
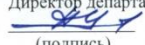




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

**Политехнический институт (Школа)**

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП  
  
(подпись) Цимбельман Н.Я.  
(ФИО)  
« 28 » 01 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор департамента ГИТ  
  
(подпись) Цимбельман Н.Я.  
(ФИО.)  
« 28 » 01 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Мониторинг и диагностика эксплуатируемых сооружений

**Направление подготовки 08.04.01 Строительство**

Программа «Технологии информационного моделирования в строительстве/BIM design technology»

Форма подготовки *очная*

курс 2 семестр 3  
лекции 18 час.  
практические занятия 18 час.  
лабораторные работы 18 час.  
в том числе с использованием  
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.  
самостоятельная работа 90 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 27 час  
контрольные работы *не предусмотрены*  
курсовая работа / курсовой проект *не предусмотрены*  
зачет *не предусмотрен*  
экзамен 3 семестр

Основная образовательная программа высшего образования (ОПОП ВО) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 г. № 482.

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента Геоинформационных технологий протокол № 5 от «28» 01 2021 г.  
Директор департамента Геоинформационных технологий Цимбельман Н.Я.

Составитель: к.т.н., доцент Мальков Н.М.

Владивосток  
2021

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « 27 » января 20 22 г. № 5

Заведующий кафедрой/ директор департамента \_\_\_\_\_ *Н.Я. Цимбельман* \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента ГИТ:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий департаментом ГИТ \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента ГИТ:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий департаментом ГИТ \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента ГИТ:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий департаментом ГИТ \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## Цели и задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Мониторинг и диагностика эксплуатируемых сооружений» изучает процедуру моделирования реальных сооружений для решения задач по оценке прочности, жесткости, устойчивости и долговечности сооружений.

**Цель дисциплины** – подготовка специалиста, знающего задачи и возможности современных методов мониторинга технического состояния зданий и сооружений, экспериментальных и расчётных методов контроля напряжённо-деформированного состояния конструкций и методов их дефектоскопии, умеющего решать методические, технологические и другие задачи проведения испытаний, возникающих при разработке, изготовлении, эксплуатации, усилении и моделировании строительных конструкций и изделий.

Для этого в курсе «Мониторинг и диагностика эксплуатируемых сооружений» решаются следующие **задачи**:

– овладение принципами и методиками обследования конструкций, зданий и сооружений, их диагностикой, мониторингом и оценками их несущей способности;

– формирование навыков проведения натурных испытаний и определения физико-механических свойств строительных материалов и элементов конструкций;

– развитие умения и знания для восстановления эксплуатационной пригодности зданий и сооружений в связи с их ремонтом или реконструкцией.

Для успешного изучения дисциплины «Мониторинг и диагностика эксплуатируемых сооружений» у студентов должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
- способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат;
- использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат;
- владением основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений и кон-

струкций, составления конструкторской документации и деталей.

Приобретенные знания способствуют формированию инженерного мышления. В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (индикаторы компетенций):

***Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:***

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Проектные	ПК-1 Способен организовать процессы внедрения, поддержки и развития технологий информационного моделирования в организации	ПК -1.1 Составление плана работ взаимодействия участников, осуществляющих разработку (создание, анализ, передачу, актуализацию) информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла
		ПК -1.2 Разработка документов, регламентирующих процессы информационного моделирования в организации
		ПК -1.3 Координация и контроль результатов этапов разработки информационной модели строительного объекта, оценка эффективности и разработка корректирующих мероприятий
Проектные	ПК -2 Способен проводить изыскания с целью определения исходных данных для моделирования, расчетного обоснования, проектирования и мониторинга объектов; формализовывать решение задачи информационного моделирования	ПК -2.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих требования к строительному объекту для разработки его информационной модели
		ПК -2.2 Проведение специальных исследований для использования при численном анализе объекта градостроительной деятельности
		ПК -2.3 Определение необходимых компонентов инженерно-технического проектирования градостроительной деятельности для проектной информационной модели

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК -1.1	<b><i>Знает</i></b> основные понятия и терминологию, связанную с

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Составление плана работ взаимодействия участников, осуществляющих разработку (создание, анализ, передачу, актуализацию) информационной модели строительного объекта на всех этапах	<p>диагностикой и мониторингом строительных конструкций;</p> <p>основные принципы разработки систем мониторинга зданий и сооружений различного назначения и различных конструктивных схем</p> <p><b>Умеет</b> планировать и организовывать работы по диагностике и мониторингу строительных конструкций; выбирать методику, состав, порядок и периодичность проведения работ в ходе мониторинга</p> <p><b>Владеет</b> навыками составления заключения о техническом состоянии строительных конструкций по выполненной диагностике и мониторингу</p>
ПК -1.2 Разработка документов, регламентирующих процессы информационного моделирования в организации	<p><b>Знает</b> как представлять результаты научных исследований в виде отчета, доклада, реферата, статьи,</p> <p><b>Умеет</b> оформить научную рукопись и план изложения полученных результатов</p> <p><b>Владеет</b> навыками работы с компьютерными программами по расчёту строительных конструкций и анализом полученные результаты расчёта</p>
ПК -1.3 Координация и контроль результатов этапов разработки информационной модели строительного объекта, оценка эффективности и разработка корректирующих мероприятий	<p><b>Знает</b> правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений</p> <p><b>Умеет</b> проводить мониторинг технического состояния зданий и сооружений и составлять соответствующую техническую документацию; оценивать физический износ конструкций и зданий; проводить расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных</p> <p><b>Владеет</b> методами усиления поврежденных элементов строительных конструкций зданий и сооружений</p>
ПК -2.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих требования к строительному объекту для разработки его информационной модели	<p><b>Знает</b> нормативно-технические документы, регламентирующие требования к обследованию несущих строительных конструкций зданий и сооружений</p> <p><b>Умеет</b> на основе нормативно-технических документов, проводить обследование несущих строительных конструкций зданий и сооружений</p> <p><b>Владеет</b> навыками выбора нормативно-технических документов, регламентирующих требования к строительному объекту для разработки его расчетной модели</p>
ПК -2.2 Проведение специальных исследований для использования при численном анализе объекта градостроительной деятельности	<p><b>Знает</b> методы оценки несущей способности строительных конструкций</p> <p><b>Умеет</b> анализировать результаты испытаний образцов и материалов из конструкций</p> <p><b>Владеет</b> представлениями об условиях отнесения здания (элемента) к категории аварийных</p>
ПК -2.3 Определение необходимых компонентов инженерно-технического проектирования градострой-	<p><b>Знает</b> правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений</p> <p><b>Умеет</b> проводить мониторинг технического состояния зданий и сооружений и составлять соответствующую</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
тельной деятельности для проектной информационной модели	техническую документацию; оценивать физический износ конструкций и зданий; проводить расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных. <i>Владеет</i> методами усиления поврежденных элементов строительных конструкций зданий и сооружений

### Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **4** зачётные единицы (**144** академических часов).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
Пр	Практические занятия
ОК	Онлайн курс
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

### Структура дисциплины:

Форма обучения – *очная*.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Задачи мониторинга		4	2	2				УО-1, ПР-6, ПР-12
2	Методы и средства мониторинга строительных конструкций		6	8	8				
3	Современные методы геотехнического и геодезического мониторинга		4	4	4	-	63	27	
4	Расчеты в ходе мониторинга		4	4	4				
	Итого:		18	18	18	-	63	27	

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **Лекции (18 часов)**

### **Раздел 1. Задачи мониторинга. (4 час)**

#### **Тема 1. Задачи мониторинга и диагностики строительных конструкций (2 часа).**

Цели и задачи обследования и мониторинга строительных конструкций. Классификация причин возникновения аварий сооружений. Современные нормативно-методологические материалы, регламентирующие проведение обследования и мониторинга сооружений. Анализ основных проблем в области мониторинга. Современные методы и средства диагностики и мониторинга конструкций. Методы оценки технического состояния сооружений в ходе мониторинга.

#### **Тема 2. Классификация систем мониторинга (2 часа).**

Понятие геотехнического мониторинга. Понятие периодического и автоматического мониторинга. Разработка систем мониторинга проектируемых и эксплуатируемых сооружений. Разработка систем мониторинга высотных и большепролетных сооружений. Этапы разработки и реализации системы мониторинга технического состояния конструкций в ходе жизненного цикла сооружения. Основные проблемы создания автоматических систем мониторинга для эксплуатируемых сооружений.

### **Раздел 2. Методы и средства мониторинга строительных конструкций (6 час).**

#### **Тема 3. Периодический мониторинг (2 часа)**

Периодический мониторинг. Состав работ и порядок проведения инженерного обследования для составления технического заключения в ходе мониторинга. Основные методы и средства для контроля физико-механических характеристик конструкционных материалов непосредственно в элементах зданий и сооружений. Основные методы и средства для дефектоскопии металлических, железобетонных, каменных и деревянных конструкций.

#### **Тема 4. Методы и средства регистрации НДС конструкций (2 часа).**

Основные методы и средства регистрации параметров напряженно-деформированного состояния строительных конструкций. Тензометрические датчики. Оптоволоконные датчики.

#### **Тема 5. Динамические методы мониторинга (2 часа).**

Динамические и сейсмометрические испытания конструкций в ходе мониторинга. Задачи испытаний, основные контролируемые параметры, состав работ и порядок проведения испытаний в режимах свободных и вынужденных колебаний. Современная приборная база регистрации динамических характеристик конструкций и их НДС в ходе мониторинга.

### **Раздел 3. Современные методы геотехнического и геодезического мониторинга (4 часа).**

#### **Тема 6. Геотехнический мониторинг (2 часа).**

Понятие геотехнического мониторинга. Методы и средства геотехнического мониторинга. Современная аппаратная база геотехнического мониторинга.

#### **Тема 7. Геодезический мониторинг (2 часа).**

Неравномерные деформации основания. Современные геодезические методы и средства периодического и автоматического мониторинга. Автоматические системы мониторинга технического состояния несущих конструкций ответственных сооружений. Зарубежный и отечественный опыт проектирования.

#### **Раздел 4. Расчеты в ходе мониторинга (4 часа).**

#### **Тема 8. МКЭ - расчеты в ходе мониторинга. (4 часа)**

МКЭ – оценка НДС конструкций в ходе мониторинга. «Матрица установок». Создание адекватных МКЭ – моделей сооружений в ходе мониторинга, учет накопленных деформаций и повреждений. Оценка результатов расчетов. Современные программные МКЭ-комплексы.



## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

### **II. 1. ПРАКТИЧЕСКИЕ (18 ЧАСОВ) И ЛАБОРАТОРНЫЕ (18 ЧАСОВ) РАБОТЫ**

#### **Раздел 1. Задачи мониторинга (4 часа)**

##### **Занятие 1. Цели и задачи обследования и испытания строительных конструкций. (2 часа)**

Методы и средства для качественной и количественной оценки свойств и состояния функционирующих объектов. Содержание обследования и испытания, документация, предшествующая проведению работ. Методы обследования и испытания сооружений. Понятие об оценке надежности конструкций и сооружений. Развитие методов обследования и испытаний конструкций, зданий и сооружений.

##### **Лабораторная работа 1. Изучение методики мониторинга деформаций конструкций с помощью современных геодезических методов измерений (2 часа).**

Применение нивелировки, тахеометрической съемки, лазерного сканирования для решения задач мониторинга деформаций сооружений

#### **Раздел 2. Методы и средства мониторинга строительных конструкций (16 часов)**

##### **Занятие 2. Обследования конструкций зданий и сооружений (2 часа).**

Особенности методики проведения натуральных обследований. Осмотр (освидетельствование) объекта, изучение документации. Обмерные работы. Детальный осмотр конструкций для выявления дефектов и повреждений объекта. Классификация элементов конструкций по обнаруженным дефектам.

##### **Лабораторная работа 2. Неразрушающие методы испытаний материалов строительных конструкций. (2 часа).**

Определение физико-механических характеристик материалов. Классификация неразрушающих методов испытаний: проникающих сред, механических, оптических, акустических, магнитных, радиационных, тепловых, радиоволновых, электрических методов. Основы методов.

##### **Занятие 3. Современные методы и средства мониторинга конструкций зданий и сооружений. (2 часа).**

Изучение работы автоматической GPS системы мониторинга высотного здания при ветровых воздействиях. Оценка динамических параметров ветрового воздействия на высотное здание и его отклика с помощью GPS.

##### **Лабораторная работа 3. Мониторинг протяженных и высотных объектов (2 часа).**

Мониторинг геометрических параметров протяженных объектов с использованием приборов цифровой видеорегистрации данных и интеллектуальных программных модулей постобработки информации. Отработка методики определения отклонения геометрических параметров вертикально расположенных крупногабаритных объектов от проектного положения.

**Занятие 3. Обследование бетонных и железобетонных конструкций. (2 часа).**

Выявление дефектов (трещин, коррозии бетона и арматуры, деформаций и прогибов), их классификация. Инструменты и приборы для измерения трещин и деформаций. Причины возникновения дефектов в бетоне и железобетоне. Определение прочности бетона и железобетона различными способами. Анализ структуры бетона, степени карбонизации и наличия хлоридов.

**Лабораторная работа 4. Освидетельствование элементов сооружения на примере железобетонной балки (2 часа)**

Цель работы – ознакомление с методикой расчетно-экспериментальной оценки состояния и работоспособности железобетонных элементов сооружения, основанной на применении неразрушающих методов испытаний.

Для выполнения работы необходимо решить следующие задачи:

1. Установить количество параметров неразрушающего контроля, необходимое и достаточное для оценки несущей способности конструкции.
2. Выбрать наиболее эффективные методы и средства неразрушающего контроля.
3. Получить необходимые навыки для работы с аппаратурой и провести соответствующие измерения.
4. Выполнить перерасчет конструкции по действующим нормативным документам, используя полученные экспериментальным путем данные.
5. Дать заключение о состоянии конструкции и возможности ее дальнейшей эксплуатации.

**Занятие 5. Обследование стальных конструкций (2 часа).**

Описание и признаки дефектов в элементах стальных конструкций. Способы и приборы для определения дефектов. Определение механических характеристик стали. Химический анализ стали.

**Лабораторная работа 5. Статические испытания монорельсового пути (2 часа)**

Определение вертикальных перемещений и нормальных напряжений в заданном сечении балки. 2. Сравнение расчетных значений этих параметров с экспериментальными. 3. Сравнение действительной схемы работы монорель-

сового пути с расчетной с помощью линии влияния изгибающего момента для заданного сечения балки.

### **Раздел 3. Современные методы геотехнического и геодезического мониторинга (8 часов)**

#### **Занятие 6. Обследование фундаментов и оснований. (2 часа).**

Определение технического состояния фундаментов. Перечень документов и работ при обследовании фундаментов. Отрывка шурфов для обследования фундаментов. Определение вертикальных и горизонтальных перемещений и кренов фундаментов. Измерение напряжений в грунтах.

#### **Лабораторная работа 6. Понятие геотехнического мониторинга (2 часа).**

Понятие геотехнического мониторинга. Методы и средства геотехнического мониторинга. Современная аппаратная база геотехнического мониторинга (датчики давления грунта, глубинные инклинометры и т.д.).

Неравномерные деформации основания. Современные геодезические методы и средства периодического и автоматического мониторинга (GPS измерения, тахеометрия, нивелировка, лазерное сканирование). Автоматические системы мониторинга технического состояния несущих конструкций ответственных сооружений.

#### **Занятие 7. Современные геодезические методы и средства мониторинга (2 часа).**

Пространственные деформации высотных и большепролетных сооружений. Обзор современных геодезических методов и средств периодического и автоматического мониторинга (GPS измерения, тахеометрия, нивелировка, лазерное сканирование). Принципы интеграции автоматизированных дистанционных методов и средств измерений в автоматические системы мониторинга. Пространственно-координатные модели сооружений.

#### **Лабораторная работа 7. Понятие геодезического мониторинга (2 часа).**

Контроль измерений геометрических параметров большепролетных сооружений. Измерение горизонтальных перемещений: метод створных измерений; метод координатных измерений. Измерение прогибов элементов конструкций. Предварительный расчёт точности измерений. Расчетные узлы (узлы ферм, многоэтажные многопролетные ортогональные рамы, присоединение гибкого стержня).

Фотограмметрический метод измерений деформаций высотных и большепролетных сооружений, съёмочная аппаратура. Математическая зависимость между деформациями сооружений и их отображениями на фотосним-

ках. Средства измерений по фотоснимкам. Точность измерений деформаций по фотоснимкам.

Фиксация изменений кренов высотных сооружений: метод проецирования; метод координирования; метод измерений углов; метод фотограмметрии; метод прямых и обратных отвесов.

#### **Раздел 4. Расчеты в ходе мониторинга (8 часов).**

**Занятие 8. Изучение методики полномасштабного мониторинга на примере каркаса многоэтажного здания. (2 часа).**

Изучение системы автоматического мониторинга. Оценка напряжённо-деформированного состояния элементов конструкции по данным мониторинга.

#### **Лабораторная работа 8. МКЭ-расчёты в ходе мониторинга (4 часа).**

МКЭ-оценка напряжённо-деформированного состояния конструкций в ходе мониторинга. Создание адекватных МКЭ-моделей сооружений в ходе мониторинга, учёт накопленных деформаций и повреждений. Оценка результатов расчётов. Современные программные МКЭ-комплексы.

Задачи и возможности компьютерного моделирования напряжённо-деформированного состояния строительных конструкций. Использование компьютерного моделирования при обследовании строительных конструкций зданий и сооружений (перерасчёт по фактическим характеристикам).

**Занятие 9. Освидетельствование ж/б и металлических сооружений в ходе мониторинга (2 часа).**

Оценка технического состояния железобетонных и металлических элементов по результатам мониторинга. Дефекты металлических конструкций. Дефекты железобетонных конструкций. Классификация видов дефектов сварных соединений строительных конструкций зданий и сооружений.

Восстановление несущей способности элементов строительных железобетонных конструкций, имеющих дефекты и повреждения. Восстановление несущей способности элементов строительных металлических конструкций, имеющих дефекты и повреждения. Методика и особенности расчёта элементов усиления строительных конструкций зданий и сооружений

## **II. 2. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Характеристика задания для самостоятельной работы обучающихся.**

**Название:** Выбирается магистрантом самостоятельно из предлагаемого перечня тем

**Тематика самостоятельных работ**

## **Раздел 1. Задачи мониторинга**

1. Дефекты металлических конструкций.
2. Дефекты железобетонных конструкций..
3. Классификация видов дефектов сварных соединений строительных конструкций зданий и сооружений.
4. Обзор нормативных документов по диагностике состояния строительных конструкций зданий и сооружений.
5. Обзор нормативных документов по мониторингу состояния строительных конструкций зданий и сооружений.
6. Методы оценки физического износа несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений после длительной эксплуатации.
7. Методы и способы усиления стен и колонн зданий при реконструкции.
8. Методы и способы усиления плит сборных перекрытий зданий при реконструкции.
9. Методы и способы усиления монолитных железобетонных перекрытий зданий при реконструкции.
10. Методы и способы усиления металлоконструкций зданий при реконструкции.

## **Раздел 2. Методы и средства мониторинга строительных конструкций.**

11. Электрические измерительные преобразователи для регистрации механических величин. Классификация, принципы работы, область применения.
12. Методы и приборы контроля температурно-влажностного режима помещений.
13. Классификация видов динамических испытаний строительных конструкций зданий и сооружений.
14. Способы моделирования различных видов динамических воздействий при проведении испытаний.
15. Обработка результатов динамических испытаний. Оценка возможных погрешностей.
16. Обзор методов экспериментальных исследований сейсмостойкости зданий и сооружений, способы имитации сейсмических воздействий.
17. Мониторинг натуральных конструкций зданий и сооружений при действии динамических эксплуатационных нагрузок.
18. Современные приборы неразрушающего контроля.

## **Раздел 3. Современные методы геотехнического и геодезического мониторинга.**

19. Обзор методов повышения несущей способности грунтов оснований и фундаментов.

20. Геофизические методы обследования строительных конструкций и грунтов основания.

21. Геодезические методы контроля строительных конструкций зданий и сооружений при их возведении и эксплуатации.

22. Методы и приборы для измерения осадок.

23. Контроль измерений геометрических параметров большепролетных сооружений.

24. Измерение прогибов элементов конструкций.

25. Предварительный расчет точности измерений.

26. Фотограмметрический метод измерений деформаций высотных и большепролетных сооружений, съемочная аппаратура.

27. Средства измерений по фотоснимкам.

28. Точность измерений по фотоснимкам.

#### **Раздел 4. Расчеты в ходе мониторинга.**

29. Мероприятия по повышению долговечности строительных конструкций в процессе эксплуатации.

30. Методика и особенности расчета элементов усиления строительных конструкций зданий и сооружений.

31. Задачи и возможности компьютерного моделирования НДС строительных конструкций.

32. Использование компьютерного моделирования при обследовании строительных конструкций зданий и сооружений.

33. Тепловизионное обследование и дефектоскопия зданий и сооружений.

34. Анализ результатов экспериментальных исследований.

35. Классификация погрешностей, методы и способы уменьшения погрешностей. Математическая обработка результатов измерения.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Мониторинг и диагностика эксплуатируемых сооружений» представлено в приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе, примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

- характеристика задания для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов расчетно-проектировочной самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

## VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Задачи мониторинга	ПК -1.1 Составление плана работ взаимодействия участников, осуществляющих разработку (создание, анализ, передачу, актуализацию) информационной модели строительного объекта на всех этапах жизненного цикла	<p>Знает основные понятия и терминологию, связанную с диагностикой и мониторингом строительных конструкций; основные принципы разработки систем мониторинга зданий и сооружений различного назначения и различных конструктивных схем</p> <p>Умеет планировать и организовывать работы по диагностике и мониторингу строительных конструкций; выбирать методику, состав, порядок и периодичность проведения работ в ходе мониторинга</p> <p>Владеет навыками составления заключения о техническом состоянии строительных конструкций по выполненной диагностике и мониторингу</p>	УО-1 устный опрос, ПР-6 лабораторная работа ПР-12 расчетно-проектировочная самостоятельная работа	Вопросы к экзамену 1-7
2	Раздел 2. Методы и средства мониторинга строительных конструкций	ПК -1.2 Разработка документов, регламентирующих процессы информационного моделирования в организации ПК -1.3 Координация и контроль результатов этапов разработки информационной модели строительного объекта, оценка эффективности и разработка корректирующих мероприятий	<p>Знает как представлять результаты научных исследований в виде отчета, доклада, реферата, статьи; правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений</p> <p>Умеет оформить научную рукопись и план изложения полученных результатов; проводить мониторинг технического состояния зданий и сооружений и составлять соответствующую техническую документацию; оценивать физический износ конструкций и зданий; проводить расчеты с использованием экспериментальных и справоч-</p>	УО-1 устный опрос, ПР-6 лабораторная работа ПР-12 расчетно-проектировочная самостоятельная работа	Вопросы к экзамену 8-17

			ных данных Владеет навыками работы с компьютерными программами по расчёту строительных конструкций и анализом полученные результаты расчёта; методами усиления поврежденных элементов строительных конструкций зданий и сооружений		
3	Раздел 3. Современные методы геотехнического и геодезического мониторинга	ПК -2.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих требования к строительному объекту для разработки его информационной модели ПК -2.2 Проведение специальных исследований для использования при численном анализе объекта градостроительной деятельности ПК -2.3 Определение необходимых компонентов инженерно-технического проектирования градостроительной деятельности для проектной информационной модели представления об условиях отнесения здания (элемента) к категории аварийных	Знает нормативно-технические документы, регламентирующих требования к обследованию несущих строительных конструкций зданий и сооружений; методы оценки несущей способности строительных конструкций Умеет на основе нормативно-технических документов, проводить обследование несущих строительных конструкций зданий и сооружений; анализировать результаты испытаний образцов и материалов из конструкций; проводить мониторинг технического состояния зданий и сооружений и составлять соответствующую техническую документацию; оценивать физический износ конструкций и зданий; проводить расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных. Владеет навыками выбора нормативно-технических документов, регламентирующих требования к строительному объекту для разработки его расчетной модели; представлениями об условиях отнесения здания (элемента) к категории аварийных; методами усиления поврежденных элементов строительных конструкций зданий и сооружений	УО-1 устный опрос, ПР-6 лабораторная работа ПР-12 расчетно-проектировочная самостоятельная работы	Вопросы к экзамену 18-28
4	Раздел 4. Расчеты в	ПК -2.2 Проведение специальных исследований для	Знает методы оценки несущей способности строительных конструкций	УО-1 устный опрос,	



	ходе мониторинга	использования при численном анализе объекта градостроительной деятельности	Умеет анализировать результаты испытаний образцов и материалов из конструкций Владеет представлениями об условиях отнесения здания (элемента) к категории аварийных	ПР-6 лабораторная работа ПР-12 расчетно-проектировочная самостоятельная работы	
--	------------------	----------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	--

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VI и приложении 2.

#### **IV. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **Основная литература**

1. Обследование и испытание сооружений: учебник для вузов / О. В. Лужин, А. Б. Злочевский, И. А. Горбунов [и др.]; под ред. О. В. Лужина. М.: [Интеграл] 2013 г. – 264 с. ЭК НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:773303&theme=FEFU>
2. Землянский А.А. Обследование и испытание зданий и сооружений.: - Учеб. пособие для студентов высших учебных заведений. - М.: Издат. АСВ, 2004 г. – 239 с. ЭК НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:394648&theme=FEFU>
3. Калинин В.М., Сокова С.Д., Топилин А.Н. Обследование и испытание конструкций зданий и сооружений.- М.: Изд. ИНФРА-М, 2005 г. – 336 с. ЭК НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:392243&theme=FEFU>
4. Авдейчиков Г.В. Испытание строительных конструкций. – М.: Изд-во АСВЮ 2010. – 160 с. ЭК НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Geotar:Geotar-ISBN9785930936001&theme=FEFU>
5. Обследование и испытание зданий и сооружений: учебник для вузов / [В. Г. Казачек, Н. В. Нечаев, С. Н. Нотенко и др.] ; под ред. В. И. Римшина. Москва : Студент, 2012. 669 с. ЭК НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:776228&theme=FEFU>

##### **Дополнительная литература**

1. Леденёв, В. В. Обследование и мониторинг строительных конструкций зданий и сооружений: учебное пособие / В. В. Леденёв, В. П. Ярцев. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2017. – 252 с.

<https://tstu.ru › book › elib › pdf › ledenev>

2. Диагностика повреждений зданий и инженерных сооружений : [справочное пособие] / А. Н. Добромыслов. Москва : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2007. 256 с. ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384139&theme=FEFU>

3. Овчинников И.Г., Федоров М.В. Современные методы неразрушающего контроля инженерных сооружений.- Учеб. пособие для студентов взов. - Саратов: Изд. Саратовского гос. техн. ун-та, 1999 г. – 120 с. Режим доступа:

<http://www.bridgear.ru/books/65-sovremennye-metody-nerazrushayushchego-kontrolya-inzhenernykh-sooruzhenij.html>

4. Пособие по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений / ЦНИИПромзданий. – М.: 1997. – 129 с. Режим доступа:

<https://www.twirpx.com/file/552877/>

5. Рекомендации по определению прочности бетона эталонным молотком Кашкарова по ГОСТ22690-2-77 / НИИОУС при МИСИ им. В.В.Куйбышева. – М.: Стройиздат, 1985. – 25 с.

6. СП 13-2102-003. Правила обследования строительных конструкций зданий и сооружений / ЦНИИПромзданий. – М.: Госстрой России, 2003. – 26 с. Режим доступа: <http://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293799/4293799326.htm>

7. Шкинев А.Н. Аварии в строительстве.- М.: Стройиздат,1987 г.–264 с. ЭК НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:874336&theme=FEFU>

## **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Научная электронная библиотека НЭБ

<http://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery>

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

<http://e.lanbook.com/>

3. ЭБС «Консультант студента»

<http://www.studentlibrary.ru/>

4. ЭБС znanium.com НИЦ «ИНФРА-М»

<http://znanium.com/>

5. Научная библиотека ДВФУ публичный онлайн каталог

<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>

6. Информационная система ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

**Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины.** Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратите внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, лабораторные занятия, практические занятия, задания для самостоятельной работы.

*Лекционные занятия* ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

В процессе освоения теоретического материала дисциплины необходимо вести конспект лекций и добавлять к лекционному материалу информацию, полученную из рекомендуемой литературы.

При этом желательно проводить анализ полученной дополнительной информации и информации лекционной, анализировать существенные дополнения, возможно на следующей лекции ставить вопросы, связанные с дополнительными знаниями.

*Лабораторные и практические занятия* акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание про-

блематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

**Работа с литературой.** Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

**Подготовка к экзамену.** К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все самостоятельные задания, предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий. Рекомендации по подготовке к экзамену: на зачётной неделе необходимо иметь полный конспект лекций и проработанные практические занятия. Перечень вопросов к экзамену помещён в фонде оценочных средств (приложение 2), поэтому подготовиться к сдаче экзамена лучше систематически,

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

### **Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. Е 709.. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK; проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000; 1 EW330U Mitsubishi, беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).	AutoCAD 2020 REVIT 2019 REVIT 2018 AutoCAD 2018 3DS MAX 2018 Autocad 2017

## **VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Фонды оценочных средств включают: перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины модуля, шкалу оценивания каждой формы, с описанием индикаторов достижения освоения дисциплины согласно

заявленных компетенций, примеры заданий текущего и промежуточного контроля. Фонды оценочных средств представлены в приложении 2.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образо-  
вания

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)**

---

---

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

*Мониторинг и диагностика эксплуатируемых сооружений*

**Направление подготовки 08.04.01 Строительство**

Программа «Технологии информационного моделирования в строительстве»

Форма подготовки *очная*

**Владивосток  
2021**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Работа с теоретическим материалом	27 час	УО-1
2	В течение семестра	Выполнение самостоятельной работы	36 час	ПР-12
3	Зачётная неделя	Подготовка к экзамену	27 час	Экзамен

### Характеристика задания для работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению.

#### *Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы*

Самостоятельная работа преследует цель закрепить, углубить и расширить знания, полученные магистрантами в ходе аудиторных занятий, а также сформировать навыки работы с научной, учебной и учебно-методической литературой, развивать творческое, продуктивное мышление обучаемых, их креативные качества, формирование общепрофессиональных компетенций.

Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;
- решение тестовых заданий;
- выполнение расчетно-графических заданий аналогично разобранным на практических занятиях примерам;
- работа над темами для самостоятельного изучения;
- участие в работе студенческих научных конференций;
- подготовка к промежуточной аттестации.

#### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы.**

Работа выполняется в соответствии с Положением об оформлении письменных работ в ДВФУ.

#### **Критерии оценки самостоятельной работы**

<b>Оценка</b>	<b>50-60 баллов (неудовлетворительно)</b>	<b>61-75 баллов (удовлетворительно)</b>	<b>76-85 баллов (хорошо)</b>	<b>86-100 баллов (отлично)</b>
<b>Критерии</b>	<b>Содержание критериев</b>			
<b>Выполнение расчетно-проектировочной работы</b>	Работа не выполнена	Работа выполнена не полностью. Выводы не сделаны	Работа выполнена. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Работа выполнена в соответствии с требованиями, аккуратно, все расчёты правильные, графическая часть представлена в полном объёме. Выводы обоснованы
<b>Представление</b>	Работа не представлена	Представленные расчёты не последовательны и не систематизированы	Представленные расчёты выполнены последовательно и систематизированы. Выполнена графическая часть с небольшими недочётами	Работа представлена в виде отчета со всеми пояснениями и чертежами
<b>Оформление</b>	Работа не оформлена	Оформление ручное, частичное использование информационных технологий (Word. ACAD)	Оформление с помощью компьютерных технологий, но небрежное	Широко использованы технологии (Word. ACAD). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
<b>Ответы на вопросы</b>	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с опорой на примеры и пояснениями





МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

*Мониторинг и диагностика эксплуатируемых сооружений*

**Направление подготовки 08.04.01 Строительство**

Программа «Технологии информационного моделирования в строительстве»

Форма подготовки *очная*

**Владивосток  
2021**

Для дисциплины «Мониторинг и диагностика эксплуатируемых сооружений» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)

Письменные работы:

1. Лабораторная работа (ПР-6)

2. Самостоятельная работа (ПР-12)

### **Устный опрос**

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

### **Письменные работы**

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Лабораторная работа (ПР-6) – средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

Самостоятельная работа (ПР-12) – средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине.

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Мониторинг и диагностика эксплуатируемых сооружений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчетности по дисциплине – экзамен (3-й, осенний семестр). Экзамен по дисциплине включает ответы на 2 вопроса. Один из вопросов носит общий ха-

рактический. Он направлен на раскрытие студентом знаний об общих вопросах расчетов схем сооружений. Второй вопрос касается процесса построения расчетных схем сооружений. Практическая задача касается построения расчетной схемы несущего поперечника сооружения, представленного фотографией.

### **Методические указания по сдаче экзамена**

Экзамен принимается ведущим преподавателем. Форма проведения экзамена (устная, письменная и др.) утверждается на заседании департамента по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения экзамена магистранты не могут пользоваться телефоном и шпаргалками.

На экзамен запускается сразу 8 экзаменуемых. Время, предоставляемое магистранту на подготовку к ответу на теоретические вопросы, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени он должен быть готов к ответу. После ответа на теоретические вопросы магистрант общее время продолжения экзамена в минутах определяется количеством экзаменуемых, умноженное на 20 минут.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются к зачету с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливаются оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

В зачетную книжку студента вносится только запись первых трех оценок, запись «неудовлетворительно» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на экзамен в ведомости делается запись «не явился».

### **Вопросы к экзамену**

1. Каковы основные задачи обследования строительных конструкций?
2. Приведите состав работ и порядок проведения обследований.
3. Сформулируйте задачи и состав работ при проведении инженерного обследования зданий и сооружений.
4. Какие Вы знаете виды обмерных работ? Каковы цели и методы выполнения обмерных работ?
5. Как оцениваются категории технического состояния конструкции по ре-

результатам визуального освидетельствования и детального обследования?

6. Сформулируйте цели и задачи мониторинга строительных конструкций зданий и сооружений.

7. Какие Вы знаете виды мониторинга.

8. Приведите современные нормативно-методологические материалы, регламентирующие проведение мониторинга сооружений.

9. Какие Вы знаете категории технического состояния строительных конструкций.

10. Приведите классификацию причин возникновения аварий сооружений.

11. Приведите классификацию природных и техногенных воздействий на здания и сооружения.

12. Раскройте понятие периодического и автоматического мониторинга.

13. Приведите обзор современных методов и средств диагностики и мониторинга строительных конструкций.

14. Какие Вы знаете методы оценки технического состояния сооружений в ходе мониторинга.

15. Какова специфика разработки систем мониторинга проектируемых и эксплуатируемых строительных объектов?

16. Какие Вы знаете этапы разработки и реализации системы мониторинга технического состояния конструкций в ходе жизненного цикла сооружения?

17. Каков состав работ и порядок проведения инженерного обследования для составления технического заключения в ходе мониторинга?

18. Какие Вы знаете современные методы и средства:

- контроля физико-механических характеристик конструкционных материалов непосредственно в элементах зданий и сооружений;
- дефектоскопии металлических, железобетонных, каменных и деревянных конструкций.

19. Какие Вы знаете принципы создания и функционирования автоматических систем мониторинга.

20. Что Вы знаете о системе «основание-сооружение».

21. Охарактеризуйте понятие геотехнического мониторинга.

22. Как выполняется мониторинг окружающей застройки при новом строительстве?

23. Охарактеризуйте современную аппаратную базу мониторинга оснований и фундаментов зданий и сооружений (датчики давления грунта, глубинные инклинометры и т.д.).

24. Какие Вы знаете современные методы и средства регистрации параметров напряжённо-деформированного состояния строительных конструкций.

25. Какие Вы знаете динамические и сейсмометрические испытания конструкций в ходе мониторинга.

26. Какие Вы знаете задачи испытаний, основные контролируемые параметры, состав работ и порядок проведения испытаний в режимах свободных и вынужденных колебаний.

27. Охарактеризуйте современную приборную базу регистрации динамиче-

ских характеристик конструкций и их напряжённо-деформированного состояния в ходе мониторинга.

28. Пространственные деформации высотных и большепролетных сооружений.

29. Обзор современных геодезических методов и средств периодического и автоматического мониторинга.

30. Какие Вы знаете принципы интеграции автоматизированных дистанционных методов и средств измерений в автоматические системы мониторинга.

31. Как осуществляется контроль осадочных процессов в основаниях зданий и сооружений (общие принципы)?

32. Какие Вы знаете методы и приборы для измерения осадок.

33. Как производится контроль измерений геометрических параметров большепролетных сооружений?

34. Как выполняются измерения горизонтальных перемещений?

35. Как выполняются измерения прогибов элементов конструкций?

36. Что Вы знаете о фотограмметрическом методе измерений деформаций высотных и большепролетных сооружений, съёмочная аппаратура?

37. Как выполняется фиксация изменений кренов высотных сооружений?

38. Какие Вы знаете математические и физические модели сооружений для решения задач мониторинга?

39. Как производится учёт накопленных деформаций и повреждений?

40. Как производится учёт изменения физико-механических свойств конструкций?

41. Как оцениваются результаты расчётов хода мониторинга?

### **Критерии выставления оценки магистранту на экзамене**

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

<b>Оценка</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>«отлично»</b>	Магистрант показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Он обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно. Практическую задачу решил полностью с подробным обоснованием принятых решений.
<b>«хорошо»</b>	Магистрант показал ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, достаточное знание литературы. Он обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно. Практическую задачу решил полностью с не-

	которыми неточностями.
<b>«удовлетворительно»</b>	Магистрант обнаруживает незнание некоторых проблем, связанных с изучением вопроса, допускает некоторые ошибки в ответе, неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недочеты в подготовке студента, которые не являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности. Практическую задачу решил не вполне уверенно допустил незначительные ошибки.
<b>«неудовлетворительно»</b>	Магистрант обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности. Практическую задачу не решил, допустил значительные ошибки.

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, лабораторных работ, самостоятельных работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.