



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики

 Н.Д. Чичирова

«21» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы неразрушающего контроля материалов

Специальность:	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация:	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Квалификация	Специалист

г. Казань, 2021

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг (уровень специалитета) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 154)

Программу разработал:

доцент, к.т.н.  Кондратьев А.Е..

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика
Промышленная теплоэнергетика и системы теплоснабжения, протокол №7 от 9.04.2021

Зав. кафедрой  Ваньков Ю. В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Атомные и тепловые электрические станции, протокол №21-20/21 от 18.06.2021г.

Зав. кафедрой  Чичирова Н. Д.

Программа одобрена на заседании методического совета института
Теплоэнергетики, протокол № 05/21 от 21.06.2021 г.

Зам. директора института Теплоэнергетики  Власов С.М.

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики
протокол № № 05/21 от 21.06.2021 г.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Методы неразрушающего контроля материалов» является повышение уровня знаний в области организации и проведения неразрушающего контроля материалов.

Задачами дисциплины являются:

- закрепление, углубление и расширение теоретических знаний, умений и навыков, полученных обучающимися в процессе теоретического обучения;
- ознакомление и усвоение методологии и технологии организации и проведения неразрушающего контроля материалов;
- овладение профессионально-практическими умениями, основными навыками и передовыми методами неразрушающего контроля материалов.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-1 Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-1.15 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	<i>Знать:</i> Основные методы неразрушающего контроля материалов Состав приборного обеспечения и средств измерений для неразрушающего контроля материалов Основные признаки дефектов при проведении неразрушающего контроля материалов <i>Уметь:</i> Пользоваться средствами измерения и приборами неразрушающего контроля материалов Производить измерения электрических и неэлектрических величин при неразрушающем контроле материалов <i>Владеть:</i> Навыками использования математического аппарата для обработки результатов измерений и оценки их погрешности

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Методы неразрушающего контроля материалов относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
		Режимы работы и эксплуатация паротурбинных установок атомных электрических станций
		Производственная практика (научно-исследовательская работа 2)
ОПК-1.14	Материаловедение	
ОПК-1.16	Контроль и управление ядерными энергетическими установками	
ОПК-1.15	Метрология, стандартизация и сертификация	

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основы материаловедения, основы термодинамики, основы устройства, контроля и управления ядерными энергетическими установками, основные системы производства и распределения энергоносителей промышленных предприятий.

Уметь: правильно производить и представлять результаты расчета основных физико-химических и термодинамических свойств жидкостей и газов, переводить энергетические величины из одних единиц измерения в другие.

Владеть: навыками использования математического аппарата при исследовании режимов работы ядерного энергетического оборудования.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 40 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 24 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 16 час., самостоятельная работа обучающегося 68 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 5 часов

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		9
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108

КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	40	40
Лекционные занятия (Лек)	24	24
Практические занятия (Пр)	16	16
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	68	68
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)		
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Зч	Зч

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена					
Раздел 1. Основы неразрушающего контроля материалов.														
1. Основы неразрушающего контроля. Контроль качества, испытания и диагностика материалов	9	8	4			20				32		Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	Тест; ПЗ	30
Раздел 2. Классификация методов неразрушающего контроля материалов														

3. Применение акустических методов контроля материалов	9	8	6			28				42		Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	Тест ; ПЗ	40
ИТОГО		24	16			68				108				

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Основы неразрушающего контроля материалов	8
2	Классификация методов неразрушающего контроля материалов	8
3	Применение акустических методов неразрушающего контроля материалов	8
Всего		24

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Изучение комплекта для визуально-оптического контроля «NOVOTEST VT-1»	4
2	Выявление дефектов сварных соединений визуально- оптическим методом контроля	6
3	Метод Байеса, Метод наибольшего правдоподобия и метод минимального числа ошибочных решений	6
Всего		16

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям.	Основы неразрушающего контроля материалов	20
2	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям.	Классификация методов неразрушающего контроля материалов	20
3	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям.	Применение акустических методов неразрушающего контроля материалов	28
Всего			68

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Неразрушающий контроль и диагностика оборудования и систем теплоснабжения» по образовательным программам направления подготовки 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг (уровень специалитета) применяются традиционные формы обучения, а также электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В процессе обучения используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <https://lms.kgeu.ru/>; ссылка на курс: <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=893>;
- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач

Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий
--	--------	---------------	---------	---------

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)				
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий	
			Шкала оценивания				
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно	
			зачтено			не зачтено	
ОПК-	ОПК-	Знать					
1	1.15	Основные методы неразрушающего контроля материалов Состав приборного обеспечения и средств измерений для неразрушающего контроля материалов Основные признаки дефектов при проведении неразрушающего контроля материалов	Знает основные методы неразрушающего контроля материалов, состав приборного обеспечения и средств измерений для неразрушающего контроля материалов, основные признаки дефектов при проведении неразрушающего контроля материалов, не допускает ошибок.	Знает основные методы неразрушающего контроля материалов, состав приборного обеспечения и средств измерений для неразрушающего контроля материалов, основные признаки дефектов при проведении неразрушающего контроля материалов, при ответе может	Плохо знает основные методы неразрушающего контроля материалов, состав приборного обеспечения и средств измерений для неразрушающего контроля материалов, основные признаки дефектов при проведении неразрушающего контроля материалов, допускает	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.	

ОПК-1	ОПК-1.15	Уметь				
		Пользоваться средствами измерения приборами неразрушающего контроля материалов, производить измерения электрических и неэлектрических величин при неразрушающем контроле материалов	Демонстрирует умение пользоваться средствами измерения приборами неразрушающего контроля материалов, производить измерения электрических и неэлектрических величин при неразрушающем контроле материалов, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение пользоваться средствами измерения приборами неразрушающего контроля материалов, производить измерения электрических и неэлектрических величин при неразрушающем контроле материалов, допускает при этом ряд небольших ошибок.	Частично демонстрирует умение пользоваться средствами измерения приборами неразрушающего контроля материалов, производить измерения электрических и неэлектрических величин при неразрушающем контроле материалов, допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение пользоваться средствами измерения приборами неразрушающего контроля материалов, производить измерения электрических и неэлектрических величин при неразрушающем контроле материалов, допускает грубые ошибки.
ОПК-1	ОПК-1.15	Владеть				
		Навыками использования математического аппарата для обработки результатов измерений и их оценки погрешности	Продемонстрированы навыки использования математического аппарата для обработки результатов измерений и их оценки погрешности, без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки использования математического аппарата для обработки результатов измерений и их оценки погрешности, допущен ряд мелких ошибок.	Частично продемонстрированы навыки использования математического аппарата для обработки результатов измерений и их оценки погрешности, допущены мелкие ошибки.	Не продемонстрированы навыки использования математического аппарата для обработки результатов измерений и их оценки погрешности, допущены грубые ошибки.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Белкин А. П., Степанов О. А.	Диагностика теплоэнергетического оборудования	учебное пособие	СПб.: Лань	2018	https://e.lanbook.com/book/105988	
2	Носов В. В.	Диагностика машин и оборудования	учебное пособие	СПб.: Лань	2017	https://e.lanbook.com/book/90152	

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Гапоненко С. О., Ваньков Ю. В., Измайлова Е. В., Загреддинов А. Р.	Техническая диагностика оборудования установок и систем теплоснабжения	практикум	Казань: КГЭУ	2018	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/174эл.pdf	
2	Батищев А. Н.	Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования	учебник для вузов	М.: КолосС	2007		225

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Неразрушающий контроль и диагностика оборудования и систем теплоснабжения	https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=893
2	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
3	<u>Энциклопедии, словари, справочники</u>	http://www.rubricon.com
4	Портал "Открытое образование"	http://npod.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/	
2	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	
2	Образовательный портал	http://www.ucheba.com	

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО «СофтЛайнТрейд» №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл.
2	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	Свободная лицензия Неискл. Право. бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
-------	--------------------	--	--

1	Лек	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная, подвесной экран, проректор
2	Пр	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	доска аудиторная, подвесной экран, проректор
3	Самостоятельная работа обучающегося	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www/kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);

- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);

(на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);

- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;

- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;

- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;
- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;
- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;
- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;
- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
- формирование эстетической картины мира;
- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20__ /20__
учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____

*Указываются номера страниц, на которых
внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих
изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры – разработчика « » _____ 202 г.,
протокол №

Зав. кафедрой _____ Ваньков Ю.В.

Программа одобрена методическим советом института Теплоэнергетики
протокол № _____ от _____ .202 г.

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

Подпись, дата

*Приложение к рабочей программе
дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Методы неразрушающего контроля материалов

Специальность: 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг

Специализация: Проектирование и эксплуатация атомных станций

Квалификация специалист

РЕЦЕНЗИЯ

на оценочные материалы для проведения текущей аттестации по дисциплине **«Методы неразрушающего контроля материалов»**

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» и учебному плану.

Перечень формируемых компетенций: ОПК-1.15, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО.

Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки уровней сформированности компетенций.

Контрольные задания оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, позволяют объективно оценить уровни сформированности компетенций.

Заключение. Учебно-методический совет делает вывод о том, что представленные материалы соответствуют требованиям ФГОС ВО по специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета института теплоэнергетики 21.06.2021 г. протокол № 05/21

Председатель УМС



Н.Д. Чичирова

Оценочные материалы по дисциплине «Методы неразрушающего контроля материалов» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ОПК-1 Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: тест, практическое задание.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1. Технологическая карта

Семестр 9

Номер раздела/ темы дис- циплины	Вид СРС	Наимено- вание оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Основы неразрушающего контроля материалов	Тест; ПЗ	ОПК-1	менее 18	18-20	20-28	28-33
2	Классификация методов неразрушающего контроля материалов	Тест; ПЗ	ОПК-1	менее 18	18-20	21-28	28-33

3	Применение акустических методов неразрушающего контроля материалов	Тест; ПЗ	ОПК-1	менее 19	19-29	29-28	29-34
Итого баллов				менее 55	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Тест (Тест)	Тест из 120 вопросов различной сложности	Тест из 120 вопросов различной сложности. Проведение тестирования в системе LMS Moodle
Практическое задание (ПЗ)	Практическое задание выполняется согласно методическим указаниям о выполнении практической работы, выданной преподавателем на занятии. Отчёт по практическому заданию оформляется индивидуально каждым студентом, выполнившим необходимые задания.	Задания к практическим занятиям

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	(Тест) Тест по разделу «Основы неразрушающего контроля материалов»
Представление и содержание оценочных материалов	Тест содержит 15 вопросов по разделу. Проведение тестирования в системе LMS Moodle. Максимальный балл за тест – 5 балла. Проходной балл – 3 балла. Примеры тестовых заданий: 1. Техническое обслуживание это комплекс мероприятий: - по поддержанию внешнего вида изделия; - по поддержанию ремонтоспособности изделия; - по поддержанию работоспособного состояния изделия. 2. При виброметрии значения вибрации определяют: - степень нарушения нормальной передачи динамических сил через механическую систему; - степень нарушения нормальной передачи статических сил через механическую систему; - степень нарушения нормальной передачи динамических сил через электрическую систему; - степень нарушения нормальной передачи статических сил через электрическую систему.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Проведение тестирования в системе LMS Moodle. Максимальный балл за тест – 5 баллов. Проходной балл – 3 балла.

Наименование оценочного средства	(ПЗ) Практическое задание по разделу «Основы неразрушающего контроля материалов»
Представление и содержание оценочных материалов	Цель практического задания: ознакомиться с методом визуально-оптического контроля, изучить устройства и принцип работы измерительных приборов комплекта визуально-оптического контроля «NOVOTEST VT-1», оформить отчет о проделанной работе. Отчет должен включать в себя: номер работы и ее название; цели практической работы; краткие характеристики визуально-оптического метода и применяемых средств измерений; ответы на контрольные вопросы; выводы. Контрольные вопросы: 1. Назовите основные виды неразрушающего контроля. 2. В чем заключается визуально-оптический метод неразрушающего контроля? 3. Назовите достоинства и недостатки визуально-оптического метода неразрушающего контроля. 4. Назовите области применения визуально-оптического контроля. 5. Перечислите измерительные приборы, которые входят в комплект для визуально-оптического контроля. 6. Какого назначения измерительного прибора УШС-3 для визуально-оптического контроля.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненного ПЗ: Отчёт выполнен своевременно, верно, без ошибок; при защите работы студент отвечал на все вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 8-10 баллов; Отчёт выполнен своевременно, верно, без ошибок; при защите работы студент не уверенно отвечал на вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 7 баллов; Отчёт выполнен своевременно, верно, имеются несколько не грубых ошибок; при защите работы студент отвечал не на все вопросы; содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 5 балла; Отчёт не соответствует требованиям; путаница в изложении материала; не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов.
Наименование оценочного средства	(Тест) Тест по разделу «Классификация методов неразрушающего контроля материалов»
Представление и содержание оценочных материалов	Тест содержит 15 вопросов по разделу. Проведение тестирования в системе LMS Moodle. Максимальный балл за тест – 5 баллов. Проходной балл – 3 балла. Примеры тестовых заданий: 1. Электрический метод технической диагностики заключается в измерении: - различных механических параметров; - различных термодинамических параметров; - различных электрических параметров. 2. Тепловой метод технической диагностики основан на измерении: - температурных параметров диагностируемого объекта; - механических параметров диагностируемого объекта; - электрических параметров диагностируемого объекта

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Проведение тестирования в системе LMS Moodle. Максимальный балл за тест – 5 баллов. Проходной балл – 3 балла.
Наименование оценочного средства	(ПЗ) Практическое задание по разделу «Классификация методов неразрушающего контроля материалов»
Представление и содержание оценочных материалов	Цель практической работы: ознакомиться с дефектами сварных соединений, научиться выявлять дефекты в сварном шве и околошовной зоне с помощью комплекта для визуально-оптического контроля «NOVOTEST VT-1», закрепить теоретические знания, полученные при изучении лекционного материала по дисциплине. Задание к практическому занятию: выявлять дефекты в сварном шве и околошовной зоне с помощью комплекта для визуально-оптического контроля «NOVOTEST VT-1»; зарисовать эскиз образцов с нанесенными дефектами; оформить отчет о проделанной работе. Отчет должен включать в себя: номер работы и ее название; цели практической работы; краткие характеристики дефектов в сварном шве и околошовной зоне -результаты контроля образца с помощью комплекта для визуально-оптического контроля «NOVOTEST VT-1»; ответы на контрольные вопросы; выводы. Контрольные вопросы: 1. Перечислите измерительные приборы, которые входят в комплект для визуально-оптического контроля «NOVOTEST VT-1». 2. Какого назначения измерительного прибора УШС-3 для визуально-оптического контроля. 3. Дайте классификацию сварных швов. 4. Причислите причины образования дефектов сварного шва. 5. Какого назначения измерительного прибора УШС-3 для визуально-оптического контроля.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненного ПЗ: Отчёт выполнен своевременно, верно, без ошибок; при защите работы студент отвечал на все вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 8-10 баллов; Отчёт выполнен своевременно, верно, без ошибок; при защите работы студент не уверенно отвечал на вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 7 баллов; Отчёт выполнен своевременно, верно, имеются несколько не грубых ошибок; при защите работы студент отвечал не на все вопросы; содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 5 балла; Отчёт не соответствует требованиям; путаница в изложении материала; не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов. Отчёт не соответствует требованиям; путаница в изложении материала; не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Проведение тестирования в системе LMS Moodle. Максимальный балл за тест – 5 баллов. Проходной балл – 3 балла.
Наименование оценочного средства	(Тест) Тест по разделу «Применение акустических методов неразрушающего контроля материалов»

Представление и содержание оценочных материалов	Тест содержит 15 вопросов по разделу. Проведение тестирования в системе LMS Moodle. Максимальный балл за тест – 5 баллов. Проходной балл – 3 балла. Примеры тестовых заданий: 1. Вибрационный датчик – это устройство, генерирующее: -электрический сигнал; -статический сигнал; -механический импульс. 2. Виброускорение – это: -производная виброперемещения по времени; -производная виброперемещения по амплитуде; -производная виброскорости по времени; -производная виброскорости по амплитуде.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Проведение тестирования в системе LMS Moodle. Максимальный балл за тест – 5 баллов. Проходной балл – 3 балла.
Наименование оценочного средства	(ПЗ) Практическое задание по разделу «Применение акустических методов неразрушающего контроля материалов»
Представление и содержание оценочных материалов	Цель практического занятия: изучить принцип действия расходомера, научиться пользоваться ультразвуковым счетчиком-расходомером для оперативного измерения среднего объемного расхода и объема, различных по составу и вязкости акустически проводящих жидкостей в напорных трубопроводах в различных условиях эксплуатации, а также научиться производить расчет значений тепловой энергии и тепловой мощности с помощью расходомера. Задание к практическому занятию: изучить принцип действия расходомера; научиться пользоваться ультразвуковым счетчиком-расходомером для оперативного измерения среднего объемного расхода и объема, различных по составу и вязкости акустически проводящих жидкостей в напорных трубопроводах в различных условиях эксплуатации; научиться производить расчет значений тепловой энергии и тепловой мощности с помощью расходомера; выполнить измерения на лабораторно-измерительном комплексе «Циркуляционный контур» для определения среднего объемного расхода при изменении работы насосов; оформить отчет о проделанной работе. Отчет должен включать в себя: номер работы и ее название; цели лабораторной работы; краткое описание конструкции прибора; параметры прибора для измерения среднего объемного расхода и объема; результаты измерений с помощью расходомера – счетчика ультразвукового портативного УРСВ «Взлет ПР»; ответы на контрольные вопросы; выводы. Контрольные вопросы: 1.Что такое расходомер? 2.Из каких составных частей состоит расходомер «Взлет ПР»? 3.По какому принципу работает ультразвуковой расходомер «Взлет ПР»? 4.Какие типы схем установки ПЭА наиболее целесообразны? 5.Какие условия должны выполняться в месте установки ПЭА? 6.В каких основных режимах может работать расходомер? 7.Каким образом можно просмотреть архив измерений?

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненного ПЗ: Отчёт выполнен своевременно, верно, без ошибок; при защите работы студент отвечал на все вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 8-10 баллов; Отчёт выполнен своевременно, верно, без ошибок; при защите работы студент не уверенно отвечал на вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 7 баллов; Отчёт выполнен своевременно, верно, имеются несколько не грубых ошибок; при защите работы студент отвечал не на все вопросы; содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 5 балла; Отчёт не соответствует требованиям; путаница в изложении материала; не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов.
--	---