

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт горного дела и строительства
Кафедра «Санитарно-технические системы»

Утверждено на заседании кафедры
«Санитарно-технические системы»
«20» января 2023 г., протокол № 5

Зав. кафедрой

 Р.А. Ковалев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Надежность и безопасность систем теплогазоснабжения»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки
08.04.01 – "Строительство"

с профилем
"Теплогазоснабжение и вентиляция"

Форма(ы) обучения: *очная, заочная*

Идентификационный номер образовательной программы: 080401-05-23

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Соколова С.С.. доцент, к.т.н., доцент

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Целью изучения дисциплины является приобретение студентами знаний и навыков по расчету характеристик надежности работы систем теплоэнергоснабжения промпредприятий зданий и сооружений, теплоэнергетического оборудования.

Задачами изучения дисциплины являются:

- изучение методов наиболее эффективного использования теплоприготовительных установок, трубопроводов, насосов, теплопотребляющих приборов и оборудования, регулирующей, сигнализирующей и регистрирующей аппаратуры, устройств автоматизации и обеспечение надежности их работы;
- освоение общих правил функционирования и безопасного использования элементов систем, обязательных как для ТЭЦ (котельной), так и для тепловой сети и потребителей;
- приобретение знаний и навыков по расчету характеристик надежности работы систем теплогазоснабжения.

Дисциплина изучается в 2 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

1. основные термины и понятия по вопросу повышения надежности работы элементов систем теплогазоснабжения (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.1);
2. общие и специальные критерии надежности систем теплогазоснабжения, основы обработки и анализа статистических данных по надежности оборудования, вопросы оптимального резервирования, принципы инженерного проектирования с учетом надежности (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.1)

Уметь:

1. рассчитывать основные характеристики надежности работы элементов систем теплогазоснабжения по статистическим данным об их отказах (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.2);
2. определять надежность системы при различном соединении элементов, среднее время восстановления и показатели ремонтпригодности (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.2)

Владеть:

1. основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.3);

2. методами расчета надежности с использованием современных компьютерных систем(код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.3);

3. методами компьютерных технологий при проектировании(код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.3).

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
2	Э	3	108	24	24			2	0,25	57,75
Итого	–	3	108	24	24			2	0,25	57,75
Заочная форма обучения										
2	Э	3	108	4	6			2	0,25	95,75
Итого	–	3	108	4	6			2	0,25	95,75

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>2 семестр</i>	
1	Проблема надежности систем теплоснабжения. Управление надежностью при развитии тепловых сетей. Технологическая постановка задачи надежности.
2	Оценка надежности систем теплоснабжения. Методы оценки надежности. Методы прогнозирования надежности. Расчет показателей надежности. Уровень надежности
3	Параметрическая надежность систем теплоснабжения. Внезапные отказы. Параметрические отказы. Структурные отказы .
4	Область отказоустойчивости Моделирование потока отказов. Имитационное моделирование отказов

№ п/п	Темы лекционных занятий
5	Надежность автоматизированных систем теплоснабжения. Автоматизированная система теплоснабжения – как разновидность сложной системы.
6	Энергетическая нагруженность системы. Особенности определения надежности автоматизированных систем
7	Оценка надежности систем газоснабжения. Технологическая постановка задачи надежности систем газоснабжения.
8	Показатели надежности распределительных сетей газоснабжения
9	Пути повышения надежности систем теплогазоснабжения. Совершенствование конструкций теплопроводов. Разработка рациональных режимов работы систем теплоснабжения. Управление газоснабжением потребителей
10	Разработка рациональных режимов работы систем теплоснабжения. Управление газоснабжением потребителей
11	Безопасность систем теплогазоснабжения. Управление надежностью систем теплоснабжения как фактор технической безопасности и социальной стабильности.
12	Стратегия ремонта и технического обслуживания теплоснабжающих систем. Безопасность систем газоснабжения

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>2 семестр</i>	
1	Безопасность систем теплогазоснабжения. Управление надежностью систем теплоснабжения как фактор технической безопасности и социальной стабильности. Стратегия ремонта и технического обслуживания теплоснабжающих систем.
2	Оценка надежности систем газоснабжения. Технологическая постановка задачи надежности систем газоснабжения. Безопасность систем газоснабжения

4.3 Содержание практических занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий
<i>2 семестр</i>	
1	Критерии и количественные характеристики надежности
2	Критерии надежности невозстанавливаемых элементов систем теплоснабжения
3	Критерии надежности восстанавливаемых элементов систем теплоснабжения
4	Определение надежности систем коммунального теплоснабжения. Поток отказов

№ п/п	Темы практических занятий
5	Расчет допустимого времени устранения аварии и восстановления теплоснабжения
6	Оценка состояний системы при ее функционировании
7	Статистика отказов элементов тепловых сетей
8	Основной показатель надежности тепловых сетей и его расчет
9	Расчет транспортного резерва тепловых сетей
10	Расчет коэффициентов лимитированного теплоснабжения потребителей
11	Методика расчета надежности нерезервированных тепловых сетей. Методика расчета надежности резервированных кольцевых сетей
12	Расчет надежности тупиковой разветвленной тепловой сети. Учет рационального секционирования. Проектирование и оптимизация тепловых сетей с целью обеспечения заданного уровня надежности

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий
<i>2 семестр</i>	
1	Расчет допустимого времени устранения аварии и восстановления теплоснабжения
2	Расчет транспортного резерва тепловых сетей
3	Расчет надежности тупиковой разветвленной тепловой сети. Учет рационального секционирования. Проектирование и оптимизация тепловых сетей с целью обеспечения заданного уровня надежности

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>2 семестр</i>	
1	Подготовка к практическим занятиям
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

Заочная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>2 семестр</i>	
1	Подготовка к практическим занятиям
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<i>2 семестр</i>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	3
		Работа на практических занятиях	20
		Контрольные мероприятия	7
	Итого		30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	3
		Работа на практических занятиях	20
		Контрольные мероприятия	7
	Итого		30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)
			100

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Заочная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<i>2 семестр</i>			
Текущий контроль успеваемости	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:		
	Посещение лекционных занятий		20
	Работа на практических занятиях		30
	Контрольные мероприятия		10
	Итого		60
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)
	Защита курсовой работы		100

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80
Академическая система оценивания (экзамен, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется аудитория оснащенная видеопроектором, компьютером (ноутбуком) и настенным или переносным экраном

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

- 1 Соколова Светлана Станиславовна. Управление температурным режимом производственных зданий : монография / С. С. Соколова, В. А. Соколов ; ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2010 .— 158 с. : ил. — К 80-летию Тульского государственного университета .— в дар от Изд-ва ТулГУ ТулГУ : 1320463 .— Библиогр.: с. 144-157 .— ISBN 978-5-7679-1669-6.

7.2 Дополнительная литература

- 1 Аханов, В.С. Справочник строителя / В.С.Аханов, Г.А.Ткаченко .— 9-е изд. — Ростов-н/Д : Феникс, 2006 .— 480с. : ил. — (Строительство) .— Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-222-09245-3 /в пер./ : 190.00.
- 2 Свистунов, В.М. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства : учебник для вузов / В.М.Свистунов, Н.К.Пушняков .— 2-е изд. — СПб. : Политехника, 2007 .— 423с. : ил. — (Учебник для вузов) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-7325-0349-8 /в пер./ : 355.90.
- 3 Тиатор, И. Отопительные системы / И. Тиатор ; пер. с нем. Т. Н. Зазаевой ; под ред. Н. Д. Маловой .— М. : Техносфера: Евроклимат : Евроклимат, 2006 .— 272 с. : ил. — (Библиотека климатехника) .— Библиогр. в конце кн. — Предм. указ.: с. 270-271 .— ISBN 5-94836-078-4 (в пер.) : 227,30 .

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) (модуля)

1. *Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ”* : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.- Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю.- Загл. С экрана
2. ЭБС *IPRBooks* универсальная базовая коллекция изданий.-Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана
3. Научная Электронная Библиотека *eLibrary*– библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/> , по паролю.- Загл. с экрана.
4. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/> ,свободный.- Загл. с экрана.
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://window.edu.ru.> - Загл. с экрана.

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются