

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 15 » мая 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Экспериментальные методы и мониторинг технического
состояния зданий и сооружений
_____ (наименование)

Форма обучения: _____ очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ 08.04.01 Строительство
(код и наименование направления)

Направленность: Компьютерные технологии в проектировании и оценке
безопасности зданий и сооружений
_____ (наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цели: освоение экспериментальных методов оценки материалов строительных конструкций зданий и сооружений, параметров среды и процессов деформирования, развитие навыков применения экспериментальных методов теории сооружений при проектировании, конструировании, строительстве и эксплуатации инженерных сооружений, освоение приемов мониторинга зданий и сооружений для контроля их напряженно-деформированного состояния.

Задачи: изучение принципов работы современного оборудования и приборов, особенностей выполнения технической экспертизы проектов объектов строительства и методов и средств проведения научных исследований и разработок; формирование умения определять необходимое оборудование для решения задач мониторинга, использовать современное оборудование для контроля напряженно-деформированного состояния зданий и сооружений; вести техническую экспертизу проектов объектов строительства; выполнять работы по проведению научных экспериментов и испытаний, оформлять результаты, формирование навыков обработки полученной с приборов информации и оформления результатов мониторинга, составления заключения по результатам технической экспертизы проектов объектов строительства, анализа и обобщения результатов научных исследований и экспериментов.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- промышленные и гражданские здания и сооружения;
- объекты городской инфраструктуры;
- специальные сооружения.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть) | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения | Средства оценки |
|-------------|-------------------|---|--|-----------------|
|-------------|-------------------|---|--|-----------------|

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть) | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения | Средства оценки |
|-------------|-------------------|---|---|--------------------------|
| ПК-5.2 | ИД-1ПК-5.2 | Знает задачи и возможности экспериментальных методов обследований и мониторинга конструкций и сооружений, основные методы диагностики конструкций, принципы работы современного оборудования и приборов, особенности выполнения технической экспертизы проектов объектов строительства; | Знает положения и требования законодательства РФ в области безопасности объектов промышленного и гражданского строительства, системы и методики оценки безопасности зданий и сооружений, общие принципы обеспечения надежности конструкций и оснований; задачи и возможности экспериментальных методов обследований и мониторинга конструкций и сооружений, основные методы диагностики конструкций. | Дифференцированный зачет |
| ПК-5.2 | ИД-2ПК-5.2 | Умеет проводить мониторинг технического состояния строительного сооружения, проводить расчеты, анализ и оценку прочности, устойчивости, надежности и безопасности конструкций, определить необходимое оборудование для решения задач мониторинга; использовать современное оборудование для контроля напряженно-деформированного состояния зданий и сооружений; | Умеет составлять программы, планы проведения мониторинга состояния строительного сооружения, проводить расчеты, анализ и оценку прочности, устойчивости, надежности и безопасности конструкций с использованием современных программных комплексов; проводить обследование, анализ и оценку состояния существующих зданий и сооружений; оценивать риски и определять меры по оценке и обеспечению безопасности при выполнении работ и ведении технологических процессов | Индивидуальное задание |
| ПК-5.2 | ИД-3ПК-5.2 | Владеет навыками обработки полученной с приборов информации и оформлением результатов мониторинга; составления заключения по результатам технической экспертизы проектов объектов строительства; навыками | Владеет навыками оценки безопасности технического состояния объектов промышленного и гражданского строительства, выбора вариантов технических решений по приведению состояния сооружения к нормативным условиям | Индивидуальное задание |

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть) | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения | Средства оценки |
|-------------|-------------------|--|---|-----------------|
| | | анализа и оценки результатов обследований и мониторинга конструкций и моделей. | безопасной эксплуатации; разработки мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства, анализа и оценки результатов обследований и мониторинга конструкций и моделей. | |

3. Объем и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 3 | |
| 1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: | 36 | 36 | |
| 1.1. Контактная аудиторная работа, из них: | | | |
| - лекции (Л) | 9 | 9 | |
| - лабораторные работы (ЛР) | | | |
| - практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ) | 25 | 25 | |
| - контроль самостоятельной работы (КСР) | 2 | 2 | |
| - контрольная работа | | | |
| 1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС) | 108 | 108 | |
| 2. Промежуточная аттестация | | | |
| Экзамен | | | |
| Дифференцированный зачет | 9 | 9 | |
| Зачет | | | |
| Курсовой проект (КП) | | | |
| Курсовая работа (КР) | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины | 144 | 144 | |

4. Содержание дисциплины

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | |
| 3-й семестр | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| Раздел 1. Экспериментальные методы оценки зданий и сооружений. | 4 | 0 | 12 | 54 |
| Тема 1. Экспериментальные методы оценки зданий и сооружений. Определение дисциплины, его цель и задачи. Руководящие нормативные документы. Основные понятия, термины и определения. Методы и средства проведения испытания конструкций. Испытание железобетонных конструкций. Испытание конструкций, усиленных композитами. Программа и план испытаний. Неразрушающие методы испытаний. Методы исследования деформаций. | | | | |
| Раздел 2. Мониторинг зданий и сооружений. | 5 | 0 | 13 | 54 |
| Тема 2. Мониторинг зданий и сооружений. Цели и задачи мониторинга строительных конструкций зданий и сооружений. Виды мониторинга. Современные нормативно-методологические материалы, регламентирующие проведение мониторинга сооружений. Методы оценки технического состояния сооружений в ходе мониторинга. Геотехнический мониторинг. Метод гидростатического нивелирования. Фотограмметрия. Понятие периодического и автоматического мониторинга. | | | | |
| ИТОГО по 3-му семестру | 9 | 0 | 25 | 108 |
| ИТОГО по дисциплине | 9 | 0 | 25 | 108 |

Тематика примерных практических занятий

| № п.п. | Наименование темы практического (семинарского) занятия |
|--------|--|
| 1 | Стенды и установки для испытания конструкций |
| 2 | Способы создания испытательных нагрузок при моделировании строительных конструкций |
| 3 | Приборное обеспечение испытания конструкций |
| 4 | Исследование конструкций, усиленных композитами |
| 5 | Программа испытаний по ГОСТ |
| 6 | Натурные испытания |
| 7 | Принципы сбора, интеграции и анализа информации о техническом состоянии объекта мониторинга |
| 8 | Современные аппаратная база мониторинга оснований и фундаментов зданий и сооружений (датчики давления грунта, глубинные инклинометры и т.д.) |
| 9 | Технология обмера фасадов стереофотограмметрическим методом |

| № п.п. | Наименование темы практического (семинарского) занятия |
|--------|---|
| 10 | Обзор современных геодезических методов и средств периодического и автоматического мониторинга (GPS измерения, тахеометрия, нивелировка, лазерное сканирование) |
| 11 | Контроль осадочных процессов в основаниях зданий и сооружений (общие принципы) |
| 12 | Предварительный расчёт точности измерений. Фиксация изменений кренов высотных сооружений. |

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

| № п/п | Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц) | Количество экземпляров в библиотеке |
|-------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1. Основная литература | | |

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Гучкин И. С. Техническая эксплуатация и реконструкция зданий : учебное пособие для вузов / И. С. Гучкин. - Москва: Изд-во АСВ, 2013. | 4 |
| 2 | Иванов Ю. В. Реконструкция зданий и сооружений: усиление, восстановление, ремонт : учебное пособие для вузов / Ю. В. Иванов. - Москва: Изд-во АСВ, 2013. | 3 |
| 3 | Реконструкция зданий и сооружений : учебное пособие для вузов / А. Л. Шагин [и др.]. - Москва: Интеграл, 2014. | 6 |
| 2. Дополнительная литература | | |
| 2.1. Учебные и научные издания | | |
| 1 | Обследование и испытание зданий и сооружений : учебник для вузов / В. Г. Казачек [и др.]. - Москва: Студент, 2013. | 5 |
| 2 | Травин В. И. Капитальный ремонт и реконструкция жилых и общественных зданий : учебное пособие для вузов / В. И.Травин. - Москва: Интеграл, 2014. | 6 |
| 2.2. Периодические издания | | |
| 1 | Промышленное и гражданское строительство : научно-технический и производственный журнал / Российское общество инженеров строительства; Российская инженерная академия; Стройиздат. - Москва: ПГС, 1923 - . | |
| 2.3. Нормативно-технические издания | | |
| 1 | Градостроительный кодекс Российской Федерации : по состоянию на 25 января 2013 г. : с учётом изменений, внесённых Федеральными законами от 30 декабря 2012 г. N 294-ФЗ, N 318-ФЗ. - Москва: КНОРУС, Проспект, 2013. | 4 |
| 3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины | | |
| | Не используется | |
| 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента | | |
| | Не используется | |

6.2. Электронная учебно-методическая литература

| Вид литературы | Наименование разработки | Ссылка на информационный ресурс | Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ) |
|---------------------------|---|---|---|
| Дополнительная литература | В. В. Леденёв Обследование и мониторинг строительных конструкций зданий и сооружений : Учебное пособие / В. В. Леденёв, В. П. Ярцев. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. | http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks88781 | локальная сеть; свободный доступ |

| Вид литературы | Наименование разработки | Ссылка на информационный ресурс | Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ) |
|---------------------------|--|---|---|
| Дополнительная литература | О. А. Коробова Современные методы обследования и мониторинга технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений. Часть 1 : Учебное пособие / О. А. Коробова, Л. А. Максименко. - Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строит | http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks88749 | локальная сеть; свободный доступ |

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| Вид ПО | Наименование ПО |
|----------------------|---|
| Операционные системы | Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching) |

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| Наименование | Ссылка на информационный ресурс |
|--|---|
| Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета | http://lib.pstu.ru/ |
| Электронно-библиотечная система Лань | https://e.lanbook.com/ |
| Электронно-библиотечная система IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru/ |
| Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс | http://www.consultant.ru/ |
| Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России" | https://техэксперт.сайт/ |

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

| Вид занятий | Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения | Количество единиц |
|----------------------|--|-------------------|
| Лекция | Ноутбук, проектор, экран | 1 |
| Практическое занятие | Типовой комплект учебного оборудования "Модель несущих конструкций промышленного здания" | 1 |

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
**«Экспериментальные методы и мониторинг технического состояния
зданий и сооружений»**
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 08.04.01 Строительство

**Направленность (профиль)
образовательной
программы:** Компьютерные технологии в проектировании
и оценке безопасности зданий и сооружений

Квалификация выпускника: «Магистр»

Выпускающая кафедра: Строительные конструкции и вычислительная
механика

Форма обучения: Очная

Курс: 2 **Семестр:** 3

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 4зе
Часов по рабочему учебному плану: 144 ч.

Виды промежуточного контроля: Диф. зачет(3сем)

Пермь 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

1.1. Формируемые части компетенций

Согласно КМВ ОПОП учебная дисциплина «Экспериментальные методы и мониторинг технического состояния зданий и сооружений» участвует в формировании одной компетенции. В рамках учебного плана образовательной программы в 3-м семестре на этапе освоения данной учебной дисциплины формируются следующие дисциплинарные части компетенций:

ПК-5.2 Способен проводить оценку безопасности и мониторинг технического состояния конструкций, зданий и сооружений.

1.2. Этапы формирования дисциплинарных частей компетенций, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра и состоит из двух разделов, в котором предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим работам, контрольных работ и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

| Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВЫ) | Вид контроля | | |
|--|--------------|----------|--|
| | Текущий | Рубежный | Промежуточный |
| Знает задачи и возможности экспериментальных методов обследований и мониторинга конструкций и сооружений, основные методы диагностики конструкций, принципы работы современного оборудования и приборов, особенности выполнения технической экспертизы проектов объектов строительства | ТО | КР | По результатам текущего и рубежного контроля |
| Умеет проводить мониторинг технического состояния строительного сооружения, проводить расчеты, анализ и оценку прочности, устойчивости, надежности и безопасности конструкций, определить необходимое оборудование для решения задач мониторинга; использовать современное оборудование для контроля напряженно-деформированного состояния зданий и сооружений; | | ПЗ | По результатам текущего и рубежного контроля |
| Владеет навыками обработки полученной с приборов информации и оформлением результатов мониторинга; составлением заключения по результатам технической экспертизы проектов объектов строительства; навыками анализа и оценки результатов обследований и мониторинга конструкций и моделей | | ПЗ | По результатам текущего и рубежного контроля |

Условные обозначения: ПЗ – отчет о практическом занятии; РТ – рубежное тестирование; КР – контрольная работа (рубежная), ТВ – теоретический вопрос; КЗ – комплексное задание зачета, ТО – коллоквиум (теоретический опрос); ОЛР – отчет по лабораторной работе;

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных частей компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде зачета (3 семестр), проводимая с учетом результатов промежуточного и рубежного контроля.

2. Описание критериев и показателей оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

2.1. Текущий и промежуточный контроль

Текущий и промежуточный контроль для оценивания компонента знаний дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится в форме защиты отчета о практическом занятии. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.1.1. Защита отчета о практическом занятии

Всего запланировано 13 практических занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД. Защита отчета о практическом занятии проводится индивидуально каждым студентом.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится согласно графику учебного процесса, приведенного в РПД, в форме защиты отчета по практическому занятию и контрольной работы после изучения каждого раздела учебной дисциплины.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД, запланировано 2 рубежные контрольные работы после освоения студентами 1-го и 2-го разделов дисциплины. Первая КР1 по разделу 1 «Экспериментальные методы оценки зданий и сооружений», вторая КР2 – по разделу 2 «Мониторинг зданий и сооружений».

Типовые задания КР 1:

1. Испытание железобетонных конструкций. Оценка прочности изделий.
2. Испытание железобетонных конструкций. Оценка жесткости (деформативности) изделий
3. Испытание железобетонных конструкций. Оценка трещиностойкости изделий
4. Контрольно-измерительные приборы и оборудование.
5. Тензорезисторы и тензорезисторная аппаратура
6. Контрольно-измерительные приборы и оборудование.
7. Механические приборы: индикатор часового типа, динамометры, тензомер Аистова
8. Мониторинг технического состояния зданий и сооружений
9. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений
10. Верификация расчетных моделей зданий, конструкций.
11. Дефектоскопия методом акустической эмиссии.
12. Вихретоковый контроль при дефектоскопии
13. Радиодефектоскопия
14. Инфракрасная дефектоскопия.
15. Магнитный контроль

Типовые задания КР 2:

1. Магнитопорошковый контроль
2. Вибрационные испытания зданий, конструкций
3. Методы проникающих сред
4. Капиллярные методы
5. Вакуумный контроль
6. Контроль течеискателями
7. Метод упругого отскока
8. Метод ударного импульса

9. Метод пластических деформаций
10. Метод локальных разрушений
11. Метод измерения твердости по Бринеллю
12. Метод измерения твердости по Виккерсу
13. Измерение твердости методом ударного отпечатка
14. Ультразвуковой импульсный метод
15. Низкочастотный звуковой (ударный метод)

Результаты рубежных контрольных работ по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.3.1. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде зачета (3 семестр). Зачет по дисциплине выставляется по итогам проведенного текущего и рубежного контроля и сдачи отчета по практическим занятиям, которые обеспечивают необходимый уровень сформированности заявленных дисциплинарных частей компетенций.

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам промежуточного и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех отчетов о практических занятиях, а также положительная интегральная оценка по результатам промежуточного и рубежного контроля.

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит один теоретический вопрос для проверки усвоенных знаний и один теоретический вопрос или одно практическое задание для проверки усвоенных умений и приобретенного владения заявленных дисциплинарных частей компетенций.

2.3.5. Типовые контрольные вопросы на зачете по дисциплине

Вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Измерение величины прогиба перекрытий
2. Измерение температуры и влажности воздуха в помещениях
3. Определение перепадов температур на внутренних поверхностях ограждений
4. Определение количества воздуха, удаляемого из помещений через вентиляционные
5. Оценка звукоизолирующей способности стен и перекрытий
6. Методика прогнозирования деградации городских сооружений
7. Мониторинг деформаций и трещин городских инженерных сооружений
8. Механические приборы: индикатор часового типа, динамометры, тензомер Аистова
9. Мониторинг технического состояния зданий и сооружений
10. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений ,
11. Верификация расчетных моделей зданий, конструкций.
12. Дефектоскопия методом акустической эмиссии.
13. Вихретоковый контроль при дефектоскопии
14. Радиодефектоскопия
15. Инфракрасная дефектоскопия.

Вопросы для контроля усвоенных умений:

1. Испытание железобетонных конструкций. Оценка прочности изделий.
2. Испытание железобетонных конструкций. Оценка жесткости (деформативности) изделий
3. Испытание железобетонных конструкций. Оценка трещиностойкости изделий
4. Контрольно-измерительные приборы и оборудование.
5. Тензорезисторы и тензорезисторная аппаратура
6. Контрольно-измерительные приборы и оборудование.
7. Магнитопорошковый контроль
8. Вибрационные испытания зданий, конструкций
9. Методы проникающих сред
10. Капиллярные методы
11. Вакуумный контроль

12. Контроль течеискателями
13. Механические методы
14. Метод упругого отскока
15. Метод ударного импульса

Вопросы для контроля усвоенных владений:

1. Метод пластических деформаций
2. Метод локальных разрушений
3. Метод измерения твердости по Бринеллю
4. Метод измерения твердости по Виккерсу
5. Измерение твердости методом ударного отпечатка
6. Акустические методы
7. Ультразвуковой импульсный метод
8. Низкочастотный звуковой (ударный метод)
9. Резонансный виброакустический метод
10. Метод акустической эмиссии
11. Поляризационно-акустический метод
12. Магнитные методы дефектоскопии металлических конструкций
13. Магнитопорошковый метод
14. Магнитографический метод
15. Методы хрупких покрытий

3. Критерии оценивания уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных частей компетенций

При оценке уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций в рамках выборочного контроля на зачете считается, что полученная оценка компонента проверяемой в билете дисциплинарной части компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных частей компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных частей компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов промежуточного и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов дисциплинарных частей компетенций приведены в общей части ФОС программы магистратуры.

3.2. Оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС программы бакалавриата.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС программы магистратуры.