

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.06.2026 15:10:33
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины:	Современные методы мониторинга систем теплогазоснабжения и вентиляции
направление подготовки:	08.03.01 Строительство
направленность (профиль):	Теплогазоснабжение и вентиляция
форма обучения:	очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры инженерных систем и сооружений
Протокол № 7/1 от 12 марта 2026 г

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Мониторинг - это постоянное наблюдение за каким-либо процессом, объектом или явлением с целью контроля, диагностики и прогнозирования его состояния.

Целями освоения дисциплины являются: формирование у обучающихся системы теоретических знаний и практических навыков по мониторингу систем теплогазоснабжения и вентиляции (СТГСВ) на примере:

- газоперекачивающих агрегатов (ГПА), включающих нагнетатель и газотурбинную установку (ГТУ), работающих на компрессорных станциях магистральных газопроводов и мини ТЭЦ;
- паротурбинных установок (ПТУ), работающих на тепловых электростанциях (ТЭЦ),
- насосов и теплообменных аппаратов (ТА).

Задачи дисциплины:

- сформировать необходимые знания для принятия обоснованных решений по системам и схемам мониторинга и диагностики оборудования;
- научить определять режимы работы ПТУ, ГПА, насосов по термодинамическим параметрам и вибрационным параметрам; определение режимов работы ТА;
- научить сравнивать контролируемые параметры с текущими, согласно правилам технической эксплуатации и руководящих документов;
- научить обработке и анализу первичного мониторинга (ПМ) и мониторинга диагностических параметров (МДП);
- научить определять причины, приводящие к изменению параметров ПМ и диагностических параметров;
- научить разработке рекомендаций по достоверному мониторингу и диагностике;
- научить пользоваться специальной, справочной, нормативной и научно-технической литературой.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к элективной дисциплине модуля (2) учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:
знания:

- методы контроля режимов работы теплообменных аппаратов (ТА) и теплогенерирующих установок (ТУ);
- методов проведения исследований ТА и ТУ;

умения:

- применять требования нормативных документов в процессе эксплуатации и ремонта оборудования;

- выбирать оптимальные режимы работы оборудования;

владения:

- методами исследования режимов работы оборудования;
- навыками оформления документации на проведение монтажных и пусконаладочных работ оборудования;
- навыками определения фактических режимов работы оборудования.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Теплообменные аппараты», «Теплогенерирующие установки» и служит основой для написания выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-1 Способен организовывать и проводить работы по инженерным изысканиям в сфере тепло-газоснабжения и вентиляции	ПКС-1.1 Выбор нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий (РПИИТИ) в сфере ТГВ	Знать: ПКС-1.1. З1 Знать нормативно-технические или нормативно-методические документы, РПИИТИ в сфере ТГВ
		Уметь: ПКС-1.1. У1 Уметь выбирать нормативно-технические или нормативно-методические документы, в сфере ТГВ
		Владеть: ПКС-1.1. В1 Владеть выбором нормативно-технических или нормативно-методических документов, РПИИТИ в сфере ТГВ
	ПКС-1.2 Владение методами расчетного обоснования систем теплогазоснабжения и вентиляции (СТГСВ)	Знать: ПКС-2.1. З1 Знать методы мониторинга и диагностики параметров систем теплогазоснабжения и вентиляции СТГСВ
		Уметь: Знать: ПКС-2.1. У1 Уметь выбирать методы мониторинга и диагностики оборудования СТГСВ
		Владеть: Знать: ПКС-2.1. В1 Владеть навыками расчетного обоснования оборудования СТГСВ
ПКС-4. Способен организовывать работы по монтажу и наладке элементов систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПКС-4.1 Выбор нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: ПКС-4.2. З1. Знать нормативно - техническую и методическую документов в области мониторинга и диагностики оборудования для качественного монтажа и наладки СТГСВ
		Уметь: ПКС-4.2. У1 Уметь выбирать нормативные документы в процессе мониторинга и диагностики, монтажа и наладки оборудования СТГСВ
		Владеть: ПКС-4.2. В1 Владеть навыками применения теоретических знаний при выборе нормативно-технической и методической документации по монтажу и наладке СТГСВ
	ПКС-4.2 Подготовка монтажных и пуско-наладочных работ систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: ПКС-4.2. З1 Знать подготовку монтажных и пусконаладочных работ (МиПНР) СТГСВ в результате мониторинга и ретроспективы диагностики
		Уметь: ПКС-4.2. У1 Уметь подготовить работы по МиПНР СТГСВ
		Владеть: ПКС-4.2. В1 Владеть методами подготовки работы по МиПНР СТГСВ

	ПКС-4.3 Проведение монтажных и пусконаладочных работ систем теплогасоснабжения и вентиляции	Знать: ПКС-4.3. З1 Знать МиПНР СТГСВ
		Уметь: ПКС-4.3. У1 Уметь выполнять МиПНР СТГСВ
		Владеть: ПКС-4.3. В1 Владеть технологией оценки МиПНР СТГСВ в результате мониторинга и диагностики
	ПКС-4.4 Подготовка и составление документации на проведение монтажных и пуско-наладочных работ систем теплогасоснабжения и вентиляции	Знать: ПКС-4.4. З1 Знать подготовку и составление документации на проведение МиПНР СТГСВ
		Уметь: ПКС-4.4. У1 Уметь составлять документацию на проведение МиПНР СТГСВ и проведение исследовательских работ
		Владеть: ПКС-4.4. В1 Владеть навыками оформления документации на проведение МиПНР СТГСВ; результатов мониторинга режимных и диагностических показателей

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8
очная	4/7	16	16	-	40	36	Экзамен, контрольная работа

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

- очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7 семестр									
1	1	Введение.	2	2	-	-	4	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Комплект вопросов к устному опросу по разделам 1-3
2	2	Понятие и разновидности мониторинга	2	2	-	4	8	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3	
3	3	Связь мониторинга с диагностикой оборудования	4	4	-	4	12	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3	
4	4	Конструкции и принцип работы ПТУ, ГТУ, СН, ТА	4	4	-	4	12	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3	Комплект задач по разделу 4
5	5	Выбор параметров мониторинга и диагностики.	2	2	-	4	8	ПКС-4.3 ПКС-4.4	Комплект тем

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	6	Анализ результатов мониторинга и исследований ГТУ, ПТУ, СН.	2	2	-	4	8	ПКС-4.3 ПКС-4.4	рефератов по разделам 5-6
7	1-6	Контрольная работа	-	-	-	20	20	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4	Комплект заданий для контрольной работы
7	Экзамен	-	-	-	-	36	36	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4	Комплект вопросов к экзамену
Итого			16	16	0	76	108		X

- заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

- очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Введение.

Цель мониторинга и технической диагностики (ТД). История развития. Основные понятия и определения. Задачи, схемы, методы мониторинга и диагностики.

Раздел 2. Понятие и разновидности мониторинга.

Принципы мониторинга; выбор переменных для мониторинга и диагностики; подготовка информации; метрологическое обеспечение измерений параметров; обработка информации.

Раздел 3: Связь мониторинга с диагностикой оборудования.

Штатная аппаратура контроля параметров для их мониторинга; выбор дополнительной измерительной аппаратуры; определение мест расположения датчиков; проведение измерений; обработка результатов измерений; систематизация данных и подготовка их в виде исходных данных для диагностики.

Раздел 4: Конструкции и принцип работы ПТУ, ГТУ, СН, ТА

Краткое описание истории развития турбостроения; принципиальная схема работы ПТУ, ГТУ, СН, ТА; устройство каждого узла; основные контролируемые параметры.

Раздел 5: Выбор параметров мониторинга и диагностики.

Определение чувствительности, значимости, веса, достоверности параметров мониторинга и диагностики (ПМиД); основные уравнения их расчета по термодинамическим и вибрационным параметрам; схема выбора наиболее информативных ПМ и ДП; периодичность их определения.

Раздел 6: Анализ результатов мониторинга и исследований ГТУ, ПТУ, СН, ТА.

Анализ фактического и определение оптимального термодинамического режима работы; анализ технического состояния оборудования по термодинамическим показателям (ТТП); анализ по вибрационным параметрам (ВП).

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Введение.
2	2	2	-	-	Понятие и разновидности мониторинга.
3	3	4	-	-	Связь мониторинга с диагностикой оборудования.
4	4	4	-	-	Конструкции и принцип работы ПТУ, ГТУ, СН, ТА.
5	5	2	-	-	Выбор параметров мониторинга и диагностики
6	6	2	-	-	Анализ результатов мониторинга и исследований ГТУ, ПТУ, СН, ТА
Итого:		16	-	-	-

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Описание конструкций ГТУ, ПТУ, СН, ТА, формирование исходных данных режима работы
2	2	2	-	-	Последовательное составление алгоритма работы оборудования
3	3	4	-	-	Составление алгоритма и решение задач по мониторингу и диагностике (МиД) технического состояния ГТУ с использованием результатов расчетов
4	4	4	-	-	Выбор наиболее характерной конструкции оборудования, эксплуатируемого в Западной Сибири.
5	5	2	-	-	Определение параметров с помощью приборов для мониторинга и диагностики оборудования.
6	6	2	-	-	Анализ результатов.
Итого:		16	-	-	-

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	1	-	Описание методов мониторинга и диагностики. Схемы ТД в разных отраслях промышленности	Изучение теоретического

2	2	4	Общие принципы метрологического обеспечения измерений параметров и обработки информации.	материала по разделу
3	3	4	Подготовка исходных данных МиД оборудования.	
4	4	4	Основные контролируемые параметры мониторинга ПТУ, ГТУ, СН, ТА.	
5	5	4	Схема выбора наиболее информативных параметров МиД; периодичность определения МиД.	
6	6	4	Системы анализа текущего технического состояния исследуемых объектов	Выполнение расчета
7	1-6	20	Мониторинг систем ТГВ	Подготовка к защите контрольной работы
8	Экзамен	36		Подготовка к экзамену
Итого:		76	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- метод проектов (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Тема работы: «Мониторинг систем ТГВ» состоит из расчетно-пояснительной записки, содержащей часть 1: «Расчет термогазодинамических параметров оборудования системы теплогазоснабжения» и часть 2: «Расчет диагностических признаков состояния оборудования системы теплогазоснабжения».

Каждому обучающемуся выдается индивидуальное задание с набором числовых данных и планом задания. В рамках контрольной работы обучающимися выполняется:

- формирование исходных данных в системе СИ;
- расчет термодинамических показателей;
- расчет диагностических показателей;
- проводится сравнение полученных расчетов с нормативными документами;
- определяется уровень технического состояния исследуемого оборудования по результатам мониторинга и диагностики исследуемого оборудования.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Устный опрос по разделам 1-3	0...15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0...15
2 текущая аттестация		
2	Решение задач по разделу 4	0...20
3	Реферат по разделам 5-6	0...15
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...35
3 текущая аттестация		
4	Защита контрольной работы	0...50
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0...50
	ВСЕГО	0...100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ (<https://jirbis.tyuiu.ru>);
- База данных ЭБС «ЛАНЬ» (www.e.lanbook.com);
- Образовательная платформа ЮРАЙТ «Электронного издательства ЮРАЙТ» (www.urait.ru)
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» (<http://elibrary.ru/>);
- Цифровой образовательный ресурс IPRsmart (<http://www.iprbookshop.ru/>);
- Научно-техническая библиотека ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» (<http://elib.gubkin.ru/>);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (<http://bibl.rusoil.net>);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет» (<http://lib.ugtu.net/books>);
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>);
- Национальная электронная библиотека (НЭБ) (<https://rusneb.ru/>).

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Windows;
2. Microsoft Office Professional Plus

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации- Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1
	Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.4
	Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии желательно.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты технических средств организации дорожного движения и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Современные методы мониторинга систем ТГВ**

Код, направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль): Теплогазоснабжение и вентиляция

№ п/п	Название учебного, учебнометодического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	2	3	4	5	6
1	Энерготехнологические комплексы при проектировании и эксплуатации оборудования в системах теплоснабжения : монография / К. Н. Илюхин [и др.] ; ТИУ. - Тюмень : ТюмГАСУ, 2016. - 393 с. : ил., граф., табл. - Режим доступа: для автор. пользователей. - Электронная библиотека ТИУ.	ЭР*	60	100	+
2	Аборнев, Д. В. Инженерные системы зданий и сооружений (теплогазоснабжение с основами теплотехники) : учебное пособие (курс лекций) / Д. В. Аборнев, М. Ю. Калиниченко, Е. И. Беляев. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. — 128 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/92689.html	ЭР*	60	100	+
4	Штокман, Е. А. Теплогазоснабжение и вентиляция : учебное пособие / Штокман Е. А. , Карагодин Ю. Н. - Москва : Издательство АСВ, 2013. - 176 с. - ISBN 978-5-93093-737-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937374.html	ЭР*	60	100	+
5	Жила, В. А. Газоснабжение : учебник для студентов вузов по специальности "Теплогазоснабжение и вентиляция" / Жила В. А. - Москва : Издательство АСВ, 2014. - 368 с. - ISBN 978-5-4323-0023-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300232.html	ЭР*	60	100	+

ЭР* – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <https://jirbis.tyuiu.ru>