Как определялась периодичность проведения мониторинга?
6. В каком виде проектируется высотная геодезическая сеть для проведения геодезического мониторинга?
7. Назовите основные преимущества створного метода наблюдений.
8. Как обоснована точность геодезических наблюдений?
9. Дайте рекомендации по применению автоматизированных средств геотехнического мониторинга?
10. Назовите основные методы спутниковых наблюдений при проведении мониторинга.
11. Чем обосновывается мониторинг объектов при объединении спутниковых методов с другими средствами позиционирования.
12. Назовите основные конструкции приборов, применяемых для наблюдений за образованием трещин?
13. Для каких сооружений наиболее опасны крены?
14. Как определить величину крена на верху здания?
15. Назовите основные методы наблюдений за плановыми смещениями.
16. Назовите особенности наблюдений за плановыми смещениями гидротехнических сооружений.
17. Как подземные воды влияют на основания сооружений?
18. Как учитывается влияние эндогенных, экзогенных и техногенных факторов при строительстве сооружений?
19. Чем обоснован выбор метода геометрического нивелирования?
20. Дайте характеристику основных эксплуатационных требований к данным сооружениям.
21. Что такое локальный геодинамический мониторинг земной поверхности?

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Климов О.Д. Практикум по прикладной геодезии. Изыскания, проектирование и возведение инженерных сооружений: Учеб. пособие для вузов. / О.Д. Климов, В.В. Калугин, В.К. Писаренко. - Стереотипное издание. Перепечатка с издания 1991 г. - Альянс, 2015. - 271 - 978-5-903034-39-0. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Зайцев А.К. Трилатерация. / А.К. Зайцев. - Издание второе. - М.: , 2018. - 224 - Текст: непосредственный.

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. <https://www.garant.ru> - Информационно-правовой портал "Гарант"

Ресурсы «Интернет»

Не используются.

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Для практических занятий

Интерактивная доска - 1 шт.

Интерактивная панель - 2 шт.

Меловая доска - 2 шт.

Электронный тахеометр Trimble - 9 шт.

Рейка - 3 шт.

Тахеометр Pentax - 5 шт.

Тахеометр Souhl - 3 шт.

Штатив - 8 шт.

Электронный тахеометр - 5 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Геодезический мониторинг техногенных деформаций земной поверхности и уникальных инженерных сооружений» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Самостоятельная работа студентов (СРС) позволяет предметно выработать аналитические навыки, обеспечить понимание теории и юридической практики, более осознанно относиться к уровню своей профессиональной подготовки. СРС способствует развитию их мыслительной деятельности, обеспечивает усвоение определенного учебного материала и предоставляет

необходимую подготовку для решения конкретных практических задач, входящих в их будущие профессиональные обязанности. СРС направлена на обеспечение индивидуализации при изучении курса, на развитие способностей и возможностей, на персонификацию контроля за качеством обучения.

При подготовке к практическим занятиям, руководствуясь планом и списком рекомендуемой литературы, необходимо изучить тему так, чтобы по каждому из предложенных вопросов студент мог дать развернутый, обстоятельный ответ. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает:

- работа над конспектом лекции;
- подготовка к практическому занятию;
- подготовка к практическому занятию с ИАМ;
- доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы;
- подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы;
- самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов;
- подготовка к экзамену.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университет, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.