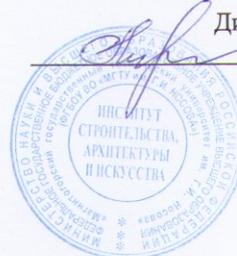




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИСАиИ  
О.С. Логунова



01.03.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВОЗДУШНЫХ  
ПРОЦЕССОВ**

Направление подготовки (специальность)  
08.03.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация) программы  
Инженерные системы гражданских и промышленных зданий

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

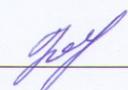
Институт/ факультет	Институт строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	Управления недвижимостью и инженерных систем
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск  
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

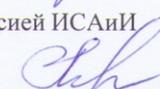
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Управления недвижимостью и инженерных систем

16.02.2021, протокол № 6

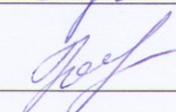
Зав. кафедрой  Ю.А. Морева

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАИИ

01.03.2021 г. протокол № 4

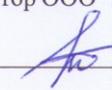
Председатель  О.С. Логунова

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры УНИИС, канд. техн. наук  Ю.А. Морева

Рецензент:

Технический директор ООО "МЕТАМ", канд. техн. наук

 Г.А. Павлова

**Лист актуализации программы**

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Управления недвижимостью и инженерных систем

Протокол от 28.10. 2021 г. № 3  
Зав. кафедрой Сурцов М.М. Суровцов

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Управления недвижимостью и инженерных систем

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

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Управления недвижимостью и инженерных систем

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

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Управления недвижимостью и инженерных систем

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

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

формирование у обучающихся готовности к решению задач, связанных с проектированием систем теплогасоснабжения и вентиляции на основе компьютерного моделирования.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Компьютерное моделирование тепловоздушных процессов входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Иностранный язык

Информационные технологии

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Учебная - ознакомительная практика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Отопление

Вентиляция

Газоснабжение

Централизованное теплоснабжение

Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Компьютерное моделирование тепловоздушных процессов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-2.1	Осуществляет поиск, анализ и синтез информации с использованием информационных технологий
ОПК-2.2	Применяет технологии обработки данных, выбора данных по критериям; строит типичные модели решения предметных задач по изученным образцам
ОПК-2.3	Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности

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

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

- контактная работа – 37 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 35 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Введение в дисциплину								
1.1 Системы автоматизированного проектирования (САПР), назначение САПР. История развития САПР. Проектирование, основные этапы и принципы.	3	2			5	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с интернет - ресурсами)	Устный опрос	ОПК-2.1
Итого по разделу		2			5			
2. Программные средства для проектирования систем отопления и теплоснабжения.								
2.1 Программные средства для проектирования систем отопления и теплоснабжения. Программы для выполнения теплотехнических расчетов ограждающих конструкций. Программы для расчета теплопотерь здания. Гидравлический расчет систем отопления и выбор отопительных	3	6		7/2И	11	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с интернет - ресурсами)	Устный опрос	ОПК-2.2, ОПК-2.3
Итого по разделу		6		7/2И	11			
3. Программные средства для проектирования систем вентиляции и кондиционирования.								

3.1 Программы для расчета параметров влажного воздуха. Программы для определения количества вредных и воздухообменов в помещениях. Программы для аэродинамического расчета систем вентиляции и кондиционирования	3	6		6/3,2И	10	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с интернет - ресурсами)	Устный опрос	ОПК-2.2, ОПК-2.3
Итого по разделу		6		6/3,2И	10			
4. Программные средства для проектирования систем газоснабжения								
4.1 Программные средства для проектирования систем газоснабжения	3	4		5/2И	9	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с интернет - ресурсами)	Устный опрос	ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.1
Итого по разделу		4		5/2И	9			
Итого за семестр		18		18/7,2И	35		зачёт	
Итого по дисциплине		18		18/7,2 И	35		зачет	

## **5 Образовательные технологии**

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При обучении студентов дисциплине следует осуществлять следующие образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения).

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию.

4. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично-значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий.

5. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных средств.

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

Представлено в приложении 1.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### а) Основная литература:

1. Малышевская, Л. Г. Основы моделирования в среде автоматизированной системы проектирования "Компас 3D": Учебное пособие / Малышевская Л.Г. - Железногорск:ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2017. - 72 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/912689> (дата обращения: 17.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Архипов, В. А. Физико-химические основы процессов тепломассообмена: учебное пособие / Архипов В. А. - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 199 с. - ISBN 978-5-4387-0539-0. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/673007> (дата обращения: 23.01.2020). - Текст : электронный.

### б) Дополнительная литература:

1. Основы автоматизированного проектирования : учебник / под ред. А. П. Карпенко. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 329 с., [16] с. цв. ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/8526. - ISBN 978-5-16-010213-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1059303> (дата обращения: 25.07.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Мухина, Е. Ю. Системы автоматизированного проектирования : учебное пособие / Е. Ю. Мухина, Е. С. Рябчикова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2013. - 150 с. : ил., схемы. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=620.pdf&show=dcatalogues/1/1107855/620.pdf&view=true> (дата обращения: 25.07.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0384-5. - Имеется печатный аналог.

3. Компьютерное моделирование : учебник / В. М. Градов, Г. В. Овечкин, П. В. Овечкин, И. В. Рудаков — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. — 264 с. - ISBN 978-5-906818-79-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062639> (дата обращения: 24.07.2020). – Режим доступа: по подписке.

### в) Методические указания:

1. Новоселова, Ю. Н. Теплоснабжение и вентиляция : учебно-методическое пособие / Ю. Н. Новоселова, Г. Н. Трубицына ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1434.pdf&show=dcatalogues/1/1123954/1434.pdf&view=true> (дата обращения: 11.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Онстот, С. Autocad 2012 и Autocad LT 2012 : официальный учебный курс : [пер. с англ.] / С. Онстот. - Москва : ДМК, 2012. - 399 с. : ил. - ISBN 978-1-118-01679-4. - Текст : непосредственный.

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

#### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018

MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Autodesk Revit 2020	учебная версия	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

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

Название курса	Ссылка
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
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>
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционные аудитории: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации (интерактивная доска в комплекте с проектором и компьютером); демонстрационные стенды, плакаты, наглядные пособия.

Помещения для самостоятельной работы: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, вы-ходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, вы-ходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Аудитории для практических занятий, групповых индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Шкафы и стеллажи для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий; инструменты и оборудование для обслуживания



## Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «**Компьютерное моделирование тепловоздушных процессов**» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает подготовку и выступление с докладами на практических занятиях.

### Примерные темы для докладов на практических занятиях:

1. **Сравнение существующих программных продуктов, используемых для расчетов тепловой сети.** Поиск информации в сети интернет, анализ и обработка информации, подготовка по результатам доклада и презентации в программе Poverpoint.

2. **Сравнение существующих программных продуктов, используемых для создания электронной модели системы теплоснабжения.** Поиск информации в сети интернет, анализ и обработка информации, подготовка по результатам доклада и презентации в программе Poverpoint.

3. **Сравнение программных продуктов, используемых для выполнения основного комплекта рабочих чертежей марки ТС.** Поиск информации в сети интернет, анализ и обработка информации, подготовка по результатам доклада и презентации в программе Poverpoint.

4. **Сравнение существующих программных продуктов, используемых для расчетов систем отопления.** Поиск информации в сети интернет, анализ и обработка информации, подготовка по результатам доклада и презентации в программе Poverpoint.

5. **Сравнение программных продуктов, используемых для выполнения основного комплекта рабочих чертежей марки ОВ.** Поиск информации в сети интернет, анализ и обработка информации, подготовка по результатам доклада и презентации в программе Poverpoint.

6. **Сравнение существующих программных продуктов, используемых для расчетов систем вентиляции.** Поиск информации в сети интернет, анализ и обработка информации, подготовка по результатам доклада и презентации в программе Poverpoint.

## Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		
ОПК-2.1	Осуществляет поиск, анализ и синтез информации с использованием информационных технологий	<p>Теоретические вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка 3Д моделей систем теплогасоснабжения и вентиляции.</li> <li>2. Возможности программного продукта ZuluThermo.</li> <li>3. Возможности ПК СТАРТ.</li> <li>4. Возможности программного пакета SCADA.</li> <li>5. Возможности Renga при проектировании сетей индивидуальных тепловых пунктов (ИТП) зданий и сооружений.</li> <li>6. Возможности Revit при проектировании сетей индивидуальных тепловых пунктов (ИТП) зданий и сооружений.</li> <li>7. Возможности AutoCAD при выполнении чертежей тепловых сетей.</li> <li>8. Использование геоинформационных систем (ГИС) в области теплоснабжения .</li> <li>9. Достоинства платформы Termis компании Schneider Electric.</li> <li>10. Что такое электронная модель системы теплоснабжения? Ее особенности, назначение.</li> <li>11. Возможности программного продукта CityCom при создании электронной модели системы теплоснабжения.</li> <li>12. Преимущества применения «умных» счетчиков в АУУТЭ.</li> <li>13. Возможности AutoCAD при выполнении чертежей систем вентиляции и кондиционирования.</li> <li>14. Возможности Revit при проектировании систем отопления.</li> <li>15. Возможности Revit при проектировании систем вентиляции и кондиционирования.</li> </ol>
ОПК-2.2	Применяет технологии обработки данных, выбора данных по критериям; строит типичные модели решения предметных задач по изученным образцам	<p>Пример практических заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить тепловую нагрузку для помещений жилого здания с помощью программного продукта</li> <li>2. Определить количество вредностей в помещении с помощью программного продукта</li> </ol>
ОПК-2.3	Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	<p>Пример практических заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнить тепловой расчет отопительных приборов с помощью программного продукта</li> <li>2. Выполнить гидравлический расчет трубопроводов системы отопления с помощью программного продукта</li> <li>3. Начертить планы типового этажа, с нанесенными элементами системы отопления с помощью программного продукта</li> <li>4. Рассчитать воздухообмен в помещении с помощью программного продукта</li> </ol>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Компьютерное моделирование тепловоздушных процессов» за 3 семестр включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний. 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.