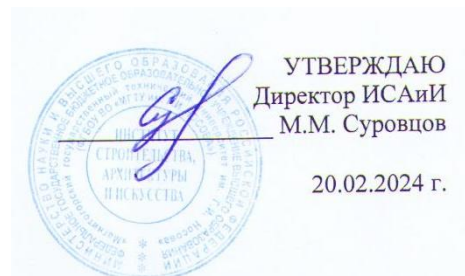




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИСАиИ  
М.М. Суровцов

20.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ПАСПОРТИЗАЦИЯ И ДИАГНОСТИКА СИСТЕМ ТГСВ***

Научная специальность

2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и  
освещение

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	Урбанистики и инженерных систем
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск  
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГТ (приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

15.02.2024, протокол № 6

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.М. Суровцов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАиИ

20.02.2024 г. протокол № 4

Председатель \_\_\_\_\_ М.М. Суровцов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры УиИС, канд. техн. наук \_\_\_\_\_ Ю.А. Морева

Рецензент:

исполнительный директор ООО "МЕТАМ", канд. техн. наук \_\_\_\_\_ Г.А. Павлова

### **Лист актуализации рабочей программы**

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.М. Суровцов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.М. Суровцов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.М. Суровцов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.М. Суровцов

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

формирование у обучающихся знаний в области теории и практики проведения паспортизации, испытаний и наладочных работ систем теплогазоснабжения и вентиляции, необходимых для осуществления технической эксплуатации этих систем, обеспечивающей надежность и безопасность их работы.

### **2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Паспортизация и диагностика систем ТГСВ» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

КНС-2	Обладает знаниями методов проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, включая методики инженерных расчетов систем, объектов и сооружений, владеет методами оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования
КНС-3	Способен вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы по профилю направления подготовки

### 3. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 51 акад. часов;
- аудиторная – 51 акад. часов;
- внеаудиторная – 0 акад. часов;
- самостоятельная работа – 21 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа		Самостоятельная работа студента	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
		Лек.	практ. зан.		
1. Раздел 1. Технические и санитарно-гигиенические испытания систем ТГВ. Приборы и методы измерения					
1.1 Теоретические основы и практические методы испытаний и наладки систем теплогасоснабжения и	4	1		1	Устный опрос
1.2 Приборы и методы измерений расхода, температуры, относительной влажности, скорости, частоты		1	2	2	Устный опрос
Итого по разделу		2	2	3	
2. Раздел 2. Испытание, регулирование и наладка систем					
2.1 Гидравлическое испытание системы отопления. Гидростатический и манометрический методы	4	1	3	2	Устный опрос
2.2 Тепловое испытание системы отопления. Проверка распределения теплоносителя по стоякам и равномерности прогрева отопительных приборов. Горизонтальная и		1	5	2	Устный опрос
Итого по разделу		2	8	4	
3. Раздел 3. Испытание, регулирование и наладка систем					
3.1 Технические и санитарно-гигиенические испытания систем вентиляции. Предпусковые и периодические испытания	4	2		2	Устный опрос

3.2 Проверка работы вентилятора в сети. Возможные причины отклонения от каталожных данных. Аэродинамическое испытание		3	5	2	Устный опрос. Консультация
3.3 Испытание и наладка оборудования систем		2	5	2	Устный опрос
Итого по разделу		7	10	6	
4. Раздел 4. Испытание и наладка систем теплоснабжения					
4.1 Испытание теплопроводов. Испытания на прочность и герметичность. Гидравлические испытания. Тепловые испытания. Испытания на	4	2	5	2	Устный опрос. Консультация
4.2 Испытание и регулирование тепловых пунктов. Испытание и регулирование элеваторных узлов. Испытание и регулирование		2	5	3	Устный опрос
Итого по разделу		4	10	5	
5. Раздел 5. Испытание и наладка теплогенерирующих					
5.1 Приемо-сдаточные, балансовые и режимно-наладочные испытания. Назначение и состав	4	2	4	3	Устный опрос
Итого по разделу		2	4	3	
Итого за семестр		17	34	21	зачёт
Итого по дисциплине		17	34	21	зачет

#### 4 Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

Представлены в приложении 1.

#### 5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) а) Основная литература:

1. Шишмарёв, В. Ю. Надежность технических систем: учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2020. - 289с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-09368-1. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454286>.

#### б) Дополнительная литература:

1. Зеликов, В. В. Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию : учебно-практическое пособие / В. В. Зеликов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2011. - 624 с. - ISBN 978-5-9729-0037-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/520726> (дата обращения: 24.05.2024). – Режим доступа: по подписке.

2. Новоселова Ю. Н. Основы теории надежности систем ТГСВ, водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / Ю. Н. Новоселова ; МГТУ, каф. ТГВиВВ. - Магнитогорск, 2009. - 47 с. : ил., табл. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1374> . - Текст : непосредственный.

3. Фокин, С. В. Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха: устройство, монтаж и эксплуатация: Учебное пособие / Фокин С.В., Шпортько О.Н. - Москва : Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 368 с.: ил.; . - (ПРОФИЛЬ). ISBN 978-5-98281-170-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/448775> (дата обращения: 24.05.2024). – Режим доступа: по подписке.

#### в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

##### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Adobe Reader	свободно распространяемое ПО	бессрочно

##### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>

Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://host.megaprolib.net/MP0109/Web">https://host.megaprolib.net/MP0109/Web</a>
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>

### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине «Паспортизация и диагностика систем ТГВ» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает проведение коллоквиумов на практических занятиях.

Примерные аудиторные коллоквиумы (АК):

#### **АК №1 «Технические и санитарно-гигиенические испытания систем ТГВ. Испытание, регулирование и наладка систем отопления».**

Вопросы к коллоквиуму:

- 1. Технические испытания систем ТГВ**
- 2. Санитарно-гигиенические испытания систем ТГВ**
- 3. Приборы для измерения давления в трубопроводах и воздуховодах**
- 4. Приборы для измерения барометрического давления**
- 5. Измерительные приборы для определения расхода воздуха в системах вентиляции**
- 6. Приборы для измерения температуры, относительной влажности, подвижности воздуха в помещении**
- 7. Измерительные приборы для определения запыленности и загазованности воздуха**
- 8. Приборы для измерения частоты вращения вентиляторов, насосов**
- 9. Испытания систем отопления на плотность и герметичность**
- 10. Испытание системы отопления на тепловой эффект**
- 11. Горизонтальная регулировка системы отопления**
- 12. Вертикальная регулировка системы отопления**

#### **АК №2 «Испытание, регулирование и наладка систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Испытание и наладка систем теплоснабжения».**

Вопросы к коллоквиуму:

- 1. Технические и санитарно-гигиенические испытания систем вентиляции и кондиционирования воздуха**
- 2. Проверка работы вентилятора в сети на соответствие каталожной характеристике**
- 3. Аэродинамическое испытание вентиляционной сети**
- 4. Регулирование вентиляционных сетей**
- 6. Наладка вентиляционных установок по расходу воздуха**
- 7. Контроль качества сварных швов теплопроводов**
- 8. Испытание теплопроводов на прочность и герметичность**
- 9. Гидравлическое испытание теплопроводов**
- 10. Тепловое испытание теплопроводов**
- 11. Испытание теплопроводов на расчетную температуру теплоносителя**

#### **АК №3 «Испытание и наладка теплогенерирующих установок. Испытание систем газоснабжения».**

Вопросы к коллоквиуму:

- 1. Перечислить три категории сложности теплотехнических испытаний теплогенерирующих установок**
- 2. Цель проведения режимно-наладочных испытаний.**
- 3. Какое оборудование котельной подвергается внешнему осмотру при проведении режимно-наладочных испытаний.**
- 4. Расположение мест измерений при теплотехнических испытаниях теплогенерирующих установок.**
- 5. Что проверяется при проведении контроля сварочных работ.**
- 6. Перечислите этапы проведения контроля качества антикоррозионного покрытия.**
- 7. Испытание наружных газопроводов на герметичность.**

8. Как проводится испытание внутренних газопроводов.

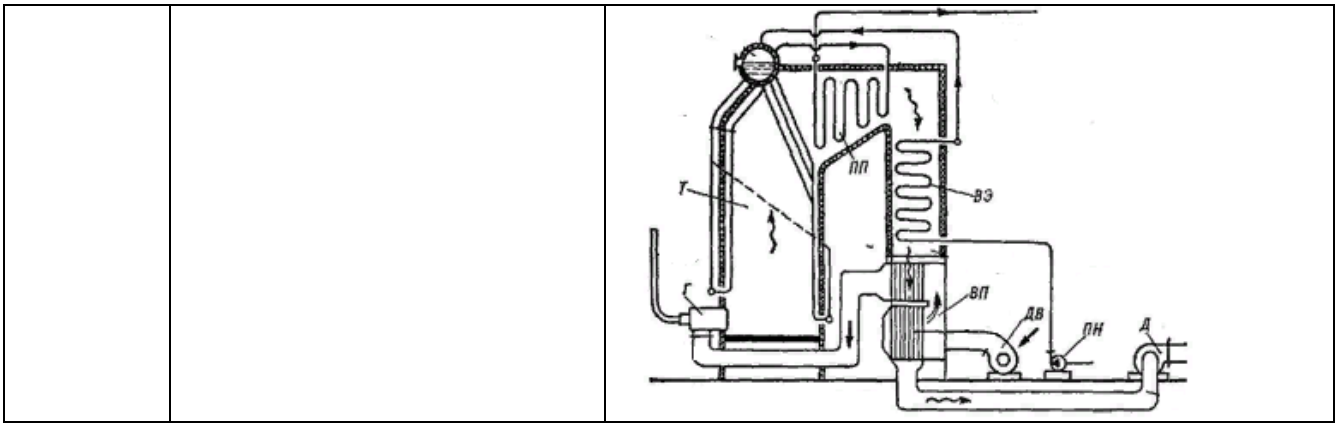
Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде:

- изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала
- поиска дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями);
- подготовки к практическим занятиям.

## Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
КНС-2:	<p>Обладает знаниями методов проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, включая методики инженерных расчетов систем, объектов и сооружений, владеет методами оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования</p>	<p><b>Теоретические вопросы к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технические и санитарно-гигиенические испытания систем вентиляции</li> <li>2. Подготовка к испытаниям систем вентиляции</li> <li>3. Аэродинамическое испытание вентиляционной сети</li> <li>4. Регулирование вентиляционных сетей</li> <li>5. Наладка вентиляционных установок по расходу воздуха</li> <li>6. Испытание и наладка калориферов, оросительных камер, пылеулавливающих устройств</li> <li>7. Контроль качества сварных швов трубопроводов систем теплоснабжения</li> <li>8. Испытание теплогенерирующих установок</li> <li>9. Режимно-наладочные испытания ТГУ</li> <li>10. Порядок проведения испытания ТГУ</li> <li>11. Правила проведения технических и санитарно-гигиенических испытаний систем вентиляции</li> <li>12. Технология проверки работы вентилятора в сети</li> <li>13. Правила проведения аэродинамического испытания вентиляционной сети</li> <li>14. Технология регулирования вентиляционных сетей</li> <li>5. Технология выполнения наладки вентиляционных установок по расходу воздуха</li> </ol> <p><b>Примерные практические задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составить схемы соединения пневмометрической трубки с микроманометром для измерения: а) полного; б) статического; в) динамического давлений</li> <li>2. На схеме вытяжной системы вентиляции указать места расположения точек замеров при проведении аэродинамического испытания</li> </ol>
КНС-3	<p>Способен вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы по профилю</p>	<p><b>Теоретические вопросы к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гидравлическое испытание систем отопления</li> <li>2. Тепловое испытание систем отопления</li> <li>3. Пусковое регулирование систем отопления</li> <li>4. Способы устранения разрегулировки системы отопления</li> <li>5. Гидравлический метод испытания теплопроводов на прочность и герметичность</li> <li>6. Пневматический метод испытания</li> </ol>

	<p>направления подготовки</p>	<p>теплопроводов на прочность и герметичность</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Гидравлическое испытание теплопроводов</li> <li>8. Тепловое испытание теплопроводов</li> <li>9. Испытание теплопроводов на расчетную температуру теплоносителя</li> <li>10. Испытание и регулирование элеваторного узла</li> <li>11. Испытание и регулирование водоподогревательных установок</li> <li>12. Наладка систем теплоснабжения</li> <li>10. Правила выполнения контроля качества сварных швов трубопроводов систем теплоснабжения</li> <li>11. Технология гидравлического метода испытания теплопроводов на прочность и герметичность</li> <li>12. Технология пневматического метода испытания теплопроводов на прочность и герметичность</li> <li>13. Правила проведения гидравлического испытания теплопроводов</li> <li>14. Правила проведения теплового испытания теплопроводов</li> <li>15. Технология проведения испытания теплопроводов на расчетную температуру теплоносителя</li> <li>16. Технология наладки систем теплоснабжения</li> <li>17. Правила проведения испытаний наружных газопроводов на прочность и герметичность и качество изоляции</li> <li>18. Правила проведения испытаний внутренних газовых сетей и приборов</li> </ol> <p><b>Примерные практические задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить категорию и вид трубопроводов согласно требованиям «Правил устройств и безопасности трубопроводов пара и горячей воды».</li> <li>2. Определение параметров микроклимата помещения аудитории</li> <li>3. На схеме указать места установки приборов КИПа при наладочных испытаниях котлоагрегатов.</li> </ol>
--	-------------------------------	--



**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Паспортизация и диагностика систем ТГСВ» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимся знаний, степень сформированности умений и владений. Проводится в форме зачета.

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

– на оценку **«зачтено»** – обучающийся демонстрирует достаточный уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены не менее чем на 50%, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«не зачтено»** – обучающийся демонстрирует знания не более 40% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.