

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Уральский государственный горный университет»

Методические материалы

по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации

«Основы тензометрирования»

1.2. Планируемые результаты освоения программы

Результаты освоения программы повышения квалификации и компетенции, формируемые у слушателей, отражены в Таблице 1.1.

Таблица 1.1. Формируемые компетенции и результаты обучения

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
ПК-4: Способность применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования	знать	- методы хрупких тензочувствительных покрытий; - понятие о тензоэффекте; - методы тензометрирования.	ПК-4.1 Демонстрирует знания рациональных технологических режимов работы специального оборудования ПК-4.2 Применяет современные методы разработки технологических процессов изготовления машин и оборудования для горного и нефтегазового комплексов
	уметь	- применять тензорезисторы при исследовании установившихся колебаний консольной балки; - оценивать напряженно-деформированное состояние металлоконструкций технологических машин; - проводить измерение напряжений на вращающемся диске.	
	владеть	- калибровкой тензоизмерительной аппаратуры; - технологией электротензометрии; - навыками измерения	

		напряжений в металлоконструкциях технологических машин.	
--	--	---	--

2.5. Список рекомендуемых источников

2.5.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Экспериментальные методы определения напряжений и деформаций: учебное пособие / В.П. Забродин, А.А. Серегин, М.В. Суханова, А.Б. Портаков. – зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2017. – 104 с.	Эл. ресурс
2	Экспериментальные методы исследования напряжений: учеб. пособие / А.А. Саченков, Д.В. Бережной, О.А. Саченков,. – Казань: Казан. ун-т, 2017. – 43 с.	Эл. ресурс
3	Дайчик М.Л. и др. Методы и средства натурной тензометрии – М.:Машиностроение, 1989 – 240 с.	20
4	Применение тензометрии в машиностроении / под ред. П.З. Петухова и А.В. Казанцева. – Москва: Машгиз, 2013.	15
5	Мехеда, В.А. Тензометрический метод измерения деформаций: учебное пособие / В.А. Мехеда. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2011. – 56 с.	20

2.5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Феодосьев, В.И. Сопротивление материалов / В.И. Феодосьев. – Москва: Наука, 1996.	Эл. ресурс
2	Подскребко, М.Д. Сопротивление материалов: лабораторный практикум / М.Д. Подскребко, О.И. Мисуно, С.А. Легенький. – Минск: Амалфея, 2001.	Эл. ресурс
3	Сопротивление материалов в примерах и задачах. Ч.1. Простые виды деформаций: учебное пособие / С.П. Казанцев, А.А. Серегин, В.П. Забродин, А.Ф. Бутенко, М.В. Суханова. – зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2015.	Эл. ресурс
4	Забродин, В.П. Техническая механика для учащихся факультета СПО: лабораторный практикум / В.П. Забродин, А.Б. Портаков, А.Ф. Бутенко. – зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО	Эл. ресурс

	Донской ГАУ, 2016. – 90 с.	
--	----------------------------	--

2.5.3. Периодические издания

Журнал: Мир измерений <https://ria-stk.ru/mi/detail.php>

2.5.4. Ресурсы сети Интернет

1. Электронный каталог УТГУ: в интернете http://109.200.102.42/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=GORN&P21DBN=GORN
 2. Электронно-библиотечная система образовательных и просветительских изданий: [электронный ресурс]. – URL <http://www.iqlib.ru>
 3. Российское образование. Федеральный портал: [электронный ресурс]. – Поисковые системы www: Rambler, Mail, Yandex, Google и др. URL <http://www.edu.ru/modules>
 4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Информационная система: [электронный ресурс]. – URL <http://window.edu.ru>
- Электронные библиотеки:
5. Государственная публичная научно-техническая библиотека России - www.gpntb.ru ; Российская государственная библиотека - www.rsl.ru;
 6. Российская национальная библиотека - <http://ner.ru/>;

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Для организации работы слушателей по изучению программы повышения квалификации подготовлены:

- конспект лекций по дисциплине «Основы тензометрирования»;
- практикум по дисциплине «Основы тензометрирования»;

Учебно-методические материалы, предоставляемые в качестве раздаточного материала:

Программа	Наименование учебно-методических материалов	Форма представления
Основы тензометрирования	конспект лекций по дисциплине «Основы тензометрирования»	Печатный и электронный варианты
Основы тензометрирования	практикум по дисциплине «Основы тензометрирования»;	Печатный и электронный варианты

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

4.1. Формы аттестации

Оценка качества освоения программы осуществляется в виде текущего контроля и итоговой аттестации.

Формой итоговой аттестации по программе повышения квалификации является зачет в форме теста.

Критерии оценки экзамена:

- оценка «зачтено» выставляется, если слушатель правильно ответил не менее чем на 9 вопросов тестового задания из 15;
- оценка «не зачтено» выставляется, если слушатель правильно ответил менее, чем на 9 вопросов тестового задания из 15.

4.2. Оценочные материалы

Примерные вопросы тестового задания для итоговой аттестации

1) В чем заключается метод электротензометрии?

А) в измерении малых деформаций в отдельных точках детали и последующем переходе от деформаций к напряжениям через закон Кука

Б) в измерении малых деформаций с помощью электрических датчиков деформации

В) в измерении малых деформаций в отдельных точках детали и последующем переходе от деформаций к напряжениям через закон Гука

2) Что такое магнитное поле в области Релея?

А) слабое магнитное поле, которое перестраивает магнитную структуру материала только в момент его приложения

Б) очень слабое магнитное поле, которое не способно перестроить магнитную структуру материала

В) сильное магнитное поле, которое создается для искусственного намагничивания материала для проведения неразрушающего контроля

Г) магнитное поле вызывающее намагничивание материала до насыщения.

3) Что такое напряженно-деформированное состояние?

А) состояние тела, находящегося под действием внешней нагрузки, вызывающей пластическую деформацию тела

Б) энергетическая характеристика равновесного состояния изделия, отображающая неразрывную связь деформаций и напряжений, как результат взаимодействия внешних и внутренних сил

В) равновесное состояние тела под действием внешней нагрузки на участке пропорциональности, когда величина внешней нагрузки пропорциональна деформации

Г) состояние тела под действием внешней нагрузки, когда наблюдается значительная деформация тела без значительного увеличения внешней нагрузки

4) Запишите формулу отображающую закон Гука с указанием единиц измерения в СИ

5) Запишите формулу отображающую закон Ома с указанием единиц измерения в СИ

6) Под воздействием каких факторов возникают внутренние напряжения?

А) Под воздействием внешних и внутренних сил

Б) Под воздействием внешних нагрузок

В) Под воздействием структурно-фазовых превращений в материале

Г) Под воздействием внешних нагрузок, а также структурно-фазовых превращений в материале

7) Что такое напряжение?

А) Напряжения — это разность потенциалов на участке цепи

Б) Напряжения — это внутренние силы

В) Напряжения — это внешние силы, приложенные к телу, которые вызывают его деформацию

Г) Напряжения — это внутренние силы, приходящиеся на единицу площади поперечного сечения тела

8) Запишите формулу для расчета напряжения с указанием единиц измерения в СИ

9) Какие бывают нагрузки в зависимости характера действия?

А) Статические

Б) Динамические

В) Изгибающие

Г) Растягивающие

Д) Сжимающие

Е) Скручивающие

Ж) Срезающие

10) Чем обусловлены такие характерные свойства металлов, как прочность, пластичность?

А) Прочным и пластичным строением молекул металла

Б) Строением металлов на межатомном и внутриатомном уровнях

В) Наличием в металле специальных легирующих материалов

Г) Аморфным строением кристаллической решетки металлов

11) Из чего состоит атом?

- А) ядра, ионов, электронов, протонов, нейтронов
- Б) ядра, электронов
- В) протонов, электронов

12) Какие бывают виды напряженного состояния в точке?

- А) главное, центральное, объемное
- Б) линейное, плоское, объемное
- В) нормальное, касательное

13) Какие из показателей относятся к показателям прочности?

- А) предел прочности, предел упругости, предел текучести, предел выносливости
- Б) предел прочности, предел пропорциональности, предел текучести, предел выносливости
- В) предел пропорциональности, предел упругости, предел текучести, предел прочности
- Г) предел пропорциональности, предел упругости, предел текучести, предел прочности, предел пластичности

14) Что такое дислокация?

- А) точечный дефект в кристаллической решетке
- Б) определенное положение атома в кристаллической решетке
- В) линейный дефект, имеющий протяженность в одном направлении

15) В чем заключается явление тензоэффекта?

- А) в изменении сопротивления проводника при его деформации
- Б) в уменьшении прочности материала при повторяющемся пластическом деформировании
- В) в повышении температуры материала в месте деформации