

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Инженерных коммуникаций и систем жизнеобеспечения»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 07 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

**«ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ
ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ»**

Направление: 08.04.01 Строительство

Инновационные технологии в теплогазоснабжении и вентиляции

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Айзенберг Илья
Иделевич
Дата подписания: 14.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Толстой Михаил
Юрьевич
Дата подписания: 20.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Оценка технического состояния элементов систем теплогаснабжения и вентиляции» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-3 Способен осуществлять и контролировать обоснование технологических, конструктивных и технических решений в области теплогаснабжения и вентиляции	ПК-3.4, ПК-3.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-3.4	Способен осуществлять и контролировать мероприятия по мониторингу качества строительства	Знать Методы контроля качества: Визуальный осмотр; Измерительный контроль; Лабораторные испытания; Неразрушающий контроль. Уметь Выбирать варианты технологических, технических и конструктивных решений систем теплогаснабжения, вентиляции на основе технического сравнения вариантов Владеть Основными задачами мониторинга: Контроль соблюдения технологических процессов; Проверка качества применяемых материалов и конструкций; Контроль выполнения работ в соответствии с проектом; Своевременное выявление и устранение дефектов.
ПК-3.5	Способен обосновывать решения по ведению технологических процессов в зависимости от технического состояния оборудования	Знать Анализ технического состояния оборудования с использованием различных методов диагностики Оценка работоспособности всех узлов и механизмов оборудования Выявление отклонений от нормативных показателей работы оборудования Проведение измерений параметров работы оборудования Интерпретация результатов технического контроля

		<p>Уметь Работать с документацией: Чтение технической документации на оборудование Ведение журналов технического обслуживания и ремонта Составление отчетов о состоянии оборудования Разработка рекомендаций по корректировке технологических процессов Заполнение форм контроля качества</p> <p>Владеть Неразрушающими методами диагностики состояния материала элементов систем жизнеобеспечения.</p>
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Оценка технического состояния элементов систем теплогасоснабжения и вентиляции» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математические основы прогнозирования»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Методология прогнозирования параметров систем теплогасоснабжения и вентиляции»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 5 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 1	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	180	36	144
Аудиторные занятия, в том числе:	52	13	39
лекции	13	0	13
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	39	13	26
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	92	23	69
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	0	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет, Экзамен	Зачет	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 1

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Конструкционные материалы элементов систем жизнеобеспечения					1	6	2	13	Устный опрос
2	Понятие технического состояния элементов систем жизнеобеспечения					2	7	1	10	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего						13		23	

Семестр № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Техническая диагностика объектов систем жизнеобеспечения	2	6			1, 2	14	3	17	Устный опрос
2	Критерии оценки технического состояния элементов систем жизнеобеспечения	3	7			3, 4	12	1, 2	52	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		13				26		105	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Конструкционные материалы элементов систем жизнеобеспечения	Состав и маркировка сталей, используемых для элементов систем жизнеобеспечения. Основные технологии их обработки. Материалы труб, элементов арматуры, изоляционных конструкций трубопроводных систем жизнеобеспечения.
2	Понятие технического состояния элементов	Понятие дефекта. Классификация дефектов. Дефекты магистрального и технологического

	систем жизнеобеспечения	оборудования трубопроводов. Причины возникновения дефектов. Основные методы оценки технического состояния элементов систем жизнеобеспечения. Документирование итогов оценки.
--	-------------------------	--

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Техническая диагностика объектов систем жизнеобеспечения	Неразрушающие методы диагностики состояния материала элементов систем жизнеобеспечения. Исследование прочностных характеристик материалов. Исследования микроструктуры металлов элементов.
2	Критерии оценки технического состояния элементов систем жизнеобеспечения	Влияние эксплуатации на исчерпание ресурса элементов. Оценка остаточного ресурса элементов систем жизнеобеспечения. Принятие решения о стратегии дальнейшей эксплуатации элементов системы.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 1

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Выбор материала элемента системы жизнеобеспечения по его нагрузке и вредным воздействиям	6
2	Изучение основных видов разрушения металла элементов систем жизнеобеспечения	7

Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Дефектоскопия элементов систем жизнеобеспечения методами неразрушающего контроля	8
2	Оценка остаточного ресурса трубопровода при действии коррозионного разрушения при различных условиях эксплуатации	6
3	Определение критериев предельного состояния элементов конструкций	6
4	Составление актов оценки технического состояния элемента трубопровода	6

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	10
2	Проработка разделов теоретического материала	13

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	16
2	Подготовка к экзамену	36
3	Проработка разделов теоретического материала	17

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: мозговой штурм

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Айзенберг И. И. Основы надежности систем жизнеобеспечения : учебное пособие / И. И. Айзенберг, 2009. - 139

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Зубарев Ю. М. Основы надежности машин и сложных систем : учебник / Ю. М. Зубарев, 2017. - 180. <https://e.lanbook.com/book/91074>

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 1 | Устный опрос

Описание процедуры.

Получение вопросов, на основании которых необходимо провести:
Предварительное ознакомление с материалами
Детальный анализ содержания
Оценка практической составляющей
Формулировка экспертного заключения

Критерии оценивания.

Соответствие целям и задачам дисциплины:
Актуальность содержания
Научная достоверность
Доступность изложения
Полнота охвата темы
Логичность структуры

Наличие современных примеров

6.1.2 семестр 2 | Устный опрос

Описание процедуры.

Получение вопросов, на основании которых необходимо провести:

Предварительное ознакомление с материалами

Детальный анализ содержания

Оценка практической составляющей

Формулировка экспертного заключения

Критерии оценивания.

Соответствие целям и задачам дисциплины:

Актуальность содержания

Научная достоверность

Доступность изложения

Полнота охвата темы

Логичность структуры

Наличие современных примеров

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-3.4	Демонстрирует умение составлять модели изменения технического состояния элементов СЖО. Умеет оценить техническое состояние детали по результатам диагностики.	зачёт
ПК-3.5	Демонстрирует знание характеристик технического состояния элементов СЖО. Умеет рассчитывать изменения этих характеристик в процессе эксплуатации.	экзамен

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 1, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

устный опрос

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Наличие конспекта. Выполнены все практические работы. Правильные ответы на 85% вопросов.	Отсутствие конспекта или не выполнены практические работы или правильных ответов на вопросы менее 80%.

6.2.2.2 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Ответ на вопросы билета и не менее трех дополнительных вопросов

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение,	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы

владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач			
---	--	--	--

7 Основная учебная литература

1. Наумов В. А. Основы надежности и долговечности в машиностроении : докл. специальности "Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты" / В. А. Наумов, 1972. - 331.
2. Айзенберг И. И. Основы надежности систем жизнеобеспечения : учебное пособие / И. И. Айзенберг, 2009. - 139.
3. Зубарев Ю. М. Основы надежности машин и сложных систем : учебное пособие / Ю. М. Зубарев, 2020. - 180 с
4. Айзенберг И. И. Надежность, живучесть и безопасность теплоэнергетических систем : учебное пособие / И. И. Айзенберг, Н. Е. Буйнов, 2021. - 224.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Белокур И. П. Дефектоскопия материалов и изделий / И. П. Белокур, В. А. Коваленко, 1989. - 191.
2. Троицкий Владимир Александрович. Неразрушающий контроль сварных соединений / Владимир Александрович Троицкий, Михаил Игнатьевич Валевиц, 1988. - 109.
3. Меламедов И. М. Физические основы надежности. (Введение в физику отказов) / И. М. Меламедов, 1970. - 152.
4. Неразрушающий контроль и диагностика : справочник / В. В. Клюев [и др.], 2005. - 656.
5. Алешин Н. П. Радиационная и ультразвуковая дефектоскопия : учеб. пособие / Н. П. Алешин, В. И. Щербинский, 1979. - 56.
6. Адаменко А. А. Радиационный неразрушающий контроль сварных соединений / А. А. Адаменко, М. И. Валевиц, 1981. - 159.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years). Сублицензионный договор №14527/МОС2957 от 18.08.16г.)
2. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Office

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Проектор BENQ MW523
2. Многофункциональный измерительный прибор TESTO 435-4
3. 318109 Универсальный портативный измеритель