

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Строительство и архитектура»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Основы мониторинга зданий при опасных природных и техногенных воздействиях»

основной профессиональной образовательной программы
подготовки специалистов
по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооруже-
ний»
специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий
и сооружений»

Форма обучения

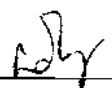
очная

Технология обучения

традиционная


Комсомольск-на-Амуре 2017

Автор рабочей программы
доцент, к.т.н.



Ю.Н.Чудинов
« 05 » 09 2016 г.

СОГЛАСОВАНО

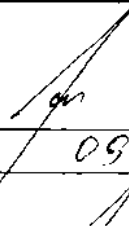
Директор библиотеки


И.А. Романовская
« 08 » 09 2016 г.

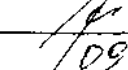
Руководитель образовательной программы «Строительство уникальных зданий и сооружений»


Ю.Н. Чудинов
« 13 » 09 2016 г.


Заведующий выпускающей кафедрой «Строительство и архитектура»


Е.О. Сысоев
« 13 » 09 2016 г.

Декан факультета кадастра и строительства


О.Е. Сысоев
« 13 » 09 2016 г.

Начальник учебно-методического управления


Е.Е. Поздеева
« 16 » 09 2016 г.

Введение

Рабочая программа дисциплины «Основы мониторинга зданий при опасных природных и техногенных воздействиях» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1030 от 11.08.2016, и основной образовательной программы подготовки специалистов по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Основы мониторинга зданий при опасных природных и техногенных воздействиях						
Цели дисциплины	Подготовка инженера-строителя, знающего основные принципы проектирования высотных зданий в условиях опасных природных воздействий, знающего задачи и возможности современных методов мониторинга технического состояния ответственных зданий и сооружений, экспериментальных и расчётных методов контроля напряжённо-деформированного состояния конструкций в ходе эксплуатации.						
Задачи дисциплины	- изучение современных принципов и методов обследования, диагностики, и оценки фактической несущей способности конструкций уникальных сооружений в ходе их мониторинга - формирование навыков исследования изменения технического состояния строительных конструкций уникальных сооружений при опасных природных и техногенных воздействиях						
Основные разделы дисциплины	1. Постановка задач мониторинга. Природно-техногенные воздействия на здания и сооружения. 2. Принципы создания систем периодического и автоматического мониторинга 3. Современные методы и средства мониторинга напряжённо-деформированного состояния фундаментов, конструкций зданий и сооружений 4. Современные геодезические методы и средства мониторинга 5. Математическое и физическое моделирование в ходе мониторинга						
Общая трудоемкость дисциплины	3 з.е. / 108 академических часов						
	Семестр	Аудиторная нагрузка, ч			СРС, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
		Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы			
11	17	34	-	57	-	108	
ИТОГО:		17	34	-	57	-	108

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Основы мониторинга зданий при опасных природных и техногенных воздействиях» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
ПК-2 владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ	З1 (ПК-2-8) Знание методов математического моделирования сооружений с учётом изменений, обнаруженных в ходе мониторинга, естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе мониторинга	У1 (ПК-2-8) Умение производить МКЭ-оценку напряженно-деформированного состояния конструкций в ходе мониторинга, анализировать причины снижения несущей способности зданий и сооружений	Н1 (ПК-2-8) Навыки проведения эксперимента и испытаний конструкций, навыки моделирования опасных природных и техногенных процессов заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов
ПСК-1.2 владением знаниями нормативной базы проектирования и мониторинга высотных и большепролетных зданий и сооружений	З1 (ПСК-1.2-4) Знание нормативных документов по мониторингу, принципов проектирования зданий и сооружений, инженерных систем и оборудования	У1 (ПСК-1.2-4) Умение проводить проверочные расчеты в ходе проектирования	Н1 (ПСК-1.2-4) Навыки работы с нормативными документами в области инженерных изысканий

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы мониторинга зданий при опасных природных и техногенных воздействиях» изучается на 6 курсе в 11 семестре.

Дисциплина входит в состав блока «Дисциплины (модули)» и относится к обязательным дисциплинам вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплин «Железобетонные и каменные конструкции» (6, 7 и 8 семестры), «Металлические конструкции» (7 и 8 се-

местры). «Конструкции из дерева и пластмасс» (7 семестр), «Международная нормативная база проектирования (Еврокоды)» (8 семестр), «Основания и фундаменты» (8 и 9 семестры), «Обследование и испытание сооружений» (9 семестр).

Дисциплина «Основы мониторинга зданий при опасных природных и техногенных воздействиях» является основой для успешного прохождения преддипломной практики и государственной итоговой аттестации. Входной контроль для дисциплины «Основы мониторинга зданий при опасных природных и техногенных воздействиях» проводится в виде тестирования. Тестовые вопросы представлены в приложении 2.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	51
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	17
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	34
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа, включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	57
Промежуточная аттестация обучающихся	-

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

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоёмкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
11 семестр					
Раздел 1 Постановка задач мониторинга. Природно-техногенные воздействия на здания и сооружения.					
Цели и задачи мониторинга строительных конструкций зданий и сооружений. Виды мониторинга. Современные нормативно-методологические материалы, регламентирующие проведение мониторинга сооружений. Анализ основных проблем в области нормативной литературы. Классификация причин возникновения аварий сооружений. Классификаций природных и техногенных воздействий на здания и сооружения. Специфика природно-техногенных воздействий на высотные и большепролетные сооружения. Анализ причин возникновения аварийных ситуаций на реальных объектах в России и за рубежом.	Лекция	3	Интерактивная (презентация)	ПК-2 ПСК-1.2	31(ПК-2-8) 31(ПСК-1.2-4)
Практическое занятие «Изучение методики полно масштабного мониторинга на примере каркаса многоэтажного здания»	Практическое занятие	2	Интерактивная (презентация)	ПК-2 ПСК-1.2	У1(ПК-2-8) У1(ПСК-1.2-4) Н1(ПК-2-8) Н1(ПСК-1.2-4)
Практическое занятие «Изучение системы автоматического мониторинга. Оценка напряжённо-деформированного состояния элементов конструкции по данным мониторинга»	Практическое занятие	4	Интерактивная (презентация)	ПК-2 ПСК-1.2	У1(ПК-2-8) У1(ПСК-1.2-4) Н1(ПК-2-8) Н1(ПСК-1.2-4)
Текущий контроль по разделу 1			Собеседование	ПК-2 ПСК-1.2	31(ПК-2-8) 31(ПСК-1.2-4) У1(ПК-2-8) У1(ПСК-1.2-4) Н1(ПК-2-8) Н1(ПСК-1.2-4)

Раздел 2 Принципы создания систем периодического и автоматического мониторинга

<p>Понятие периодического и автоматического мониторинга. Обзор современных методов и средств диагностики и мониторинга строительных конструкций. Методы оценки технического состояния сооружений в ходе мониторинга. Специфика разработки систем мониторинга проектируемых и эксплуатируемых строительных объектов. Этапы разработки и реализации системы мониторинга технического состояния конструкций в ходе жизненного цикла сооружения. Периодический мониторинг. Состав работ и порядок проведения инженерного обследования для составления технического заключения в ходе мониторинга. Современные методы и средства (контроля физико-механических характеристик конструкционных материалов непосредственно в элементах зданий и сооружений; дефектоскопии металлических, железобетонных, каменных и деревянных конструкций). Автоматический мониторинг. Понятие «умный дом». Принципы создания и функционирования автоматических систем мониторинга. Принципы сбора, интеграции и анализа информации о техническом состоянии объекта мониторинга.</p>	<p>Лекция</p>	<p>3</p>	<p>Интерактивная (презентация)</p>	<p>ПК-2 ПСК-1.2</p>	<p>31(ПК-2-8) 31(ПСК-1.2-4)</p>
<p>Практическое занятие «Мониторинг протяжённых и высотных объектов. Мониторинг геометрических параметров протяжённых объектов с использованием приборов цифровой видеорегистрации данных и интеллектуальных программных модулей постобработки информации»</p>	<p>Практическое занятие</p>	<p>2</p>	<p>Интерактивная (презентация)</p>	<p>ПК-2 ПСК-1.2</p>	<p>У1(ПК-2-8) У1(ПСК-1.2-4) Н1(ПК-2-8) Н1(ПСК-1.2-4)</p>

Практическое занятие «Отработка методики определения отклонения геометрических параметров вертикально расположенных крупногабаритных объектов от проектного положения »	Практическое занятие	4	Интерактивная (презентация)	ПК-2 ПСК-1.2	У1(ПК-2-8) У1(ПСК-1.2-4) Н1(ПК-2-8) Н1(ПСК-1.2-4)
Текущий контроль по разделу 2			Выполнение практических заданий	ПК-2 ПСК-1.2	31(ПК-2-8) 31(ПСК-1.2-4) У1(ПК-2-8) У1(ПСК-1.2-4) Н1(ПК-2-8) Н1(ПСК-1.2-4)
Раздел 3 Современные методы и средства мониторинга напряжённо-деформированного состояния фундаментов, конструкций зданий и сооружений					
Система «основание-сооружение». Понятие геотехнического мониторинга. Мониторинг окружающей застройки при новом строительстве. Современные аппаратная база мониторинга оснований и фундаментов зданий и сооружений (датчики давления грунта, глубинные инклинометры и т.д.). Современные методы и средства регистрации параметров напряжённо-деформированного состояния строительных конструкций (тензометрические датчики, оптоволоконные датчики, инклинометры, экстенсометры и т.д.) 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 напряжённо-деформированного состояния в ходе мониторинга.	Лекция	4	Интерактивная (презентация)	ПК-2 ПСК-1.2	31(ПК-2-8) 31(ПСК-1.2-4)
Практическое занятие «Применение нивелировки, тахеометрической съёмки, лазерного сканирования для решения задач мониторинга деформаций сооружений. Изучение методики монито-	Практическое занятие	2	Интерактивная (презентация)	ПК-2 ПСК-1.2	У1(ПК-2-8) У1(ПСК-1.2-4) Н1(ПК-2-8) Н1(ПСК-1.2-4)

ринга деформаций конструкций с помощью современных геодезических методов измерений»					
Практическое занятие «Изучение методик фиксации дефектов и повреждений конструкций. Оценка поврежденности конструкций по результатам мониторинга»	Практическое занятие	4	Интерактивная (презентация)	ПК-2 ПСК-1.2	У1(ПК-2-8) У1(ПСК-1.2-4) Н1(ПК-2-8) Н1(ПСК-1.2-4)
Практическое занятие «Освидетельствование ж/б и металлических сооружений в ходе мониторинга. Оценка технического состояния ж/б и металлических элементов по результатам мониторинга»	Практическое занятие	4	Интерактивная (презентация)	ПК-2 ПСК-1.2	У1(ПК-2-8) У1(ПСК-1.2-4) Н1(ПК-2-8) Н1(ПСК-1.2-4)
Текущий контроль по разделу 3			Выполнение практических заданий	ПК-2 ПСК-1.2	З1(ПК-2-8) З1(ПСК-1.2-4) У1(ПК-2-8) У1(ПСК-1.2-4) Н1(ПК-2-8) Н1(ПСК-1.2-4)
Раздел 4 Современные геодезические методы и средства мониторинга					
Пространственные деформации высотных и большепролетных сооружений. Обзор современных геодезических методов и средств периодического и автоматического мониторинга (GPS измерения, тахеометрия, нивелировка, лазерное сканирование). Пространственно-координатные модели сооружений. Контроль осадочных процессов в основаниях зданий и сооружений (общие принципы). Методы и приборы для измерения осадок. Периодичность измерений. Определение необходимой точности измерений. Принципы работы высокоточных приборов для измерения осадок. Контроль измерений геометрических параметров большепролетных сооружений. Измерение горизонтальных перемещений (метод створных измерений, метод координатных измерений). Измерение прогибов элементов кон-	Лекция	4	Интерактивная (презентация)	ПК-2 ПСК-1.2	З1(ПК-2-8) З1(ПСК-1.2-4)

струкций. Предварительный расчёт точности измерений. Фотограмметрический метод измерений деформаций высотных и большепролетных сооружений, съёмочная аппаратура. Математическая зависимость между деформациями сооружений и их отображениями на фотоснимках. 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).					
Практическое занятие «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.»	Практическое занятие	4	Интерактивная (презентация)	ПК-2 ПСК-1.2	У1(ПК-2-8) У1(ПСК-1.2-4) Н1(ПК-2-8) Н1(ПСК-1.2-4)
Практическое занятие «Вибродинамический мониторинг системы «грунт-основание-сооружение». Решение практических задач в области систем мониторинга технического состояния строительных конструкций с использованием методов регистрации и анализа колебательных характеристик строительных объектов»	Практическое занятие	4	Интерактивная (презентация)	ПК-2 ПСК-1.2	У1(ПК-2-8) У1(ПСК-1.2-4) Н1(ПК-2-8) Н1(ПСК-1.2-4)
Текущий контроль по разделу 4			Выполнение практических заданий	ПК-2 ПСК-1.2	З1(ПК-2-8) З1(ПСК-1.2-4) У1(ПК-2-8) У1(ПСК-1.2-4) Н1(ПК-2-8) Н1(ПСК-1.2-4)
Раздел 5 Математическое и физическое моделирование в ходе мониторинга					
Создание математических и физических моделей сооружений для решения задач мониторинга. МКЭ-оценка напряжённо-деформированного состояния конструкций в ходе мониторинга. «Матрица	Лекция	3	Интерактивная (презентация)	ПК-2 ПСК-1.2	З1(ПК-2-8) З1(ПСК-1.2-4)

установок». Современные программные МКЭ-комплексы, адаптированные для решения задач мониторинга. Создание адекватных МКЭ-моделей сооружений в ходе мониторинга. Учёт накопленных деформаций и повреждений. Учёт изменения физико-механических свойств конструкций. Оценка результатов расчётов. Анализ зарубежного и отечественного опыта создания систем мониторинга высотных и большепролетных сооружений.					
Практическое занятие «Адаптивные системы мониторинга. Решение практических задач в области интеллектуальных систем мониторинга технического состояния строительных конструкций с использованием адаптивных математических моделей контролируемых объектов»	Практическое занятие	4	Интерактивная (презентация)	ПК-2 ПСК-1.2	У1(ПК-2-8) У1(ПСК-1.2-4) Н1(ПК-2-8) Н1(ПСК-1.2-4)
Текущий контроль по разделу 5			Выполнение практических заданий. Выполнение и защита расчетно-графической работы	ПК-2 ПСК-1.2	31(ПК-2-8) 31(ПСК-1.2-4) У1(ПК-2-8) У1(ПСК-1.2-4) Н1(ПК-2-8) Н1(ПСК-1.2-4)
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	Лекции	17		ПК-2 ПСК-1.2	31(ПК-2-8) 31(ПСК-1.2-4)
	Практические занятия	34		ПК-2 ПСК-1.2	У1(ПК-2-8) У1(ПСК-1.2-4) Н1(ПК-2-8) Н1(ПСК-1.2-4)
	Самостоятельная работа обучающихся	57	Подготовка к практическим занятиям, изучение теоретических разделов дисциплины, выполнение РГР	ПК-2 ПСК-1.2	31(ПК-2-8) 31(ПСК-1.2-4) У1(ПК-2-8) У1(ПСК-1.2-4) Н1(ПК-2-8) Н1(ПСК-1.2-4))
Промежуточная аттестация по дисциплине		-	Зачет с оценкой	ПК-2 ПСК-1.2	31(ПК-2-8) 31(ПСК-1.2-4) У1(ПК-2-8) У1(ПСК-1.2-4) Н1(ПК-2-8) Н1(ПСК-1.2-4)

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Основы мониторинга зданий при опасных природных и техногенных воздействиях», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка к практическим занятиям; подготовка, оформление и защита расчётно-графической работы.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать учебно-методическое обеспечение:

1. Дормидонтова Т.В. Комплексное применение методов оценки надежности и мониторинга строительных конструкций и сооружений [Электронный ресурс] : монография / Т.В. Дормидонтова, С.В. Евдокимов. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 128 с. — 978-5-9585-0506-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20470.html>

2. Семенцов С.В. Методика проведения обследований и мониторинга технического состояния зданий и сооружений с использованием передовых технологий [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Семенцов, М.М. Орехов, В.И. Волков. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 76 с. — 978-5-9227-0428-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19009.html>

3. Бедов, А.И. Оценка технического состояния, восстановление и усиление оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений: учебное пособие для вузов: в 2 ч. Ч.1 : Обследование и оценка технического состояния оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений / А. И. Бедов, В. В. Знаменский, А. И. Габитов. - М.: Изд-во АСВ, 2014. - 700с

4. Яковлева, М. В. Обследование технического состояния зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.В. Яковлева, Е.А. Фролов, А.Е. Фролов, К.И. Гимадетдинов. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 159 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>

График выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы:

Самостоятельная работа выполняется вне расписания учебных занятий, проводится параллельно и во взаимодействии с аудиторной работой по дис-

циплине и предполагает использование современных информационно-компьютерных образовательных технологий.

Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются преподавателем во время аудиторных занятий согласно учебному расписанию. На аудиторных занятиях преподаватель также осуществляет контроль за ритмичностью и своевременностью выполнения компонентов самостоятельной работы, а также знаниями, умениями и навыками, приобретаемыми обучающимися в процессе выполнения самостоятельной работы, оказывает помощь студентам в правильной организации работы.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы необходимо заниматься предметом не менее двух - трех часов в неделю. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых дней семестра. Первые дни семестра являются очень важными для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на учебный семестр. Ритм в работе – это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха.

Начинать работу следует со средних по трудности заданий, затем перейти к выполнению сложных заданий, и, наконец, закончить выполнением простых работ, требующих небольших интеллектуальных усилий.

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут – работа, 5-10 минут – перерыв; после трех часов работы – перерыв 20 – 25 минут. В противном случае нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физкультурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической активности, что полностью восстанавливает работоспособность человека.

Расчетно-графическая работа (РГР) предназначена для закрепления теоретических знаний основных задач мониторинга, формирования умений и навыков оценки напряжённо-деформированного состояния элементов конструкций по данным мониторинга.

Таблица 4 - Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентов в 11 семестре

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Подготовка к практическим занятиям	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
Изучение теоретических разделов дисциплины	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
Подготовка, оформление и защита РГР	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	23
ИТОГО в 11 семестре	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	57

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
1. Постановка задач мониторинга. Природно-техногенные воздействия на здания и сооружения.	31(ПК-2-8) 31(ПСК-1.2-4) У1(ПК-2-8) У1(ПСК-1.2-4) Н1(ПК-2-8) Н1(ПСК-1.2-4))	Собеседование	Демонстрирует теоретические знания основных задач мониторинга, умения и навыки оценки напряжённо-деформированного состояния элементов конструкции по данным мониторинга
2. Принципы создания систем периодического и автоматического мониторинга	31(ПК-2-8) 31(ПСК-1.2-4) У1(ПК-2-8) У1(ПСК-1.2-4) Н1(ПК-2-8) Н1(ПСК-1.2-4))	Выполнение практических заданий	Демонстрирует теоретические знания создания систем периодического и автоматического мониторинга, умения и навыки выполнения мониторинга геометрических параметров с использованием приборов цифровой видеорегистрации данных и интеллектуальных программных модулей постобработки информации
3. Современные методы и средства мониторинга напряжённо деформированного состояния фундаментов, конструкций зданий и сооружений	31(ПК-2-8) 31(ПСК-1.2-4) У1(ПК-2-8) У1(ПСК-1.2-4) Н1(ПК-2-8) Н1(ПСК-1.2-4))	Выполнение практических заданий	Демонстрирует теоретические знания современные методов и средств мониторинга напряжённо-деформированного состояния фундаментов, конструкций зданий и сооружений, умения и навыки определения НДС зданий и сооружений
4. Современные геодезические методы и средства мониторинга	31(ПК-2-8) 31(ПСК-1.2-4) У1(ПК-2-8) У1(ПСК-1.2-4) Н1(ПК-2-8) Н1(ПСК-1.2-4))	Выполнение практических заданий	Демонстрирует теоретические знания современных геодезических методов и средств мониторинга, умения и навыки решения практических задач в области систем мониторинга технического состояния строительных конструкций с использованием методов регистрации и анализа колебательных характеристик строительных объектов
5. Математическое и физическое моделирование в ходе мониторинга	31(ПК-2-8) 31(ПСК-1.2-4) У1(ПК-2-8) У1(ПСК-1.2-4) Н1(ПК-2-8) Н1(ПСК-1.2-4))	Собеседование	Демонстрирует теоретические знания математического и физического моделирования в ходе мониторинга, умения и навыки решение практических задач в области интеллектуальных систем мониторинга технического состояния строительных конструкций с использованием адаптивных математических моделей контролируемых объектов

	У1(ПК-2-8) У1(ПСК-1.2-4) Н1(ПК-2-8) Н1(ПСК-1.2-4))	РГР «Диагностика железобетонных конструкций по результатам мониторинга»	Демонстрирует теоретические знания основных задач мониторинга, умения и навыки оценки напряжённо-деформированного состояния элементов конструкции по данным мониторинга
Все разделы дисциплины	З1(ПК-2-8) З1(ПСК-1.2-4) У1(ПК-2-8) У1(ПСК-1.2-4) Н1(ПК-2-8) Н1(ПСК-1.2-4))	Собеседование. Выполнение практических задач. РГР «Диагностика железобетонных конструкций по результатам мониторинга»	Демонстрирует теоретические знания основных принципов проектирования высотных зданий в условиях опасных природных воздействий, знающего задачи и возможности современных методов мониторинга технического состояния ответственных зданий и сооружений, экспериментальных и расчётных методов контроля напряжённо-деформированного состояния конструкций в ходе эксплуатации.

Промежуточная аттестация проводится в 11 семестре в форме зачета с оценкой.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
11 семестр			
Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой.			
Собеседование	3 неделя	10 баллов	<p>10 баллов – студент показал отличные знания и кругозор при ответах на вопросы, показал отличное умение логически строить ответ, отлично владел монологической речью.</p> <p>8 балла – студент показал хорошие знания и кругозор при ответах на вопросы, показал хорошее умение логически строить ответ, хорошо владел монологической речью.</p> <p>6 балла – студент показал удовлетворительные знания и кругозор при ответах на вопросы, удовлетворительно показал умение логически строить ответ, удовлетворительно владел монологической речью.</p> <p>4 балла - студент показал неудовлетворительные знания и кругозор при ответах на вопросы, неудовлетворительно логически строил ответ, неудовлетворительно владел монологической речью.</p> <p>0 баллов – студент не отвечал на поставленные вопросы, не мог логически построить ответ.</p>
Выполнение практических заданий	6 неделя	10 баллов	<p>10 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>6 баллов - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>4 баллов - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>2 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков;</p>
Выполнение практических заданий	9 неделя	10 баллов	<p>10 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>6 баллов - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>4 баллов - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>2 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков;</p>
Выполнение практических заданий	9 неделя	10 баллов	<p>10 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>6 баллов - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>4 баллов - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков;</p>

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
			2 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков; 0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков;
Собеседование	15 неделя	10 баллов	10 баллов – студент показал отличные знания и кругозор при ответах на вопросы, показал отличное умение логически строить ответ, отлично владел монологической речью. 8 балла – студент показал хорошие знания и кругозор при ответах на вопросы, показал хорошее умение логически строить ответ, хорошо владел монологической речью. 6 балла – студент показал удовлетворительные знания и кругозор при ответах на вопросы, удовлетворительно показал умение логически строить ответ, удовлетворительно владел монологической речью. 4 балла - студент показал неудовлетворительные знания и кругозор при ответах на вопросы, неудовлетворительно логически строил ответ, неудовлетворительно владел монологической речью. 0 баллов – студент не отвечал на поставленные вопросы, не мог логически строить ответ.
Расчетно-графическая работа	В течение семестра	20 баллов	20 баллов - Студент полностью выполнил задание, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. 10 баллов - Студент полностью выполнил задание, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении. 5 баллов - Студент полностью выполнил задание, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень. 0 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также не способен пояснить полученный результат.
Текущий контроль		70 баллов	-
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 - 64 % от максимально возможной суммы баллов - "неудовлетворительно" (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 - 74 % от максимально возможной суммы баллов - "удовлетворительно" (пороговый (минимальный) уровень); 75 - 84 % от максимально возможной суммы баллов - "хорошо" (средний уровень); 85 - 100 % от максимально возможной суммы баллов - "отлично" (высокий (максимальный) уровень)			

Типовые задания для текущего контроля

Раздел 1. Постановка задач мониторинга. Природно-техногенные воздействия на здания и сооружения.

Вопросы для собеседования

1. Цели и задачи мониторинга строительных конструкций зданий и сооружений.
2. Виды мониторинга.
3. Современные нормативно-методологические материалы, регламентирующие проведение мониторинга сооружений.
4. Классификация причин возникновения аварий сооружений.
5. Классификаций природных и техногенных воздействий на здания и сооружения.
6. Специфика природно-техногенных воздействий на высотные и большепролетные сооружения.
7. Понятие периодического и автоматического мониторинга.
8. Обзор современных методов и средств диагностики и мониторинга строительных конструкций.
9. Методы оценки технического состояния сооружений в ходе мониторинга.
10. Специфика разработки систем мониторинга проектируемых и эксплуатируемых строительных объектов.
11. Этапы разработки и реализации системы мониторинга технического состояния конструкций в ходе жизненного цикла сооружения

Раздел 2. Принципы создания систем периодического и автоматического мониторинга

Практические задания

Разработка программы мониторинга зданий, попадающего в зону влияния нового строительства.

1. Расчёт зоны влияния нового строительства.
2. Оценка технического состояния сооружения по результатам визуального освидетельствования и нормативным данными;
3. Определение дополнительных предельных деформаций.
4. Определение периодичности проведения мониторинга.
5. Определение основных видов работ по диагностике технического состояния конструкций.
6. Разработка схемы геодезического мониторинга в зависимости от конструктивных особенностей здания.

Раздел 3. Современные методы и средства мониторинга напряжённо-деформированного состояния фундаментов, конструкций зданий и сооружений

Практические задания

Диагностика железобетонных конструкций по результатам мониторинга.

1. Оценка категории технического состояния конструкции по результатам визуального освидетельствования.
2. Определение прочностных характеристик конструкций ультразвуковым и ударно-импульсным методом.
3. Определение наличия дефектов.
4. Определение параметров армирования.
5. Оценка несущей способности балки

Раздел 4. Современные геодезические методы и средства мониторинга

Практические задания

Разработка программы мониторинга ответственного сооружения.

1. Оценка конструктивной схемы сооружения и особенностей его эксплуатации.
2. Оценка зоны влияния строительства.
3. Разработка общих принципов построения системы мониторинга на стадии проектирования, возведения и эксплуатации.
4. Разработка системы периодического мониторинга, основные мероприятия и инструментальная база, контролируемые параметры.
5. Разработка системы автоматического мониторинга, основная схема функционирования, контролируемые параметры.

Раздел 5. Математическое и физическое моделирование в ходе мониторинга

Вопросы для собеседования

1. Создание математических и физических моделей сооружений для решения задач мониторинга.
2. МКЭ-оценка напряжённо-деформированного состояния конструкций в ходе мониторинга.
3. «Матрица уставок».
4. Современные программные МКЭ-комплексы, адаптированные для решения задач мониторинга.
5. Создание адекватных МКЭ-моделей сооружений в ходе мониторинга.
6. Учёт накопленных деформаций и повреждений.
7. Учёт изменения физико-механических свойств конструкций.
8. Оценка результатов расчётов.

РГР «Диагностика железобетонных конструкций по результатам мониторинга»

Цель РГР.

Выполнить диагностику основных несущих железобетонных конструкций здания.

Состав РГР.

1. Оценка категории технического состояния конструкции по результатам визуального освидетельствования.
2. Определение прочностных характеристик конструкций ультразвуковым и ударно-импульсным методом.
3. Определение наличия дефектов.
4. Определение параметров армирования.
5. Оценка несущей способности железобетонных конструкций с помощью численного расчета.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная литература

1. Дормидонтова Т.В. Комплексное применение методов оценки надежности и мониторинга строительных конструкций и сооружений [Электронный ресурс] : монография / Т.В. Дормидонтова, С.В. Евдокимов. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 128 с. — 978-5-9585-0506-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20470.html>

2. Семенцов С.В. Методика проведения обследований и мониторинга технического состояния зданий и сооружений с использованием передовых технологий [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Семенцов, М.М. Орехов, В.И. Волков. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 76 с. — 978-5-9227-0428-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19009.html>

3. Бедов, А.И. Оценка технического состояния, восстановление и усиление оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений: учебное пособие для вузов: в 2 ч. Ч.1 : Обследование и оценка технического состояния оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений / А. И. Бедов, В. В. Знаменский, А. И. Габитов. - М.: Изд-во АСВ, 2014. - 700с

4. Яковлева, М. В. Обследование технического состояния зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.В. Яковлева, Е.А. Фролов, А.Е. Фролов, К.И. Гимадетдинов. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 159 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>

5. Маринин Е.И. Тотальный мониторинг деформаций строительных конструкций. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.И. Маринин. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 256 с. — 978-5-9585-0392-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20528.html>

6. Геотехнический мониторинг в строительстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.М. Грязнова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 80 с. — 978-5-7264-1402-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62615.html>

8.2 Дополнительная литература

1. Добромыслов, А.Н. Диагностика повреждений зданий и инженерных сооружений / А. Н. Добромыслов. - М.: Изд-во Ассоц.строит.вузов, 2006.

2. Коновалов, П.А. Основания и фундаменты реконструируемых зданий: Монография / П. А. Коновалов, В. П. Коновалов. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во АСВ, 2011. - 383с.

3. Нагрузки и воздействия на здания и сооружения / В. Н. Гордеев, А. И. Лантух-Лященко, В. А. Пашинский и др. - М.: Изд-во СКАД СОФТ: Изд-во АСВ: ДМК Пресс, 2011. - 514с.

4. Плевков, В.С. Железобетонные и каменные конструкции сейсмостойких зданий и сооружений : учебное пособие / В. С. Плевков, А. И. Мальганов, И. В. Балдин; Под ред. В.С.Плевкова. - М.: Изд-во АСВ, 2012. - 289с.

5. Симонян В.В. Геодезический мониторинг зданий и сооружений [Электронный ресурс] : монография / В.В. Симонян, Н.А. Шмелин, А.К. Зайцев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 144 с. — 978-5-7264-1220-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60813.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. «Кодекс»: Сайт компании профессиональных справочных систем. Система Нормативно-Технической Информации «Кодекстехэксперт». Режим доступа (<http://www.cntd.ru>), свободный

2. КонсультантПлюс : Справочно-правовая система /Сайт компании справочной правовой системы «КонсультантПлюс». Режим доступа свободный.

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Электронный портал научной литературы. Режим доступа (www.elibrary.ru).

4. «Ли́ра-Сапр»: Сайт компании разработчика САПР для строительства ООО «Ли́ра-САПР». База знаний. Режим доступа свободный. <https://help.liraland.ru/>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучение дисциплине «Основы мониторинга зданий при опасных природных и техногенных воздействиях» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций и практических занятий. Самостоятельная работа включает: подготовку к практическим занятиям; изучение теоретических разделов дисциплины, выполнение расчётно-графической работы.

Таблица 7 - Методические указания к освоению дисциплины

Компонент учебного плана	Организация деятельности обучающихся
Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	В процессе самостоятельного изучения разделов дисциплины обучающиеся продолжают усвоение базовых теоретических сведений по основам нелинейной строительной механики. Обучающимися составляются краткие конспекты изученного материала. В ходе работы студенты учатся выделять главное, самостоятельно делать обобщающие выводы. Каждый конспект должен содержать план, основную часть (структурированную в соответствии с основными вопросами темы) и заключение, содержащее собственные выводы студента.
Лекционные занятия	В процессе проведения лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Рекомендуется избегать дословного записывания информации за преподавателем, а самостоятельно делать краткие формулировки основных положений лекционного материала. Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. В ходе лекции студенты могут задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Перед началом каждой лекции рекомендуется прочесть материал предыдущего лекционного занятия с целью установления взаимосвязей нового учебного материала с усвоенным ранее для формирования целостного видения изучаемой дисциплины.
Практические занятия	Практические занятия проходят в специальном компьютерном классе. Перед выполнением работы студентам выдается методическое обеспечение в текстовом виде и указывается конкретный адрес папки на сервере \\initsrv\LabSAPR, где хранятся методические указания в электронном виде. Для закрепления теоретиче-

	ского материала и особенно для закрепления навыков работы в САПР-программах студент должен повторить ход выполнения практических заданий дома.
Расчётно-графическая работа	Выполнение расчётно-графической работы предназначено для практического закрепления и расширения полученных теоретических знаний, дальнейшего развития практических умений и навыков, что в свою очередь способствует более успешному формированию указанной компетенции. Данный вид работы рекомендуется выполнять постепенно в течение семестра по мере изучения материала дисциплины. Работа оформляется в соответствии с требованиями, предъявляемыми к студенческим работам.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий.

В образовательном процессе при изучении дисциплины «Основы мониторинга зданий при опасных природных и техногенных воздействиях» используются следующее программное обеспечение.

1. ПК «ACADEMIK SET» (сетевая лицензия на 20 рабочих мест + 1 локальная лицензия для преподавателя в составе)
 - программный комплекс "ЛИРА-САПР FULL" (со всеми специализированными расчетно-графическими системами)
 - программный комплекс "МОНОМАХ-САПР PRO";
 - программный комплекс "ЭСПРИ" (разделы "Математика для инженера", "Сечения", "Нагрузки и воздействия")
 - Система архитектурного проектирования "САПФИР PRO"
- ПК «ACADEMIK SET» используется в учебном процессе на основании соглашения о сотрудничестве между КнАГУ и ООО «Лира-Сервис» от 21 ноября 2016 г.

У студентов есть возможность установить ПК «САПФИР» и на личные домашние компьютеры. Компания-разработчик представляет два варианта использования лицензионного программного обеспечения

1. Установка свободно распространяемой рабочей версии ПК «ЛИРА-САПР 2013» (в состав которого входит ПК «САПФИР-2015»)

<http://www.liraland.ru/files/lira2013/>

2. Установка свободно распространяемой демонстрационной версии ПК «ЛИРА-САПР 2017» (в состав которого входит ПК «САПФИР-2017»)

<http://www.liraland.ru/files/>

Для облегчения процедуры установки программы Лира-САПР на личные ПК для студентов записан видеоурок по установке программы, хранящийся в папке \\initsrv\LabSAPR\ВИДЕО ПО УСТАНОВКЕ ПРОГРАММ\ЛИРА_САПР УСТАНОВКА (файл - Установка ПК Лира САПР.mp4).

2. **ПК «СТАРКОН»** (сетевая лицензия на 10 рабочих мест + 1 локальная лицензия для преподавателя в составе):

- программный комплекс "STARK ES"
- программа "Металл" (расчет элементов стальных конструкций по прочности, устойчивости и гибкости по методикам СП 16.13330.2011);
- программа «Одиссей» (программа для обработки акселерограмм землетрясений и получения расчётных параметров сейсмических воздействий);
- программа «СпИн» (электронный справочник-калькулятор для проектировщиков и инженеров-строителей);
- программа «ПРУСК» (пакет программ для расчета и конструирования элементов и узлов строительных конструкций).

ПК «СТАРКОН» используется в учебном процессе на основании соглашения о сотрудничестве между КнАГУ и ООО «ЕВРОСОФТ» от 15 августа 2014 г.

У студентов есть также возможность установить на личные домашние компьютеры ознакомительную версию ПК СТАРКОН для некоммерческого использования. Дистрибутив ознакомительной версии можно скачать с сайта компании ООО «ЕВРОСОФТ» <http://www.eurosoft.ru/downloads/>.

С этого же ресурса компании ООО «ЕВРОСОФТ» можно также скачать методические (пособие, указания) и информационные (видеопрезентации) материалы по применению ПК «СТАРКОН» для расчета зданий и сооружений.

3. Программа «MathCAD14». Для закрепления навыков работы в программе MathCAD у студентов есть возможность установить личные домашние компьютеры демонстрационную свободно распространяемую версию программы <https://www.ptc.com/en/products/mathcad/free-trial>

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации программы дисциплины «Основы мониторинга зданий при опасных природных и техногенных воздействиях» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 9.

Таблица 9 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
202/5	Лаборатория кафедры САПР	13 Персональных ЭВМ (intel Core i3 2100, 4ГБ ОЗУ, 1ГБ Видео), лицензионное программное обеспечение (MathCAD, NanoCAD СПДС, NanoCAD Металлоконструкции, Лира-САПР, САПФИР, Мономах, ЭСПРИ, STARK ES, Гранд-Смета); 2 Персональных ЭВМ преподавателя; 2 Мультимедийных проектора;	Проведение практических и лабораторных занятий

Сертификат подлинности на право использования ПК Академик Сет 2016

СЕРТИФИКАТ ПОДЛИННОСТИ

Настоящий сертификат является документом, подтверждающим правомерное использование
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КнАГТУ»)

программных комплексов:
«Академик сет 2016»

Далее — ПК

В рамках защиты авторских прав запрещается следующее:

- декомпиляция, дизассемблирование ПК;
- действия, направленные на устранение или снижение эффективности средств защиты авторских прав;
- продажа, передача ПК в пользование, прокат, аренду третьим лицам, как на возмездной, так и на безвозмездной основе;
- модификация, переработка, создание производных продуктов, удаление из ПК любых уведомлений и ссылок на его принадлежность.

Реализация права на ограниченное использование ПК обеспечивается ключом защиты.

ID ключа:	891384216
количество рабочих мест:	Одно
ID ключа:	892106971
количество рабочих мест:	Двадцать

ОСНОВАНИЕ:

Соглашение о сотрудничестве от 21.11.2016

Генеральный директор
 ООО «Лира сервис»



В. Б. Рождественский

г. Москва 5 декабря 2016 г.

Тестовые вопросы для «входного» контроля знаний обучающихся по дисциплине «Основы мониторинга зданий при опасных природных и техногенных воздействиях»

1. Общий блок требований нормативной документации к обследованию и мониторингу зданий и сооружений.
2. Виды износа зданий и сооружений
3. Физический износ и правила его оценки
4. Экономический износ зданий и сооружений
5. Моральный износ зданий
6. Понятие надежности здания или сооружения
7. Понятие безотказности конструктивного элемента
8. Виды отказов конструктивных элементов
9. Связь между показателями надежности и отказа
10. Относительный коэффициент надежности
11. Поврежденность конструктивного элемента
12. Остаточный ресурс долговечности конструктивного элемента
13. Инженерные изыскания как источник исходных данных для обследования и расчетного обоснования усиления и восстановления конструкций
14. Состав инженерных изысканий для обследования и проектирования реконструкции или капитального ремонта
15. Методы измерения осадок и деформаций
16. Наземная фототеодолитная съемка объектов
17. Лазерное сканирование местности и строительных объектов
18. Современное инженерное оборудование для исследования контролируемых параметров конструкций неразрушающими методами
19. Методы качественной и количественной оценки результатов инженерных изысканий для подготовки данных проектирования.
20. Методы приборно-инструментального исследования контролируемых параметров конструктивных элементов.

