



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИТЭ
протокол №8 от 16.04.2024

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИТЭ _____

Наименование института

_____ С.О.Гапоненко

« 30 » мая _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

*Б1.В.ДЭ.01.03.08 Неразрушающий контроль и диагностика оборудования и систем
теплоснабжения*

(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление подготовки _____ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника _____
(Код и наименование направления подготовки)

Направленность(и) * _____ Промышленная теплоэнергетика _____
(профиль(и)) *(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)*

Квалификация _____ Бакалавр _____
(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
ИТЭ	К.т.н., доцент	Кондратьев Александр Евгеньевич

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	Промышленная теплоэнергетика и системы теплоснабжения	16.05.23	8	Зав. кафедрой, д.т.н., профессор Ю.В. Ваньков
Согласована	Промышленная теплоэнергетика и системы теплоснабжения	16.05.23	8	Зав. кафедрой, д.т.н., профессор Ю.В. Ваньков
Согласована	Учебно-методический совет института	30.05.23	9	Директор ИТЭ, к.т.н., доцент С.О.Гапоненко
Одобрена	Ученый совет института	30.05.23	9	Директор ИТЭ, к.т.н., доцент С.О.Гапоненко

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)

Целью освоения дисциплины «Неразрушающий контроль и диагностика оборудования и систем теплоснабжения» является изучение теоретических и практических основ неразрушающего контроля оборудования и систем теплоснабжения, путей повышения надежности и методологии ремонтных работ.

Задачами дисциплины являются:

- закрепление, углубление и расширение теоретических знаний, умений и навыков, полученных обучающимися в процессе теоретического обучения;
- формирование представления о принципах построения, организации и реализации различных методов неразрушающего контроля, оценки технического состояния, организации профилактического осмотра, проведение текущего ремонта оборудования и систем теплоснабжения.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-3 Способен участвовать в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования теплоэнергетических систем	ПК-3.1. Оценивает техническое состояние и остаточный ресурс оборудования
	ПК-3.2. Демонстрирует способность к организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования теплоэнергетических систем

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: Теоретические основы теплотехники, Тепломассообменное оборудование предприятий.

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.:

Тепловые двигатели и нагнетатели, Теплосиловые установки, гидромашинны и компрессоры, Автономные системы теплоснабжения.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)
			8
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	4	144	144
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	63	63
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,33	48	48
Лекции	0,67	24	24
Практические (семинарские) занятия	0,67	24	34

Лабораторные работы		-	-
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	1,67	60	60
Проработка учебного материала	0,67	24	24
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	36
Промежуточная аттестация:			Э

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)
			4
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	4	144	144
КОНТАКТНАЯ РАБОТА	-	40,5	40,5
АУДИТОРНАЯ РАБОТА			
Лекции	0,33	12	12
Практические (семинарские) занятия	0,28	10	10
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	3,14	113	113
Проработка учебного материала	2,89	104	104
Подготовка к промежуточной аттестации	0,25	9	9
Промежуточная аттестация:			Э
			КР

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Основы неразрушающего контроля. Контроль качества, испытания и диагностика материалов	27	6		6	15	ТК1	ПК-3.1.3; ПК-3.2.3; ПК-3.2.В
Раздел 2. Организация технического обслуживания и ремонта	27	6		6	15	ТК2	ПК-3.1.3; ПК-3.1.У; ПК-3.2.3; ПК-3.2.У
Раздел 3. Основные виды диагностической информации	27	6		6	15	ТК3	ПК-3.1.3; ПК-3.1.В; ПК-3.2.3; ПК-3.2.В
4. Применение	27	6		6	15	ТК4	ПК-3.1.3; ПК-3.1.У; ПК-

методов неразрушающего контроля							3.1.В; ПК-3.2.3; ПК-3.2.У; ПК-3.2.В
Экзамен	36				36	ОМ	ПК-3.1.3; ПК-3.1.У; ПК-3.1.В; ПК-3.2.3; ПК-3.2.У; ПК-3.2.В
ИТОГО	144	24	-	24	96		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы неразрушающего контроля. Контроль качества, испытания и диагностика материалов.

Темы раздела: Основы технической диагностики. Термины и определения. Стадии существования машины. Виды технического состояния. Техническая диагностика. Задачи технической диагностики. Виды дефектов. Понятие брака на стадии изготовления. Классификация дефектов.

Раздел 2. Организация технического обслуживания и ремонта.

Темы раздела: Виды технического обслуживания. Основные сведения по организации обслуживания. Техническое обслуживание. Виды ремонта. Ремонт. Планы технического обслуживания и ремонта. Общая схема энергетического оборудования. Методы оценки технического состояния.

Раздел 3. Основные виды диагностической информации

Темы раздела: Основные виды диагностической информации. Измерение постоянных и переменных деформаций и усилий. Измерение параметров процесса. Регистрация соприкасающихся сред. Визуальные наблюдения.

Раздел 4. Применение методов неразрушающего контроля

Темы раздела: Оптический НК. НК проникающими веществами. Тепловой НК. Магнитный НК. Электрический НК. Вихретоковый НК. Акустический НК. Радиационный НК. Радиоволновый НК. Эффективность методов контроля.

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Основы неразрушающего контроля. Контроль качества, испытания и диагностика материалов	6
2	Организация технического обслуживания и ремонта	6
3	Основные виды диагностической информации	6
4	Применение методов неразрушающего контроля	6
Всего		24

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

3.6. Курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

4. Оценивание результатов обучения

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

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ПК-3	ПК-3.1	знать:				
		Основы неразрушающего контроля технического состояния оборудования. Способы оценки технического состояния оборудования. Критерии оценки технического состояния оборудования.	уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		уметь:				
		Определять остаточный ресурс технического состояния оборудования. Эффективно применять различные способы неразрушающего контроля. Устанавливать требуемые параметры для оборудования.	продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
			владеть:			

		Информационным и технологиями оценки остаточного ресурса и технического состояния оборудования.	продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
ПК-3	ПК-3.2	знать:				
		Основные требования к организации и методике проведения профилактического осмотра и текущего ремонта теплоэнергетических систем.	уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		уметь:				
		Проводить профилактический осмотр и текущий ремонт теплоэнергетических систем изученными методами неразрушающего контроля.	продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
владеть:						
		Навыками проведения профилактического осмотра и текущего ремонта теплоэнергетических систем изученными методами неразрушающего контроля.	продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки

Оценочные материалы для проведения текущего контроля 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 разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Методы неразрушающего контроля : учебное пособие / О. Н. Петров, А. Н. Сокольников, В. И. Верещагин, Д. В. Агровиченко. — Красноярск : СФУ, 2021. — 132 с. — ISBN 978-5-7638-4317-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181625>.

2. Чередов, А. И. Физические методы неразрушающего контроля : учебное пособие / А. И. Чередов, А. В. Щелканов. — Омск : ОмГТУ, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-8149-3464-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/343661>.

3. Беляков, А. А. Радиационный метод неразрушающего контроля : учебное пособие / А. А. Беляков, Л. С. Ворович, И. Н. Исакова. — Иваново : ИГЭУ, 2018. — 96 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154547>.

5.1.2. Дополнительная литература

1. Джилавдари, И. З. Физические основы измерений (сборник задач) : учебно-методическое пособие / И. З. Джилавдари, Н. Н. Ризноокая. — Минск : БНТУ, 2020. — 57 с. — ISBN 978-985-583-529-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/247883>.

2. Неразрушающие методы контроля и механические испытания сварных соединений : учебное пособие / А. Н. Гончаров, В. В. Неверов, П. Н. Клевцов, С. В. Лебедев. — Липецк : Липецкий ГТУ, 2021. — 114 с. — ISBN 978-5-00175-061-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/216086>.

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. 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

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
2	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru

Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.local/Home/Apps
2	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	LMS Moodle	Это современное программное обеспечение	https://download.moodle.org/releases/latest/
2	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Б-203. Учебная аудитория	34 посадочных места, доска аудиторная, проектор мультимедийный, ноутбук, экран, компьютер в комплекте с монитором (10 шт.), подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
Практические занятия	Б-214. Учебная аудитория	24 посадочных места, доска аудиторная, альтернативный источник теплоснабжения на базе водяного теплового насоса и солнечного, исследовательский стенд для изучения критических режимов течения, контур циркуляционный водяной, теплообменник трубчатый разборный, компрессор BOBBY4/46, проектор мультимедийный, экран
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультиме-

		дидейный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение
	Учебная аудитория для выполнения курсового проекта (курсовой работы) Б-203 (указывается при наличии КР/КП и такой аудитории)	34 посадочных места, доска аудиторная, проектор мультимедийный, ноутбук, экран, компьютер в комплекте с монитором (10 шт.), подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду

7. 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;
- 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.

8. 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 эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- 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.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ П/П	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

*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**

*Б1.В.ДЭ.01.03.08 Неразрушающий контроль и диагностика оборудования и систем
теплоснабжения
(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
(Код и наименование направления подготовки)

Квалификация Бакалавр
(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2023

Оценочные материалы по дисциплине «Неразрушающий контроль и диагностика оборудования и систем теплоснабжения» предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

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

1. Технологическая карта

Семестр _____

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели							
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	VI текущий контроль	Итого	Промежуточная аттестация
Раздел 1. Основы неразрушающего контроля. Контроль качества, испытания и диагностика материалов	ТК1	15						15	15
Тест или письменный опрос		7							
Отчет по выполнению практического занятия		8							
Раздел 2. Организация технического обслуживания и ремонта	ТК2			15				15	15
Тест или письменный опрос				7					
Отчет по выполнению практического занятия				8					
Раздел 3. Основные виды диагностической информации	ТК3					15		15	15
Тест или письменный опрос						7			
Отчет по выполнению практического занятия						8			
Раздел 4. Применение методов неразрушающего контроля	ТК4						15	15	15
Тест или письменный опрос							7		
Отчет по выполнению практического занятия							8		

Промежуточная аттестация (экзамен)	ОМ								0-40
В письменной форме по билетам									0-40
Промежуточная аттестация (КР)									0-100

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ПК-3	ПК-3.1	знать:				
		Основы неразрушающего контроля технического состояния оборудования. Способы оценки технического состояния оборудования. Критерии оценки технического состояния оборудования.	уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		уметь:				
		Определять остаточный ресурс технического состояния оборудования. Эффективно применять различные способы неразрушающего контроля. Устанавливать требуемые параметры для оборудования.	продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	при решении стандартных задач продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
владеть:						
		Информационным и технологиями оценки остаточного	продемонстрированы навыки при решении	продемонстрированы базовые навыки при	имеется минимальный набор навыков для	при решении стандартных задач не

		ресурса и технического состояния оборудования.	нестандартных задач без ошибок и недочетов	решении стандартных задач с некоторыми недочетами	решения стандартных задач с некоторыми недочетами	продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
ПК-3	ПК-3.2	ЗНАТЬ:				
		Основные требования к организации и методике проведения профилактического осмотра и текущего ремонта теплоэнергетических систем.	уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		УМЕТЬ:				
		Проводить профилактический осмотр и текущий ремонт теплоэнергетических систем изученными методами неразрушающего контроля.	продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
ВЛАДЕТЬ:						
		Навыками проведения профилактического осмотра и текущего ремонта теплоэнергетических систем изученными методами неразрушающего контроля.	продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; глубокое понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);*

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);*

Оценка «удовлетворительно» выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий*;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за слабое и неполное выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий*.

3. Перечень оценочных средств

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

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Конспектирование учебного материала	Краткое текстовое представление переработанной информации	Перечень разделов
Мультимедийная презентация (МП)	Представление содержания учебного материала с использованием мультимедийных технологий	Тематика презентаций
Опрос по разделам (темам)	Знание основных понятий темы/раздела/дисциплины	Перечень определений основных понятий темы/дисциплины
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Наименование оценочного средства	Практическое занятие ТК1
Представление и содержание оценочных материалов	Практическое занятие согласно заданию преподавателя. Более подробное задание и варианты для индивидуальной работы по ссылке на курс на площадке LMS Moodle: https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=893
Критерии оценки и шкала оценивания	При оценке выполненного задания на практическое занятие: Работа выполнена верно, без ошибок; при защите работы студент отвечал на все вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 6-8 баллов;

в баллах	<p>Работа выполнена верно, без ошибок; при защите работы студент не уверенно отвечал на вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 4-6 баллов;</p> <p>Работа выполнена 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 – 0-4 балла;</p> <p>В работе имеются грубые ошибки; путаница в изложении материала; не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов.</p>
Наименование оценочного средства	(Тест) Тест ТК1
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Тест содержит 15 вопросов по разделу. Проведение тестирования в системе LMS Moodle. Максимальный балл за тест – 7 баллов. Проходной балл – 5 баллов.</p> <p>Примеры тестовых заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. При тепловом контроле контактные методы измерения температуры реализуются при помощи (2 варианта ответа): <ul style="list-style-type: none"> - тепловизоров - термопар - термометров - пирометров 2. Велосиметры предназначены для измерения: <ul style="list-style-type: none"> - виброускорения - виброперемещения - виброскорости
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Проведение тестирования в системе LMS Moodle. Максимальный балл за тест – 7 баллов. Проходной балл – 5 баллов.
Наименование оценочного средства	Практическое занятие, ТК2
Представление и содержание оценочных материалов	Практическое занятие согласно заданию преподавателя. Более подробное задание и варианты для индивидуальной работы по ссылке на курс на площадке LMS Moodle: https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=893
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненного задания на практическое занятие:</p> <p>Работа выполнена верно, без ошибок; при защите работы студент отвечал на все вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 6-8 баллов;</p> <p>Работа выполнена верно, без ошибок; при защите работы студент не уверенно отвечал на вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 4-6 баллов;</p> <p>Работа выполнена 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 – 0-4 балла;</p> <p>В работе имеются грубые ошибки; путаница в изложении материала; не</p>

	раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов.
Наименование оценочного средства	(Тест) Тест ТК2
Представление и содержание оценочных материалов	Тест содержит 15 вопросов по разделу. Проведение тестирования в системе LMS Moodle. Максимальный балл за тест – 7 баллов. Проходной балл – 5 баллов. Примеры тестовых заданий: 1. Вибрационный датчик – это устройство, генерирующее: - механический импульс - статический сигнал - электрический сигнал 2. Емкостный метод применяют для - контроля химического состава материалов - контроля диэлектрических или полупроводниковых материалов - контроля проводников
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Проведение тестирования в системе LMS Moodle. Максимальный балл за тест – 7 баллов. Проходной балл – 5 баллов.
Наименование оценочного средства	Практическое занятие. ТК 3
Представление и содержание оценочных материалов	Практическое занятие согласно заданию преподавателя. Более подробное задание и варианты для индивидуальной работы по ссылке на курс на площадке LMS Moodle: https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=893
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненного задания на практическое занятие: Работа выполнена верно, без ошибок; при защите работы студент отвечал на все вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 6-8 баллов; Работа выполнена верно, без ошибок; при защите работы студент не уверенно отвечал на вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 4-6 баллов; Работа выполнена 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 – 0-4 балла; В работе имеются грубые ошибки; путаница в изложении материала; не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов.
Наименование оценочного средства	(Тест) Тест ТК3
Представление и содержание оценочных	Тест содержит 15 вопросов по разделу. Проведение тестирования в системе LMS Moodle. Максимальный балл за тест – 7 баллов. Проходной балл – 5 баллов.

материалов	<p>Примеры тестовых заданий:</p> <p>1. Что является первичным информативным параметром в магнитном методе НК?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Амплитуда, фаза, поляризация, частота, геометрия распространения вторичных волн, время их прохождения и др. - Параметры скачков кривой намагничивания (их число, величина, длительность, спектральный состав) - Амплитуда, фаза, степень поляризации, частотный спектр, время прохождения света через объект и др. - Поток магнитного поля <p>2. По характеру взаимодействия с объектом контроля какие различают методы радиоволнового вида НК?</p> <ul style="list-style-type: none"> - пассивный и активный - прошедшего, отраженного, рассеянного излучения и резонансный - прошедшего, отраженного, рассеянного и индуцированного излучения
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Проведение тестирования в системе LMS Moodle. Максимальный балл за тест – 7 баллов. Проходной балл – 5 баллов.
Наименование оценочного средства	Практическое занятие. ТК 4
Представление и содержание оценочных материалов	Практическое занятие согласно заданию преподавателя. Более подробное задание и варианты для индивидуальной работы по ссылке на курс на площадке LMS Moodle: https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=893
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненного задания на практическое занятие:</p> <p>Работа выполнена верно, без ошибок; при защите работы студент отвечал на все вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 6-8 баллов;</p> <p>Работа выполнена верно, без ошибок; при защите работы студент не уверенно отвечал на вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 4-6 баллов;</p> <p>Работа выполнена 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 – 0-4 балла;</p> <p>В работе имеются грубые ошибки; путаница в изложении материала; не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов.</p>
Наименование оценочного средства	(Тест) Тест ТК4
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Тест содержит 15 вопросов по разделу. Проведение тестирования в системе LMS Moodle. Максимальный балл за тест – 7 баллов. Проходной балл – 5 баллов.</p> <p>Примеры тестовых заданий:</p> <p>1. Где применим акустический вид НК?</p> <ul style="list-style-type: none"> - для измерения толщины неферромагнитного покрытия на ферромагнитном основании

	<p>- применим ко всем материалам: металлам, пластмассам, керамике, бетону и т.д.</p> <p>- для дефектоскопии металлических заготовок и сварных соединений, контроля структуры металлов, измерения толщины труб и сосудов</p> <p>2. Что служит первичными информативными параметрами при оптическом виде НК?</p> <p>- амплитуда, фаза, степень поляризации, частотный спектр, время прохождения света через объект и др.</p> <p>- поток магнитного поля</p> <p>- параметры скачков кривой намагничивания (их число, величина, длительность, спектральный состав)</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Проведение тестирования в системе LMS Moodle. Максимальный балл за тест – 7 баллов. Проходной балл – 5 баллов.

Для промежуточной аттестации:

Наименование оценочного средства	Курсовая работа (КР) ОМкр
Наименование оценочного средства	Экзаменационные билеты ОМ
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Примеры экзаменационных билетов:</p> <p style="text-align: right;">Билет 1.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Термины и определения. 2. Рекламации. 3. Назовите достоинства и недостатки визуально-оптического метода неразрушающего контроля. <p style="text-align: right;">Билет 2.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Стадии существования машины. 2. Основные сведения по организации обслуживания. 3. Назовите области применения визуально-оптического контроля.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке ответов на экзаменационные билеты:</p> <p>Ответ на три вопроса. При ответе экзаменуемый показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры - 35-40 баллов;</p> <p>Ответ на два вопроса, ответ на один вопрос с незначительными ошибками. При ответе экзаменуемый показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры.</p>

	<p>Однако допускается одна – две неточности в ответе. – 30-34 балла; Ответ на два вопроса, на третий вопрос ответа нет. При ответе экзаменуемый показывает знание процессов изучаемой предметной области, отличающиеся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры. Допускается несколько ошибок в содержании ответа. – 20-29 баллов. Максимальное количество баллов за ответ на экзаменационный билет: 40 баллов; Минимальное количество баллов за ответ на экзаменационный билет: 20 баллов.</p>
--	---

Вопросы к экзамену:

1. Основы технической диагностики.
2. Термины и определения.
3. Стадии существования машины.
4. Виды технического состояния.
5. Техническая диагностика.
6. Задачи технической диагностики.
7. Виды дефектов.
8. Понятие брака на стадии изготовления.
9. Классификация дефектов.
10. Виды технического обслуживания.
11. Основные сведения по организации обслуживания.
12. Техническое обслуживание.
13. Виды ремонта.
14. Ремонт.
15. Планы технического обслуживания и ремонта.
16. Общая схема энергетического оборудования.
17. Методы оценки технического состояния.
18. Основные виды диагностической информации.
19. Измерение постоянных и переменных деформаций и усилий.
20. Измерение параметров процесса.
21. Регистрация соприкасающихся сред.
22. Визуальные наблюдения.
23. Оптический НК.
24. НК проникающими веществами.

25. Тепловой НК.
26. Магнитный НК.
27. Электрический НК.
28. Вихретоковый НК.
29. Акустический НК.
30. Радиационный НК.
31. Радиоволновый НК.
32. Эффективность методов контроля.