

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова»

Институт строительства, архитектуры и искусства



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИСАиИ

М.М. Суровцов

« 26 » октября 2023 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

собеседования

по профилю программы магистратуры

«Современные системы теплоснабжения и обеспечения микроклимата зданий»

по направлению

08.04.01 «Строительство»

Магнитогорск, 2023

1. Правила проведения вступительного испытания

Вступительное испытание проводится в форме устного собеседования по профилю программы магистратуры и собеседования по портфолио на русском языке.

Целью вступительного испытания является отбор наиболее подготовленных кандидатов на обучение в магистратуре, определение способности соискателей освоить выбранную программу магистратуры, а также выявление подготовленности поступающих к самостоятельной научной и проектной деятельности.

Вступительное испытание проводится в *очном формате или с использованием дистанционных технологий*.

На прохождение вступительного испытания поступающему отводится *30 минут*.

Вступительное испытание включает в себя:

- 1. Собеседование по профилю программы магистратуры*
- 2. Собеседование по портфолио поступающего*

Собеседование по профилю программы магистратуры направлено на подтверждение наличия необходимых для подтверждения освоения магистерской программы знаний и компетенций и степени теоретической подготовленности поступающего к обучению в магистратуре. Собеседование проходит устно, в формате *экспресс-опроса, состоящего из 5-10 кратких вопросов и ответов* по темам основных дисциплин профиля, перечисленных в п.2,3. Минимальное количество баллов за вступительное испытание 40 баллов, максимальное - 100 баллов.

Собеседование по портфолио (при наличии портфолио) проводится во время *собеседования по профилю* и осуществляется по представленным документам, подтверждающие наличие индивидуальных достижений в научно-исследовательской, инженерно-технической, изобретательской областях, учитываемых при приеме на обучение (Приложение А).

Поступающий однократно в полном объеме не позднее дня завершения приема документов представляет документы, подтверждающие индивидуальные достижения. Перечень и порядок учета индивидуальных достижений, утверждены в «Правилах приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова».

Максимальное количество баллов за индивидуальные достижения – 30 баллов. Баллы поступающих, начисляемые за индивидуальные достижения при приеме на программы магистратуры, включаются в сумму конкурсных баллов.

Результаты оценки индивидуальных достижений для лиц, поступающих на программы магистратуры, объявляются на вступительном испытании и размещаются, в течение двух дней с момента прохождения вступительного испытания, на официальном сайте МГТУ им.Г.И.Носова в сервисе «Личный

кабинет абитуриента», а также в конкурсных списках по профилю программы магистратуры в столбце «Индивидуальные достижения».

2. Дисциплины, включенные в программу вступительного испытания

1. Отопление.
2. Вентиляция.
3. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий.
4. Генераторы тепла.
5. Централизованное теплоснабжение выбросов.
6. Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах ТГВ.
7. Энергосбережение в системах ТГВ.

3. Содержание учебных дисциплин

3.1. «Отопление»

Темы:

1. Параметры, характеризующие микроклимат помещений. Требуемые параметры внутреннего воздуха. Расчетные параметры наружного воздуха.
2. Нормативное и фактическое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций. Теплотехнический расчет наружных ограждений здания с учетом требований СП.
3. Тепловой баланс помещений. Расчет отопительной нагрузки помещений.
4. Классификация систем. Системы отопления гражданских, промышленных и сельскохозяйственных зданий.
5. Конструктивные элементы систем отопления. Трубопроводы, арматура, фасонные части. Удаление воздуха и спуск воды в системах водяного отопления.
6. Виды отопительных приборов. Классификация, характеристика, размещение в помещениях. Тепловой расчет приборов.
7. Централизованное и местное воздушное отопление.
8. Эксплуатация отопительных систем. Неисправности, их устранение.
9. Гидравлический расчет системы водяного отопления.
10. Испытание и наладка систем отопления.

3.2. «Вентиляция»; «Проектирование систем промвентиляции и очистка вентиляционных выбросов»

Темы:

1. Классификация систем вентиляции.
2. Основные элементы систем механической и естественной вентиляции.
3. Методы определения воздухообмена в помещениях.
4. Расчет и компоновка оборудования вентиляционных камер. Расположение устройств для забора и выброса воздуха.
5. Аэродинамический расчет систем вентиляции. Цель, методика, использование результатов.
6. Местные вытяжные системы вентиляции. Классификация и типы. Виды местных отсосов.

7. Местные приточные системы вентиляции. Классификация и типы. Принцип работы и расчета воздушных завес.
8. Особенности проектирования вентиляции в гальванических цехах. Основные вредности и составляющие теплового и воздушного балансов, рекомендации по устройству систем вентиляции.
9. Особенности проектирования вентиляции в кузнечных и термических цехах. Основные вредности и составляющие теплового и воздушного балансов, рекомендации по устройству систем вентиляции.
10. Борьба с выделениями пыли. Системы аспирации.
11. Аэрация зданий. Принцип действия и основные устройства. Аэродинамика зданий. Понятие аэродинамического коэффициента.
12. Виды струй и основы их расчета. Подбор воздухораспределителей.
13. Испытание и наладка вентиляционных систем.

3.3. «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий»:

Темы:

1. Обработка воздуха водой и паром в контактных аппаратах. Модель процесса. Изображение основных процессов на I-D диаграмме влажного воздуха.
2. Обработка воздуха в поверхностных теплообменниках. Модель процесса. Изображение основных процессов на I-D диаграмме влажного воздуха.
3. Прямоточная схема обработки воздуха: построение ее на I-D диаграмме, основные энергетические характеристики, область применения. Схемы с байпасированием и регулируемыми процессами обработки воздуха.
4. Схемы обработки воздуха рециркуляцией (первой и второй): построение ее на I-D диаграмме, основные энергетические характеристики, область применения.
5. Классификация и конструкции центральных кондиционеров. Область их применения и условия эксплуатации. Основные секции центральных кондиционеров и их компоновка.
6. Основные процессы компрессионного холодильного цикла и их изображение на P-I диаграмме жидкости. Схема работы парокомпрессионной холодильной машины: основные элементы и рабочие параметры цикла. Энергетическая оценка эффективности цикла холодильной машины.
7. Понятие и основные виды хладагентов. Основные требования, предъявляемые к ним. Поиск новых хладагентов: основные проблемы и направления.

3.4. «Генераторы тепла»

Темы:

1. Способы передачи тепловой энергии: теплопроводность и теплопередача
2. Общая принципиальная схема ТГУ.
3. Классификация котельных установок.
4. Тепловой баланс котельного агрегата.

3.5. «Централизованное теплоснабжение»

Темы:

1. Понятие и преимущества теплофикации. Принципиальная схема ТЭЦ. Выбор вида и места расположения источника теплоснабжения.
2. Классификация систем теплоснабжения. Основные рекомендации по выбору. Схемы систем теплоснабжения.
3. Способы прокладки тепловых сетей. Трасса и профиль тепловой сети.
4. Построение и использование годовых графиков расхода теплоты в системах теплоснабжения.
5. Пьезометрические графики водяных тепловых сетей. Основные правила разработки гидравлических режимов.
6. Оборудование тепловых вводов. Схемы тепловых пунктов при подключении абонентов к двухтрубным водяным сетям.
7. Компенсация температурных деформаций на тепловых сетях. Виды компенсаторов. Расчет компенсатора.
8. Регулирование тепловой нагрузки в системах теплоснабжения.
9. Методы расчета тепловой нагрузки системы теплоснабжения по укрупненным показателям.
10. Гидравлический расчет водяной системы теплоснабжения.
11. Конструкции тепловой изоляции. Расчет экономически целесообразной толщины тепловой изоляции теплопровода. Испытание и наладка тепловых сетей.

3.6 «Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах ТГВ»

Темы:

1. Назначение, основные типы и классификация нагнетателей.
2. Основные параметры машин, подающих жидкости и газы и их взаимосвязь. Подача насоса.
3. Давление и напор, развиваемые насосом их взаимосвязь.
4. Удельная полезная работа и мощность (полезная и полная) насоса.
5. К.п.д насоса и его составляющие. К.п.д насосной установки.
6. Характеристики насоса. Их вид и способы получения.
7. Работа насоса в сети. Рабочая точка системы «насос - трубопровод». Подбор насоса по рабочей точке.
8. Параллельная работа насосов в сети. Построение совместной характеристики работы двух одинаковых насосов. Оценка эффективности совместной работы.
9. Последовательная работа насосов в сети. Построение совместной характеристики работы двух одинаковых насосов. Оценка эффективности совместной работы.
10. Основные способы регулирования производительности насоса.

3.7 «Энергосбережение в системах ТГВ»

Темы:

1. Утилизация тепловой энергии от ВЭР. Основные понятия. Общие принципы работы и классификация аппаратов утилизации тепла.
2. Рекуперативные утилизаторы теплоты. Общие положения. Характеристика процесса рекуперативного теплообмена.

3. Пластинчатые воздуховоздушные теплоутилизаторы. Конструкции и основные свойства.
4. Регенеративные утилизаторы тепла.
5. Утилизаторы теплоты с промежуточным теплоносителем. Общие положения.
6. Утилизаторы тепла с промежуточным теплоносителем с теплообменниками из тепловых трубок.
7. Тепловые насосы. Общие положения. Классификация.
8. Компрессионные тепловые насосы. Принцип действия и основные схемы применения.

4. Литература для подготовки

Основная литература

1. Бухаркин, Е.Н. Энергосберегающие технологии для систем теплогазоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Н. Бухаркин, Ладыгичев М.Г., Старкова Л.Г. - Магнитогорск, 2013. -250 с.: ил Режим доступа <http://znanium.com/bookread.php?book=405564>-. Загл. с экрана.
2. Короткова Л. И. Теплозащита и отопление зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. И. Короткова, Г. А. Павлова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 125 с. : ил., табл. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=544.pdf&show=dcatalogues/1/1095618/544.pdf&view=true>. - Макрообъект.
3. Старкова Л.Г. Энергосбережение в системах ТГСВ[Текст]: Учебное пособие/Л.Г. Старкова. – Магнитогорск.: МГТУ, 2005. – 46 с.
4. Трубицына Г.Н. Вентиляция. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г. Н. Трубицына . - Электрон. текстовые дан.– Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2014. –Режим доступа: <http://lms.magtu.ru>.
5. Каменев, П.Н. Вентиляция [Текст]: учебник/ П.Н. Каменев, Е.И. Тертичник. – М.: Издательство АСВ, 2008.- 624 с.
6. Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха [Электронный ресурс]: устройство, монтаж и эксплуатация: Учебное пособие / С.В. Фокин, О.Н. Шпортко. - М.: Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 368 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=400628>.
7. Соколов, Е.Я. Теплофикация и тепловые сети [Текст]: учебник/ Е.Я. Соколов. – М.: изд-во МЭИ, 2001. – 472с.
8. Делягин, Г.Н. Теплогенерирующие установки [Текст]: учебник для вузов/ Г.Н. Делягин, Б.А. Пермяков, П.А. Хаванов . - М.: Стройиздат, 2010. - 624 с.
9. Дячек, П. И. Насосы, вентиляторы, компрессоры [Текст] : учебное пособие / П. И. Дячек. - М. : АСВ, 2011. - 432 с. : ил., табл.
10. Кокорин, О. Я. Современные системы кондиционирования воздуха [Текст]/О.Я. Кокорин. - М.: Издательство физико-математической литературы. 2003. - 272 с.- Режим доступа: <http://softtutograf.com/node/3480>
11. Аверкин, А. Г. Примеры и задачи по курсу "Кондиционирование воздуха и холодоснабжение" [Текст]: учеб. пособие для вузов по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция" / А. Г. Аверкин. - 2-е изд., испр. и доп. -

М. : Ассоц. строит. вузов, 2007. - 126 с.

12. Кокорин, О.Я., Системы и оборудование для создания микроклимата помещений [Текст]: учебник /О.Я. Кокорин, Ю.М. Варфоломеев, под общ. ред. проф. Варфоломеева Ю.М. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 273 с.

13. Сканави, А.Н., Отопление [Текст]: учебник для вузов/ А.Н. Сканави, Л.М. Махов. – М.: Издательство АСВ, 2008 – Режим доступа: <http://www.arhibook.ru/555-otopenye.html>,

14. Краснов, Ю.С. Системы вентиляции и кондиционирования [Текст]: рекомендации по проектированию для производственных и общественных зданий/Ю.С. Краснов. - М.: Термокул, 2006г. -288с.

15. Краснов, Ю.С. Системы вентиляции и кондиционирования [Текст]: рекомендации по проектированию, испытаниям, наладке/Ю.С. Краснов, А.П. Борисоглебская, А.В., Антипов М.- Термокул, 2004г. - 373с.

Дополнительная литература

1. Свод правил СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с Изменением N 1)- М.: Минрегион России, 2012 - 139с.

2. Свод правил СП 124.13330.2012. Тепловые сети. Актуализированная редакция. СНиП 41-02-2003. Издание официальное - М.: Минрегион России, 2012-105с.

3. Свод правил СП 60.13330.2016 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003 - М.: Минстрой России, 2016-89с.

4. Старкова, Л.Г. Централизованное теплоснабжение. Курсовое проектирование [Электронный ресурс]: уч. пособие/ Л.Г. Старкова, Ю.А. Морева, Л.И. Короткова. - Электрон. текстовые дан.– Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2017. Режим доступа: <http://lms.magtu.ru>.

5. Шкала оценивания вступительного испытания

Оценка за вступительные испытания выставляется в диапазоне от 0 до 100 баллов. Минимальное количество баллов успешного прохождения каждого вступительного испытания 40 баллов. Дополнительные баллы за *собеседование по портфолио* выставляются в диапазоне от 0 до 30 баллов.

5.1. *Собеседование по профилю программы магистратуры*

Показатели и критерии оценивания собеседования по профилю программы магистратуры:

100-75 баллов – абитуриент демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала по всем дисциплинам, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

74-50 баллов – абитуриент демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при ответе на поставленные вопросы, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

49-30 баллов – абитуриент демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: при ответе на поставленные вопросы допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, абитуриент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

29-1 балл – абитуриент демонстрирует поверхностные знания теоретического и практического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

0 баллов – абитуриент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

5.2. Собеседование по портфолио поступающего

Максимальное значение набранных баллов по результатам мотивационного письма равно 30 баллов. Критерии оценки индивидуальных достижений приведены - Листе рассмотрения индивидуальных достижений поступающего, приложенном ниже.

5.3. Итоговый балл

Общая оценка прохождения абитуриентом вступительного испытания складывается из результатов оценки *собеседования по профилю программы магистратуры* и *собеседования по портфолио*, начисленных абитуриенту в соответствии с Листом рассмотрения индивидуальных достижений (Приложение А).

По результатам проведенного вступительного испытания оформляется протокол собеседования и лист рассмотрения индивидуальных достижений поступающего, подписанный в соответствующем порядке экзаменационной комиссией.

Программу

вступительного испытания разработал:

доцент кафедры Урбанистики и

инженерных систем, к.т.н., доцент ВАК

Л.Г. Старкова

Лист рассмотрения индивидуальных достижений поступающего

ФИО поступающего

направление подготовки (профиль) магистерской программы

№	Наименование индивидуального достижения	Документы, подтверждающие получение результатов индивидуальных достижений	Баллы
1	Наличие документа об образовании и о квалификации, удостоверяющего образование соответствующего уровня, с отличием	Копия документа об образовании и о квалификации, удостоверяющая образование соответствующего уровня, с отличием	4
	Наличие научных публикаций (тематика публикаций должна соответствовать направлению подготовки, по которому поступающий участвует в конкурсе в магистратуру):		
2	научная статья в изданиях, индексируемых в базах данных Scopus и (или) Web of Science	Ссылка на публикацию на сайтах баз данных Scopus, Web of Science и др. и (или)	10
3	научная статья в ведущих рецензируемых научных журналах, включенных в перечень ВАК	распечатанная копия страницы официального Интернет-ресурса базы данных, индексирующей работу (например, Scopus.com, e-library.ru), на которой	5
4	научная статья в журналах индексируемые в РИНЦ	отображены сведения о публикации (авторы, выходные данные, название работы) и об индексирующей ее базе (РИНЦ, Scopus, Wos)	2
	Наличие охранных документов:		
5	патент на изобретение	Ссылка на публикацию на сайтах баз данных Scopus, Web of Science и др. и (или) копия охранного документа с указанием авторов	5
6	патент на полезную модель		3
7	свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ/базы данных (ФИПС)		2
8	Участие в составе научной группы при выполнении научных проектов, грантов, договоров научно-исследовательских работ	Копия документов, подтверждающих указанный статус	
	За каждое достижение		2
9	Участие в международных и всероссийских конференциях и (или) публикации в материалах международных и всероссийских конференций, включая публикации в выпусках научных журналов, по итогам конференций, проводимых не ранее чем за 2 года, предшествующих приему. Тематика публикации (докладов, направление секции конференции) должна соответствовать направлению подготовки, по которому поступающий участвует в конкурсе в магистратуру	Копии материалов конференций (тезисов докладов) с приложением титульных листов и выходными данными сборника (журнала) по материалам конференции и (или) сертификат участника конференции	Не более 2 (за каждую конференцию)

10	Наличие дипломов победителей мероприятий международного, всероссийского, регионального значения, подтверждающие успехи в профессиональной подготовке кандидата для поступления в магистратуру	Копия диплома	Не более 3 (за каждое достижение)
11	Наличие именного сертификата ФИЭБ, соответствующего направлению подготовки, по которому поступающий участвует в конкурсе в магистратуру:		Не более 5
	золотой сертификат	Копия именного сертификата	5
	серебряный сертификат		4
	бронзовый сертификат		3
Сумма баллов		Не более 30	