МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(КазГАСУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ И.Э.Вильданов
"__" _____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04 «Основы мониторинга и обследования зданий и сооружений»

Направление подготовки
08.04.01 Строительство

Направленность (профиль)
«Долговечность и эксплуатационная надежность строительных конструкций зданий и сооружений»

Квалификация выпускника
МАГИСТР

Форма обучения
очная

Год набора 2017, 2018

Кафедра
Строительных материалов

г. Казань – 2018 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «30» октября 2014 г. № 1419 и рабочим учебным планом КазГАСУ

Разработал:
доцент кафедры строительных материалов
к.т.н., доц. Смирнов Д.С.

Рассмотрена и одобрена на заседании
кафедры Строительных материалов
“13” 06 2018 г.
Протокол № 7
Заведующий кафедрой
_____ Сулейманов А.М.
(подпись)

Председатель методической комиссии
ИСТИЭС
“20” 06 2018 г.
Протокол № 5
Председатель комиссии
_____ Солдатов Д.А.
(подпись)

Руководитель ОПОП

_____ Сулейманов А.М.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Основы мониторинга и обследования зданий и сооружений» *место дисциплины – вариативная часть Блока 1. Дисциплины (модули)* *трудоемкость - 6 ЗЕ/ 216 часа* *форма промежуточной аттестации – экзамен, курсовой проект*	
Цель освоения дисциплины	Целью освоения дисциплины «Основы мониторинга и обследования зданий и сооружений» является углубления уровня освоения у обучающихся компетенций в области мониторинга, способов и методов обследования зданий и сооружений.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	**ПК-18** Способностью вести техническую экспертизу проектов объектов строительства **ПК-19** Владением методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования **ПК-21** Умением составлять инструкции по эксплуатации оборудования и проверке технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и оборудования, разработки технической документации на ремонт.
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины	**Знать:** Общие правила проведения технической экспертизы проектов объектов строительства. Методы проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования основные. Методы оценки надежности конструкций и несущих систем зданий и сооружений **Уметь:** Проводить экспертизу проектной документации; применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации Разрабатывать расчетные модели по оценке технического состояния здания и сооружений Проводить расчеты остаточного ресурса строительных объектов, предварительное технико-экономическое обоснование затрат на ремонт зданий и сооружений. **Владеть:** Методами теоретического и экспериментального исследования в механике, гидромеханике, теплотехнике, и метрологии Методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, навыками расчета и оценки надежности, живучести и сроков службы строительных конструкций. Способностью проводить и обрабатывать результаты испытаний, проводить расчеты несущей способности конструкций и элементов здания с учетом их остаточного ресурса.
Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)	**Раздел 1. Общие положения** Основные термины и определения Общие правила проведения обследования и мониторинга технического состояния зданий и сооружений при строительстве и научно-техническом сопровождении Общие правила проведения обследования фундаментов, бетонных, железобетонных, каменных, стальных и

	деревянных конструкций. Обследование технического состояния инженерного оборудования. Обследование звукоизоляции стен. Определение теплотехнических показателей наружных ограждающих конструкций. Диагностика зданий и сооружений. Статистические методы контроля. **Раздел 2. Определение характеристик материалов при обследовании** Виды и причины повреждений конструкций. Повреждения зданий. Надежность конструкций. Аварийное состояние зданий и сооружений. Аварийное состояние конструкций **Раздел 3. Определение характеристик материалов при обследовании** Определение физико-механических характеристик материалов бетонных, железобетонных, каменных, стальных и деревянных конструкций. Определение состава бетона на портландцемента, пуццлоановом цементе, шлакопортландцементе, карбонатном песка. Статистическая оценка характеристик грунтов.

ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Основы мониторинга и обследования зданий и сооружений» является углубления уровня освоения у обучающихся компетенций в области мониторинга, способов и методов обследования зданий и сооружений.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) магистратуры по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, направленность (профиль) подготовки «Долговечность и эксплуатационная надежность строительных конструкций зданий и сооружений» обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Основы мониторинга и обследования зданий и сооружений»

Таблица 1.1. Карта формирования компетенций по дисциплине

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП *Содержание компетенций*	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-18	Способностью вести техническую экспертизу проектов объектов строительства	Знать: Общие правила проведения технической экспертизы проектов объектов строительства
		Уметь: проводить экспертизу проектной документации; применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации
		Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования в механике, гидромеханике, теплотехнике, и метрологии
ПК-19	Владением методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования	Знать: методы проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированных проектирования основные. Методы оценки надежности конструкций и несущих систем зданий и сооружений
		Уметь: разрабатывать расчетные модели по оценке технического состояния здания и сооружений
		Владеть: методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, навыками расчета и оценки надежности, живучести и сроков службы строительных конструкций.
ПК-21	Умением составлять инструкции по эксплуатации оборудования и проверке технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и оборудования, разработке технической документации на ремонт.	Знать: Знать основы выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, основы материаловедения и сопротивления материалов
		Уметь: проводить расчеты остаточного ресурса строительных объектов, предварительное технико-экономическое обоснование затрат на ремонт зданий и сооружений.

		Владеть: способностью проводить и обрабатывать результаты испытаний, проводить расчеты несущей способности конструкций и элементов здания с учетом их остаточного ресурса.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы мониторинга и обследования зданий и сооружений» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» рабочего учебного плана. Для освоения данной дисциплины необходимы умения, знания и навыки, формируемые на уровне бакалавриата дисциплинами «Строительные материалы» и на уровне магистратуры дисциплинами «Теория долговечности материалов изделий и конструкций», «Методы прогнозирования долговечности строительных материалов, изделий и конструкций»

Дисциплина является предшествующей и необходима для успешного освоения дисциплин «Строительные конструкции. Методы расчета и прогнозирования несущей способности с учетом фактического состояния» для прохождения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, преддипломной практики, подготовки выпускной квалификационной работы магистра.

Изучается во 2 семестре на 1 курсе при очной форме обучения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е. 216 академических часов.

Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, а также часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся в соответствии с рабочим учебным планом представлено в таблице 3.1

Таблица 3.1. Объем дисциплины по видам учебной работы (в академ.часах)

Вид учебной работы	**Трудоемкость, академ. часы**		
	Очная форма		
	Распределение часов	Семестр 2	Объем контактной работы
Аудиторные занятия (всего) в том числе занятия лекционного и семинарского типов:	**72**	**72**	**72**
- лекции (**Л**)	36	36	36
- лабораторные занятия (**ЛЗ**)	-	-	-
- практические занятия (**ПЗ**)	36	36	36
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	**144**	**144**	**4**
- по разделу «К – курсовые работы, проекты»			
- выполнение курсового проекта	**36**	**36**	**2**
- по разделу «Р – индивидуальная работа»	**43**	**43**	**1**
- написание реферата (**Рф.**)	21	2/10(11)	-
- подготовка к коллоквиуму (**Кл.**)	22	2/11	-
- по разделу «Т – текущая работа»	**65**	**65**	
- самостоятельное изучение разделов; - проработка и повторение лекционного материала, - чтение учебников, дополнительной литературы, работа со справочниками, ознакомление с нормативны-	29	29	

	ми и методическими документами); - подготовка к практическим занятиям;			
	- подготовка к экзамену	36	36	
Вид промежуточной аттестации		Экзамен	Экзамен	**1**
Общая трудоёмкость	часы	**216**	**216**	**76**
	зачётные единицы	**6**	**6**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 4.1 Содержание занятий лекционного типа (лекций) для очной формы обучения

Номер раздела	Наименование тем лекционного занятия, краткое содержание	Объем, акад.часы
1	2	3
	Раздел 1. Общие положения	
Раздел 1	***Тема 1:*** **Основные термины и определения** Основные термины и определения при проведении обследовании и мониторинге конструкций зданий и сооружений. научно-технического и научного сопровождения и мониторинга строительства уникальных зданий и сооружений	2
	Тема 2: **Общие правила проведения обследования и мониторинга** Общие правила проведения обследования и мониторинга технического состояния зданий и сооружений Общие правила проведения мониторинга и научно-технического сопровождения уникальных зданий и сооружений Общие правила проведения мониторинга и научно-технического сопровождения при строительстве уникальных зданий и сооружений	2
	Тема 3: **Общие правила проведения обследования и мониторинга** Общие правила проведения обследования фундаментов. Общие правила проведения обследования бетонных и железобетонных конструкций. Общие правила проведения обследования каменных конструкций. Общие правила проведения обследования стальных конструкций. Общие правила проведения обследования деревянных конструкций.	2
	Тема 4 **Общие правила проведения обследования и мониторинга** Общие правила проведения обследования элементов зданий. Обследование технического состояния инженерного оборудования: систем горячего и холодного водоснабжения, отопления и газоснабжения.	2
	Тема 5: **Общие правила проведения обследования и мониторинга** Обследование звукоизоляции стен. Определение теплотехнических показателей наружных ограждающих конструкций	2
	Тема 6: **Диагностика зданий и сооружений.** Экспертные системы. Диагностика конструкций. Техническое обследование. Методы и требования проведения диагностики конструкций зданий и сооружений	2
	Тема 7: **Статистические методы контроля**. Закон нормального распределения равноточечных измерений. Закон распределения равноточечных измерений по Вейбулу. Закон распределения равноточечных измерений по Гумбелю	4
	Раздел 2. Определение характеристик материалов при обследовании	
Раздел 2	***Тема 8:*** **Виды и причины повреждений конструкций.** Виды и причины повреждений стальных конструкций Виды и причины повреждений деревянных конструкций Виды и причины повреждений каменных конструкций Виды и причины повреждений бетонных и железобетонных конструкций. Дефекты сварных соединений причины их образования	4
	Тема 9: **Повреждения зданий** Характерные повреждения конструкций зданий и сооружений (одноэтажных и многоэтажных зданий, труб, силосов и т.д.).	2

	***Тема 10:* Надежность конструкций** Оценка надежности строительных конструкций по их повреждениям. Прогнозирование вероятности аварий	2
	***Тема 11:* Аварийное состояние зданий и сооружений** Признаки аварийного состояния грунтового основания Признаки аварийного состояния фундаментов Признаки аварийного состояния конструкций крупнопанельных зданий	2
	***Тема 12:* Аварийное состояние конструкций** Признаки аварийного состояния железобетонных конструкций Признаки аварийного состояния каменных конструкций Признаки аварийного состояния деревянных конструкций	2
	Раздел 3. Определение характеристик материалов при обследовании	
Раздел 3	***Тема 13:* Определение физико-механических характеристик материалов** Определение характеристик материалов бетонных и железобетонных конструкций Определение характеристик материалов металлических конструкций	2
	***Тема 14:* Определение физико-механических характеристик материалов** Определение характеристик материалов каменных конструкций Определение характеристик материалов деревянных конструкций	2
	***Тема 15:* Определение состава бетона** Метод оценки состава бетона на портландцементе Метод оценки состава бетона на портландцементе и карбонатном песке Метод оценки состава бетона на ШПЦ или ППЦ	2
	***Тема 16:* Статистическая оценка характеристик грунтов** Вычисление нормативных и расчетных значений характеристик грунтов	2
	ИТОГО	**36**

Таблица 4.2 Практические занятия для очной формы обучения

Номер раздела	Наименование практических занятий	Объем, акад.часы
Раздел 1	Решение задач по обработке результатов многократных равноточных измерений	6
Раздел 2	Оценка состояния конструкций по внешним признакам	2
	Прогнозирование вероятности аварий	2
	Расчет несущей способности железобетонных конструкций (плит, колонн, балок)	6
Раздел 3	Способы определения прочности бетона при обследовании.	2
	Способы контроля сварных соединений и арматуры	2
	Способы контроля качества каменных материалов (Кирпич, штукатурный и кладочные растворы)	4
	Способы контроля качества деревянных материалов	2
	Расчет состава бетона на портландцементе, на портландцементе и карбонатном песке, на ШПЦ или ППЦ	6
	Вычисление нормативных и расчетных значений характеристик грунтов по-показателя угла внутреннего трения и коэффициента сцепления.	4
	ИТОГО	36

Таблица 4.4 Самостоятельная работа студента для очной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы студента	Название (содержание работы)	Объем, акад.часы
	по разделу «К – курсовые работы, проекты»		
	Курсовой проект	Согласно индивидуальному заданию	36
	по разделу «Р – индивидуальная работа»		43

	реферат №1 реферат №2	Тематика лекций № 1-7 Тематика лекций № 8-14	10 11
	Коллоквиум № 1	Тематика лекций № 1-7	11
	Коллоквиум № 2	Тематика лекций № 8-16	11
	по разделу «Т – текущая работа»		65
	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	11
	Самостоятельное изучение теоретического материала	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтов;	15
	Подготовка к практическим работам	Изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания	3
	Подготовка к сдаче экзамена	Повторение и закрепление изученного материала	36
	ИТОГО		144

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Виды и формы контроля по дисциплине

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в КГАСУ.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на практических занятиях, выполнении индивидуальных заданий в форме рефератов и коллоквиума. Текущему контролю подлежит посещаемость студентами аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине «Основы мониторинга и обследования зданий и сооружений») является промежуточная аттестация в форме зачета по курсовому проекту и экзамена, проводимая с учетом результатов текущего контроля во 2 семестре (очная форма обучения).

Таблица 5.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства	
			наименование оценочного средства*	Количество заданий или вариантов
1	Тематика лекций № 1-7 Тематика лекций № 8-14	ПК-18 ПК-19, ПК-21	Рф	25
2	Все разделы	ПК-18 ПК-19, ПК-21	Кл	22
3	Тематика лекций № 7,9,10,13,14	ПК-18 ПК-19, ПК-21	КП	
4	Все разделы	ПК-18 ПК-19, ПК-21	Экз.	Комплект экзаменационных билетов (24 билета)

* Примечание: Рф – реферат, Кл – коллоквиум, КП – курсовой проект

5.2. Типовые задания и материалы для оценки сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины

5.2.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Примерный перечень вопросов для подготовки рефератов (презентаций)

1. Мониторинг и обследование уникальных мостовых конструкций
2. Мониторинг и обследование уникальных зданий и сооружений
3. Обследование исторических объектов и объектов культурного наследия
4. Способы оценки склонности покрытия к колееобразованию
5. Статистические методы оценки результатов обследований

Вопросы по темам/разделам дисциплины для коллоквиума

1. Дефекты бетонных и железобетонных конструкций вызванные силовыми воздействиями и воздействиями внешней среды.
2. Дефекты сварных соединений и причины их возникновения
3. Регрессионный анализ результатов мониторинга
4. Основные способы определения плотности грунта в основании.
5. Общие правила проведения обследования стальных конструкций.

Критерии оценивания текущего контроля приведены в Положении об оценочных средствах

5.2.2.Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Примерная тематика курсовых проектов

Необходимо определить максимальную нагрузку, которую способна нести плита размерами 990х220х6280 мм. В плите предусмотрено 5 круглых пустот диаметром d = 159 мм.. Срок эксплуатации 40 лет. Показатели прочности бетона равны 18,2 МПа. Продольная преднапрягаемая арматура класса А1000 в количестве 4 стержней ∅ 16 мм. За период эксплуатации номинальный диаметр стержней уменьшился с 16 до 14 мм. Потери площади поперечного сечения 12,5%.

Требуется рассчитать ригель длиной 6160 мм. Сечение ригеля 250 × 650 мм. Показатели прочности бетона равны 22,3 МПа. Продольная ненапрягаемая арматура А240, 6 стержней Ø32 мм. Имеет место коррозионный износ с потерей 12,5% площади поперечного сечения. Шаг поперечных стержней s_w = 90мм. Диаметр хомутов d_{sw} = 12 мм.

Требуется рассчитать колонну сечением 300х300 мм. Сечение колонны армируется симметрично. Количество стержней продольной арматуры равно четырем, размещены в углах поперечного сечения колонны высота этажа 3 м. Срок эксплуатации 40 лет. Показатели прочности бетона равны 22,3 МПа. Продольная ненапрягаемая арматура класса А240 в количестве 4 ∅ 16 мм. Имеет место коррозионный износ с потерей 12,5% площади поперечного сечения.

Требуется оценить результаты многократных равноточных измерений толщины стенки главной балки t_w, выполненного штангенциркулем по ГОСТ 166-89* с величиной отсчета по нониусу 0,1 мм. Точность толщины проката определяется симметричным полем допуска ± 0,65 мм.

$t_{w,i}$	Результаты измерений, мм									
	12.2	12.3	12.0	11.7	13.5	12.9	12.7	15.2	11.0	12.4
	11.1	11.5	12.1	12.2	10.5	12.4	12.4	12.2	12.3	12.0

Оценить относительную надежность элементов конструкции здания и приближенную стоимость ремонта по восстановлению первоначального качества в процентах по отношению к первоначальной стоимости для конструкций имеющих следующее техническое состояние:

Плиты и панели перекрытия и покрытия, лестничные марши имеют удовлетворительное работоспособное состояние. Несущая способность конструкций обеспечена, требования норм по предельным состояниям II группы и долговечности могут быть нарушены, но обеспечиваются нормальные условия эксплуатации. Требуется устройство антикоррозийного покрытия, устранение мелких повреждений

Балки, ригеля и колонны имеют не совсем удовлетворительное, ограниченно работоспособное состояние. Существующие повреждения свидетельствуют о снижении несущей способности. Для продолжения нормальной эксплуатации требуется ремонт по устранению повреждённых конструкций.

Несущие стены и фундаменты имеют неудовлетворительное, (неработоспособное) состояние. Существующие повреждения свидетельствуют о непригодности к эксплуатации конструкций. Требуется капитальный ремонт с усилением конструкций. До проведения усиления необходимо ограничение действующих нагрузок. Эксплуатация возможна только после ремонта и усиления.

Выполнить чертеж здания (план, продольные и поперечные разрезы) с указанием наиболее поврежденных элементов. На отдельном листе наиболее поврежденные элементы вычертить с указанием на них дефектов и повреждений

Экзамен по дисциплине проводится по экзаменационным билетам, содержащим 2 вопроса и 1 практическое(ую) задание/задачу, необходимое для контроля умения и/или владения.

Примеры экзаменационных билетов

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры
26.05.2017 г.
Протокол № 5
Зав. кафедрой _____
/А.М. Сулейманов/

Казанский государственный архитектурно-строительный университет

Дисциплина: Основы мониторинга и обследования зданий и сооружений
Кафедра: Строительных материалов
Институт: Строительных технологий и инженерно-экологических систем

БИЛЕТ № 1

1. Признаки аварийного состояния железобетонных конструкций.
2. Закон распределения случайной величины: распределение Вейбулла.
3. Определить объем выборки наблюдений для обеспечения достоверных результатов, если показатель достоверности составил 2,58, коэффициент вариации 0,02, показатель точности 0,01.

Подпись экзаменатора_____ /Д.С. Смирнов/

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры
26.05.2017 г.
Протокол № 5
Зав. кафедрой _____
/А.М. Сулейманов/

Казанский государственный архитектурно-строительный университет

Дисциплина: Основы мониторинга и обследования зданий и сооружений
Кафедра: Строительных материалов
Институт: Строительных технологий и инженерно-экологических систем

БИЛЕТ № 2

1. Виды и причины повреждений деревянных конструкций
2. Закон распределения случайной величины: распределение Гумбеля.
3. Определить срок эксплуатации конструкции до аварийного состояния, если здание эксплуатировалось 10 лет, а общая поврежденность здания составила 0,15

Подпись экзаменатора_____ /Д.С. Смирнов/

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры
26.05.2017 г.
Протокол № 5
Зав. кафедрой _____
/А.М. Сулейманов/

Казанский государственный архитектурно-строительный университет

Дисциплина: Основы мониторинга и обследования зданий и сооружений
Кафедра: Строительных материалов
Институт: Строительных технологий и инженерно-экологических систем

БИЛЕТ № 3

1. Общие правила проведения обследования каменных конструкций.
2. Контроль прочности бетона приборами механического действия
3. Провести анализ на соответствие 19 результатов измерений критерию согласия Колмагорова если максимальная разность между фактическими и значениями и значениями функции распределения случайной величины составило 0,0423.

Подпись экзаменатора_____ /Д.С. Смирнов/

Таблица 5.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Контролируемые результаты освоения компетенции (или ее части)	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
ПК-18 Способностью вести техническую экспертизу проектов объектов строительства	
Знать: Общие правила проведения технической экспертизы проектов объектов строительства	Общие правила проведения мониторинга и научно-технического сопровождения уникальных зданий и сооружений
Уметь: проводить экспертизу проектной документации; применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации	Что входит в состав пакета проектных документов на первом этапе подготовки и каковы дальнейшие действия перед вторым этапом подготовки проектных документов
Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования в механике, гидромеханике, теплотехнике, и метрологии	Определить класс бетона по результатам лабораторных испытаний образцов для следующих значений прочности. 278, 303, 312, 295, 297, 307, 308, 299, 301, 311, 310 кг/см^2
ПК-19 Владением методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования	
Знать: методы проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования основные. Методы оценки надежности конструкций и несущих систем зданий и сооружений	Метод оценки надежности строительных конструкций по внешним признакам.
Уметь: разрабатывать расчетные модели по оценке технического состояния здания и сооружений	Провести общую оценку поврежденности моста, если максимальная величина повреждений отдельных видов конструкций составила: Опоры моста 0,15, продольные пролетные балки 0,05, поперечные плиты 0,05, проезжая часть 0,25.
Владеть: методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, навыками расчета и оценки надежности, живучести и сроков службы строительных конструкций.	Определить относительную надежность здания и срок его эксплуатации до аварийного состояния, если срок его службы на момент обследования составил 15 лет, а. поврежденность 0,15
ПК-21 Умением составлять инструкции по эксплуатации оборудования и проверке технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и оборудования, разработки технической документации на ремонт.	
Знать: Знать основы выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, основы материаловедения и сопротивления материалов	Химическая коррозия бетона
Уметь: проводить расчеты остаточного ресурса строительных объектов, предварительное технико-экономическое обоснование затрат на ремонт зданий и сооружений.	Рассчитать срок эксплуатации здания до аварийного состояния и затраты на его капитальный ремонт, если срок его службы на момент обследования составил 15 лет, а относительная надежность здания 0,85.
Владеть: способностью проводить и обрабатывать результаты испытаний, проводить расчеты несущей способности конструкций и элементов здания с учетом их остаточного ресурса.	Провести расчёт прочности железобетонной плиты размерами 990х220х6280 мм по нормальному сечению. В плите предусмотрено 5 круглых пустот диаметром d = 159 мм. Прочность бетона оцененная неразрушающими методами 18,2 МПа. Продольная

Контролируемые результаты освоения компетенции (или ее части)	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
	преднапрягаемая арматура класса А1000 в количестве 4 стержней. Срок эксплуатации 40 лет.

5.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине «Основы мониторинга и обследования зданий и сооружений» в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины.

Таблица 5.3. Шкала оценивания экзамена

оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Обучающийся показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины, умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
«хорошо»	повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных разделов программы дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допускающему некритичные неточности в ответе и решении задач
«удовлетворительно	пороговый уровень	Обучающийся показал фрагментарный, разрозненный характер заний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающий логическую последовательность в изложении программного материала, при этом владеющий знаниями основных разделов дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях большей части основного содержания дисциплины, допускаются грубые ошибки в формулировке основных понятий решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины)

Таблица 5.4. Шкала оценивания курсового проекта

Баллы	Степень удовлетворения критериям
«отлично»	1. Содержание работы в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки. 2. Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. 3. Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представле-

	нии материла: стилистические обороты, манера изложения, словарный запас. Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте.
«хорошо»	1. Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки. 2. Продемонстрировано умение аргументированно излагать собственную точку зрения, но аргументация не всегда убедительна. Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. 3. Достаточная степень самостоятельности в представлении материала. Встречаются мелкие и не искажающие смысла ошибки в стилистике, стилистические штампы. Есть 1-2 орфографические ошибки.
«удов.»	1. Содержание работы в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25-30 %). 2. Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа логически разорваны, нет связок между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа в существенной степени (на 25-30%) отклоняется от заданных рамок. 3. Текст работы примерно наполовину представляет собой стандартные обороты и фразы из учебника/лекций. Обилие ошибок в стилистике, много стилистических штампов. Есть 3-5 орфографических ошибок.
«неуд.»	1. Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в малой степени. Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок – практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны. 2. Ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика. Части ответа не взаимосвязаны логически. Нарушена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. 3. Текст ответа представляет полную кальку текста учебника, лекций. Стилистические ошибки приводит к существенному искажению смысла. Большое число орфографических ошибок в тексте (более 10 на страницу).

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература (учебники и учебные пособия)

Таблица 6.1. Перечень основной учебной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Обследование и испытание зданий и сооружений : Учебное пособие. - М. : АСВ, 2001,2004,2002. - 240с. : ил. - ISBN 5-93093-107-0 : 118.00.	92
2	Обследование и испытание зданий и сооружений [Текст] : учебник для студ.вузов, обуч.по спец. "Пром. и гражд.стр-во" напр.подготовки "Стр-во" / под	19

	ред. В.И.Римшина. - 3-е изд., стер. - М. : Высш.шк., 2007. - 655с. : ил. - ISBN 978-5-06-004885-8 : 725.00.	
3	Обследование и испытание зданий и сооружений : Учеб.пособие для вузов / Под ред. В.И.Римшина. - М. : Высш.шк., 2004. - 447с. : ил. - ISBN 5-06-004885-3 : 236.30.	93

6.2. Дополнительная литература

Таблица 6.2. Перечень дополнительной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные материалы и изделия. Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций. Щебень, гравий и песок для строительных работ [Электронный ресурс] : сборник нормативных актов и документов / . — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 249 c. — 978-5-905916-46-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30256.html	**ЭБС IPRbooks**
2	Строительные материалы. сб. примеров и задач. М.З. Вайнштейн – Йошкар-Ола, МарПИ, 1991. – 197 с.	**97**
3	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 c. — 978-5-9227-0428-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/19009.html	**ЭБС IPRbooks**
4	Коробейников О.П. Обследование технического состояния зданий и сооружений (основные правила) [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.П. Коробейников, А.И. Панин, П.Л. Зеленов. — Электрон. текстовые данные. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 55 c. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16029.html	**ЭБС IPRbooks**

6.3. Методические разработки по дисциплине

1. Оценка надежности строительных конструкций зданий и сооружений. Учебное пособие Смирнов Д.С. Майстренко И.Ю. Казань: КГАСУ – 2016 г. – 75 с.
2. Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Основы мониторинга и обследования зданий и сооружений» КГАСУ; Сост.: Д.С. Смирнов, И.Ю. Майстренко, Г.Р. Хайруллин Казань, 2017. – 33 с.
3. Кордончик Д.М., Мустафин И.И. Организация самостоятельной работы студентов в университете. Методические рекомендации для преподавателей и студентов КГАСУ. Казань: КГАСУ, 2018. – 12 с.

заверено НТБ КГАСУ Мурасова

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень ресурсов Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Страница кафедры «Строительных материалов» на сайте КГАСУ https://www.kgasu.ru/universitet/structure/instituty/isties/ksm/umm.php
2. Сайты электронных журналов:

- Издательство «Строительные материалы» [Электронный ресурс] – Электрон. данные. – Режим доступа: http://rifsm.ru
- Министерство строительства, архитектуры и ЖКХ Республики Татарстан [Электронный ресурс] – Электрон. данные. – Режим доступа: http://minstroy.tatarstan.ru/rus/building.htm
- Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ» [Электронный ресурс] – Электрон. данные. – Режим доступа: http://vestnikmgsu.ru
- Строительный портал «Весь Бетон» – форум о строительстве и строительных материалах [Электронный ресурс] – Электрон. данные. – Режим доступа:http://www.allbeton.ru
- Научно-теоретическое издание «Известия высших учебных заведений. Строительство» [Электронный ресурс] – Электрон. данные. – Режим доступа: http://www.izvuzstr.sibstrin.ru
- Информационный портал о бетоне, цементе, строительстве и строительных материалах [Электронный ресурс] – Электрон. данные. – Режим доступа: http://beton.ru/

7.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Использование электронной информационно-образовательной среды университета
2. Применение средств мультимедиа при проведении лекций и практических занятий для визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных видео-фильмов
3. Оформление индивидуальных заданий (рефератов, курсовых работ (проектов)…
4. Автоматизация поиска информации посредством использования справочных систем
5. Организация взаимодействия со студентами с помощью ЭИОС, электронной почты

7.3. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса (при необходимости)

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

1. текстовый редактор Microsoft Word;
2. электронные таблицы Microsoft Excel;
3. презентационный редактор Microsoft Power Point.

Использование специального программного обеспечения не предусмотрено

7.4. Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных

В ходе реализации целей и задач дисциплины обучающиеся могут использовать возможности информационно-справочных систем.

1. http://www.consultant.ru - Справочная правовая система «Консультант Плюс»
2. http://www.pravo.gov.ru – Официальный интернет-портал правовой информации
3. http://www.garant.ru – Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина дисциплине «Основы мониторинга и обследования зданий и сооружений»

изучается в течение одного семестра. При планировании и организации времени, необходимого на изучение обучающимся дисциплины, необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

Таблица 8.1. Рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Занятия лекционного типа (лекции)	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом методический указаний и пособий , решение задач по алгоритму. Подготовка к семинарским занятиям включает в себя выполнение домашнего задания, предполагающего доработку конспекта лекции, ознакомление с основной и дополнительной литературой, отработку основных вопросов, рекомендованных к рассмотрению на семинарском занятии, подготовку сообщения или доклада по индивидуально выбранной теме. При подготовке к классическому (традиционному) семинару основная задача – найти ответы на поставленные основные вопросы. Для этого студентам необходимо: -внимательно прочитать конспект лекции по данной тематике; -ознакомиться с соответствующим разделом учебника; -проработать дополнительную литературу и источники. В рамках семинарского занятия студентам предоставляется возможность выступить с сообщением или докладом. Подготовка доклада включает выбор темы, составление плана, работу с текстом (учебной и научной литературой), выступление.
Реферат	*Реферат*: Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата. Разработка реферата является одним из видов самостоятельной работы и рекомендуется для студентов очного и заочного обучения. Студенты очного обучения разрабатывают рефераты по указанию преподавателя либо по собственной инициативе в случаях допущенных ими необоснованных пропусков занятий или в целях более углубленной проработки определённых тем, вызывающих научно-исследовательский интерес обучающегося. Студенты-заочники могут выбрать реферат в качестве формы контроля и отчётности за самостоятельную работу в межсессионный период обучения. Тему реферата студент выбирает самостоятельно из перечня приведённых. Не исключается возможность частичного изменения темы по согласованию с преподавателем, если это будет способствовать улучшению качества реферата. Реферат должен свидетельствовать о том, насколько глубоко студент усвоил со-

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
	держание темы, в какой степени удачно он анализирует учебный материал и грамотно излагает свои суждения.
Самостоятельная работа	Важной частью самостоятельной работы является изучение основной литературы, ознакомление с дополнительной литературой.
Коллоквиум	При подготовке к коллоквиуму рекомендуется работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Курсовой проект	*Курсовой проект*: изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме.
Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену предполагает изучение основной и дополнительной литературы, изучение конспекта лекций.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 9.1. Требования к условиям реализации дисциплины

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: мультимедийный проектор, мобильный ПК (ноутбук), экран, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий
3	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: мультимедийный проектор, мобильный ПК (ноутбук), экран, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий
4	Самостоятельная работа обучающихся	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (библиотека)	Специализированная учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета