

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
**Пермский федеральный исследовательский центр
Уральского отделения Российской академии наук
(ПФИЦ УрО РАН)**

Принято на заседании
Объединенного ученого совета
ПФИЦ УрО РАН
Протокол № 4
«11» июня 2024 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор ПФИЦ УрО РАН

чл.-корр. РАН, д.ф.-м.н.

О.А. Плехов

«11» июня 2024 г.

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**«Интеллектуальный мониторинг
(Structural health monitoring)»**

ПЕРМЬ, 2024

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

В процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего и промежуточного контроля. Компоненты дисциплинарных компетенций, указанные в дисциплинарных картах компетенций в рабочей программе дисциплины, выступают в качестве контролируемых результатов обучения в рамках освоения учебного материала дисциплины: знать, уметь, владеть.

1.1 Текущий контроль

Текущий контроль для комплексного оценивания показателей **знаний, умений и владений** дисциплинарных частей компетенций проводится в форме устного опроса и защиты отчета по творческому заданию.

Шкала оценивания уровня знаний, умений и владений при устном опросе

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
<i>Зачтено</i>	Слушатель достаточно свободно использует фактический материал по заданному вопросу, умеет определять причинно-следственные связи событий, логично и грамотно с использованием профессиональной терминологии обосновывает свою точку зрения.
<i>Не зачтено</i>	Слушатель демонстрирует полное незнание материала или наличие бессистемных, отрывочных знаний, связанных с поставленным перед ним вопросом, при этом не ориентируется в профессиональной терминологии.

Критерии оценивания защиты отчета творческого задания

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
<i>Зачтено</i>	Слушатель выполнил творческое задание успешно, показав в целом систематическое или сопровождающееся отдельными ошибками применение полученных знаний и умений , слушатель ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Слушатель может объяснить полностью или частично полученные результаты.
<i>Не зачтено</i>	Слушатель демонстрирует полное незнание материала или наличие бессистемных, отрывочных знаний, связанных с поставленным перед ним вопросом, при этом не ориентируется в профессиональной терминологии.

1.2 Итоговая аттестация

Допуск к итоговой аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Аттестация проводится в виде зачета по дисциплине в устно-письменной форме по билетам. Билет содержит теоретический вопрос (ТВ) для проверки знаний и практическое задание (ПЗ) для проверки умений и владений.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровень сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций (Приложение 1).

Оценка результатов обучения дисциплине в форме уровня сформированности компонентов **знать, уметь, владеть** заявленных дисциплинарных компетенций проводится по шкале оценивания «зачтено», «не зачтено» путем выборочного контроля во время зачета.

Шкала оценивания уровня знаний, умений и владений на зачете

Оценка	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	<p>Слушатель продемонстрировал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.</p> <p>Слушатель выполнил практическое задание билета правильно или с небольшими неточностями. Показал отличные или сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.</p>
<i>Не зачтено</i>	<p>При собеседовании с преподавателем слушатель продемонстрировал фрагментарные знания. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p> <p>При выполнении практического задания слушатель продемонстрировал частично освоенное умение и применение полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках учебного процесса. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.</p>

При оценке уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций в рамках выборочного контроля при сдаче зачета считается, что полученная оценка проверяемой в билете дисциплинарной части компетенции обобщается на все дисциплинарные части компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины. Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных частей компетенций проводится с учетом результатов текущего контроля в виде интегральной оценки по системе оценивания «зачтено» и «не зачтено».

Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций на зачете

Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	Слушатель получил по дисциплине оценку «зачтено»
<i>Не зачтено</i>	Слушатель получил по дисциплине оценку «не зачтено»

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по программе.

Задания для текущего контроля и проведения итоговой аттестации должны быть направлены на оценивание:

1. Уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. Степени готовности слушателя применять теоретические знания и профессионально значимую информацию и оценивание сформированности когнитивных умений.

3. Приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Задания для оценивания когнитивных умений (знаний) должны предусматривать необходимость проведения слушателем интеллектуальных действий:

- по дифференциации информации на взаимозависимые части, выявлению взаимосвязей между ними и т.п.;

- по интерпретации и творческому усвоению информации из разных источников, ее системного структурирования;

- по комплексному использованию интеллектуальных инструментов учебной дисциплины для решения учебных и практических проблем.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер и формировать закрепление осваиваемых компетенций.

3. Типовые контрольные вопросы и задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дополнительной профессиональной программы

3.1 Типовые вопросы для текущего контроля по ДПП:

1. Перечислите категории технического состояния сооружений.
2. Какой ФЗ закон регламентирует создание и внедрение систем интеллектуального мониторинга?
3. Какие классы точности приборов бывают? И чем они отличаются?
4. Чем определяются механические свойства реальных объектов?
5. Назовите основные преимущества и недостатки методов визуально-оптического контроля.
6. Принцип гидронивелирования.
7. Область применения методов акустической эмиссии. Что такое событие? От каких факторов зависит форма сигнала?
8. Чем определяется верхний и нижний порог чувствительности тензодатчика?
9. Как определить отказ в работе тензодатчика?
10. Как определить вид неисправности в работе тензодатчика?
11. Какие дефекты и в каких сооружениях могут быть обнаружены методами визуального контроля?
12. Сформулируйте основные физические принципы и законы, лежащие в основе проектирования датчиков для электрического контроля.
13. Сформулируйте основные физические принципы и законы, лежащие в основе проектирования датчиков для гидронивелирования.
14. Перечислите основные области применения цифрового нивелирования.
15. Конструкция датчика измерения вибрации.

3.2 Перечень тем творческих заданий:

1. Методы неразрушающего контроля и их применение
2. Феноменологические теории прочности. Критерии разрушения: деформационный, энергетический, энтропийный. Критерии длительной и усталостной прочности. Расчет прочности по допускаемым напряжениям. Коэффициент запаса прочности.
3. Сравнительный анализ методов неразрушающего контроля.
4. Принципы действия тензодатчиков.
5. Средства и методы цифрового нивелирования.
6. Вибродиагностика и ее принципы.
7. Средства и методы акустического неразрушающего контроля.
8. КЭ-моделирование пространственных статически неопределимых систем.

9. Методы оценки категорий технического состояния.
10. Инновационные методы интеллектуального мониторинга.

3.3 Типовые контрольные вопросы для оценивания знаний на зачете по ДПП:

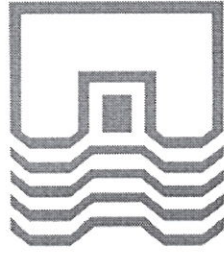
1. Виды документов, которые регламентируют использование систем интеллектуального мониторинга.
2. Категории технических состояний.
3. Основные параметры НДС строительных сооружений.
4. Волновая оптика. Интерференция света.
5. Мост Уитстона.
6. Акустическая эмиссия, основные принципы использования в мониторинге.
7. Определение начального напряженно-деформированного состояния объекта.
8. Электрические цепи в механике твердого тела.
9. Методы и принципы вибродиагностики.
10. Применение оптических устройств для контроля НДС объектов. Фотометрические методы.
11. Правила обследования сооружений.
12. Методика акустического контроля примеры акустического контроля.
13. Технология создания тензометрического датчика. Виды и типы датчиков.
14. SCADA системы. Описание, основные принципы построения.
15. Схема работы гидронивелира. Принципиальная схема измерения тахеометром.
16. Цифровое нивелирование. Классы точности.
17. КЭ-моделирование. Принципы создания математической модели объекта.

3.3 Типовые контрольные вопросы для оценивания умений и владений на зачете по ДПП:

1. Какие виды тензорезистивных датчиков существуют и применяются на сегодняшний день? Расскажите про принцип измерения деформаций посредством тензорезисторов.
2. Рассчитайте величину тока, который протекает через плечо моста Уитстона, собранного из тензорезисторов сопротивлением 200 Ом, если напряжение на питающей диагонали моста равно 2.5 В?
3. Напишите уравнение баланса моста Уитстона.
4. Сопоставьте методы измерения положения объектов: гидронивелирование и цифровое геодезическое нивелирование.
5. Приведите основные параметры контроля НДС сооружений посредством систем интеллектуального мониторинга.
6. Запишите уравнение Эйлера для оценки критической силы сжатого стержня. Рассчитайте критическую силу для стержня, выполненного из стали. Длина стержня 2 метра. Стержень квадратного сечения со стороной 5 см.
7. Длинная железная труба внутренним диаметром $d = 30$ см, длиной 200 м и толщиной стенок $b = 0,5$ см расположена горизонтально. Концы трубы перекрыты. Труба заполнена водой, причем разность давлений воды и наружного воздуха равна $4,9 \cdot 10^6$ Па. Какой объем воды вытечет из трубы, если по верхней линии ее стенки образуется трещина?
8. Принцип действия гидронивелира и теодолита.
9. Принцип метода акустической эмиссии.
10. В капиллярной трубке радиусом 0,5 мм жидкость поднялась на высоту 11 мм. Оценить плотность данной жидкости, если ее коэффициент поверхностного натяжения равен 22 мН/м.
11. Правила проведения эксперимента.

12. Определить предельный изгибающий момент ж/б балки (по первой группе предельных состояний) сечением – высота – 0.5 м, ширина 0.4 м. Балка выполнена из бетона класса прочности В15.

13. Принципы оценки текущего напряженно-деформированного состояния объекта.



Институт механики сплошных сред Уральского
отделения Российской академии наук - филиал
ФГБУН Пермский федеральный
исследовательский центр УрО РАН

Программа ДПП ПК

Дисциплина
«Интеллектуальный мониторинг»

БИЛЕТ №1

1. Электрические цепи в механике твердого тела. (*контроль знаний*).
2. В капиллярной трубке радиусом 0,5 мм жидкость поднялась на высоту 11 мм. Оценить плотность данной жидкости, если ее коэффициент поверхностного натяжения равен 22 мН/м. (*контроль умений и навыков*).

Преподаватель _____

(подпись)

Г.Н. Гусев _____

« _____ » _____ 20__ г.