




Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Астраханский государственный технический университет»
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций
сертифицирована DQS по международному стандарту ISO 9001:2015

Институт морских технологий, энергетики и транспорта

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Института,
к.т.н., доцент

 А.Р. Рубан
Рассмотрено на Ученом совете
института, протокол № 1
от « 28 » сентября 2021 г.

Программа вступительных испытаний в магистратуру

Направление подготовки

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность

Тепломассообменные процессы и установки

Автор: Зав. кафедры «Теплоэнергетика и
холодильные машины»

 Р.А. Ильин

Программа рекомендована кафедрой

«Теплоэнергетика и холодильные машины»

Протокол № 1 от « 17 » сентября 2021 г.

Зав.кафедрой «Теплоэнергетика и холодильные
машины», к.т.н., доцент

 Р.А. Ильин

Область профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности магистратуры, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата, могут осуществлять профессиональную деятельность:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (таблица 1).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Таблица 1

№	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
1	40.011	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный номер № 31692)

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы, представлен в таблице 2.

Таблица 2 - Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
40.011 Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный номер № 31692)	D	Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний	7	Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок	D/01.7	7
				Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	D/04.7	7

Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников представлен в таблице 3.

Таблица 3

Область профессиональной деятельности	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Научно-исследовательский	<ul style="list-style-type: none"> – сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи; – разработка методики и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов; – подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; – определение сферы применения результатов научно-исследовательской работы 	<ul style="list-style-type: none"> – тепловые электрические станции, системы энергообеспечения предприятий, объекты малой энергетики; – паровые и газовые турбины; – парогазовые и газотурбинные установки; – вспомогательное теплотехническое оборудование; – технологические жидкости, газы и пары, как теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок; – нормативно-техническая документация и системы стандартизации

Требования к уровню подготовки поступающего в магистратуру по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника»

Основные требования к абитуриенту (поступающему) устанавливаются правилами приема граждан в ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет». Правила регламентируют прием граждан Российской Федерации за счет средств федерального бюджета, по договорам с оплатой обучения с юридическими и (или) физическими лицами для обучения по программе магистратуры.

Лица, имеющие диплом бакалавра и желающие освоить магистерскую программу, зачисляются в магистратуру по результатам вступительных испытаний, программы кото-

рых разрабатываются Университетом для установления у поступающего наличия следующих компетенций:

- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- способность в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, готовности приобретать новые знания, использовать различные средства и технологии обучения;
- готовность к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции;
- способность научно анализировать социально значимые проблемы и процессы, готовность использовать на практике методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности;
- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, использовать компьютер как средство работы с информацией;
- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовностью использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- способность и готовность анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;
- способность формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета с его публикацией (публичной защитой);
- готовность участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования элементов оборудования и объектов деятельности в целом с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации;
- способностью проводить расчеты по типовым методикам и проектировать отдельные детали и узлы с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;
- способность к проведению экспериментов по заданной методике и анализу результатов с привлечением соответствующего математического аппарата;
- готовность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.

Программа вступительного экзамена в магистратуру по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (Тепломассообменные процессы и установки)

1. Первый и второй законы термодинамики процессов и циклов теплоэнергетических установок.
2. Термодинамические циклы паротурбинных, газотурбинных, газопоршневых и парогазовых установок, показатели их энергетической эффективности.
3. Регенеративный цикл как способ повышения эффективности паротурбинных и газотурбинных энергоустановок.
4. Циклы холодильных и теплонасосных установок, показатели эффективности.
5. Эксергетический анализ циклов; основы химической термодинамики.

6. Основные законы теплопроводности, теплоотдачи и теплопередачи, условия однозначности.

7. Применение методов подобия и размерностей к изучению процессов конвективного теплообмена.

8. Теплоотдача и гидравлическое сопротивление при вынужденном течении в каналах, обтекании трубы и пучка труб. Способы интенсификации теплопередачи.

9. Расчет коэффициентов теплоотдачи при свободной конвекции.

10. Механизм процесса кипения, кризисы кипения. Теплообмен при конденсации пара.

11. Радиационный теплообмен в теплоэнергетических установках. Сложный теплообмен.

12. Массообмен: поток массы компонента; вектор плотности потока массы; молекулярная диффузия: концентрационная диффузия, закон Фика; термо- и бародиффузия.

13. Массотдача, математическое описание и аналогия процессов массо- и теплообмена.

14. Тепловой и гидравлический расчет теплообменных аппаратов.

15. Методы определения потребности промышленных потребителей в паре и горячей воде.

16. Тепловые сети: назначение, конструкции; методы определения расчетного расхода воды и пара; гидравлический режим тепловых сетей.

17. Выбор сетевых, подпиточных и подкачивающих насосов; способы поддержания давлений в "нейтральных" точках.

18. Промышленные котельные: назначение, классификация, тепловые схемы и их расчет; выбор основного и вспомогательного оборудования; методы распределения нагрузки между котлами.

19. Теплоэлектроцентрали промышленных предприятий (ТЭЦ): назначение, классификация; оборудование станции; методика определения энергетических показателей; расчет тепловых схем.

20. Утилизационные котельные, теплонасосные установки, использующие вторичные энергетические ресурсы предприятий для генерации тепла и электроэнергии.

21. Материальные и тепловые балансы котельных установок при работе на различных видах топлива.

22. Конструкции, выбор и расчет топочных устройств для сжигания газового, жидкого и твердого топлив, производственных отходов.

23. Обеспечение надежной гидродинамики в котельных агрегатах с естественной циркуляцией и принудительным движением воды и пароводяной смеси.

24. Основы методики расчета простых и сложных контуров циркуляции.

25. Пароперегреватели котлов: конструктивные схемы включения в дымовой тракт; методы регулирования температуры пара.

26. Экономайзеры и их включение в питательные магистрали. Конструктивные схемы воздушных подогревателей.

27. Конструкции котлов с естественной циркуляцией, прямоточных и с многократной принудительной циркуляцией.

28. Системы топливоподачи, золо- и шлакоудаления; очистка продуктов сгорания от твердых и газообразных примесей.

29. Металлы, используемые в котлостроении. Каркас и обмуровка котла.

30. Эксплуатация котельных установок: пуск, обслуживание котла во время работы, останов, организация ремонтов.

31. Теплотехнические испытания котельных установок: виды испытаний, требования к ним, методика проведения испытаний; определение основных характеристик работы котельного агрегата по результатам испытаний.

32. Основные виды и классификация теплообменного оборудования промышленных предприятий, теплоносителей, их свойства, область применения.

33. Рекуперативные теплообменники непрерывного и периодического действия.

34. Регенеративные теплообменники с неподвижной и подвижной насадками.

35. Газожидкостные и жидкостно-жидкостные смесительные теплообменники: конструкции, принцип действия, режимы эксплуатации;

36. Деаэраторы: назначение, конструкции, принцип действия. Испарительные, опреснительные, выпарные и кристаллизационные установки; принцип действия, основные конструкции аппаратов.

37. Перегонные и ректификационные установки; конструкции и принцип действия аппаратов; фазовые диаграммы состояния смесей жидкостей.

38. Сушильные установки: понятие сушки; основы кинетики и динамики сушки; принципиальные схемы и конструкции сушильных установок; тепловой баланс конвективной сушильной установки.

39. Системы производства и распределения энергоносителей на промышленных предприятиях: характеристика энергоносителей; масштабы их производства и потребления.

40. Система воздухообеспечения предприятия: назначение, схема; классификация потребителей сжатого воздуха.

41. Система технического водоснабжения: назначение, классификация, схемы; состав оборудования; методика определения потребности в воде на технологические нужды предприятия.

42. Требования к качеству и параметрам технической воды. Прямоточные, оборотные и бессточные системы технического водоснабжения.

43. Системы газоснабжения предприятий: назначение, схемы, классификация; состав оборудования; газовый баланс предприятия; определение расчетной потребности в газе.

44. Природные искусственные и отходящие горючие газы; проблемы очистки, аккумулирование, использование избыточного давления; проблемы защиты окружающей среды.

45. Системы холодоснабжения: назначение, схемы, классификация; методика определения потребности в холоде.

46. Системы обеспечения предприятий продуктами разделения воздуха: назначение, схемы, классификация; характеристика потребителей технического и технологического кислорода, азота, аргона и др. продуктов разделения.

Критерии оценивания уровня подготовки экзаменуемого

Уровень подготовки бакалавра должен определять его теоретическую и практическую подготовленность к выполнению профессиональных задач, установленных государственным образовательным стандартом и соответствовать образовательной программе, которую он освоил за время обучения.

Форма сдачи вступительных испытаний - письменная. Поступающему выдается билет, который, как правило, содержит два вопроса из списка. Отводится время на подготовку (около 1 часа) за которое поступающий дает краткие письменные ответы. После чего, комиссия оценивает письменные ответы и, при необходимости, задает дополнительные (уточняющие) вопросы. Помимо вопросов по заданному заданию, комиссия вправе задавать общие вопросы, например, вопросы про область профессиональных интересов поступающего, вопросы по предыдущему образованию и т.д. После всей процедуры комиссия выносит решение о набранных баллах поступающего.

Список литературы

1. Теплотехника: учебник для вузов/ под ред. М.Г. Шатрова / под ред. М.Г. Шатрова 2-е изд., испр. М.: Академия, 2012. 288с.
2. Трухний А.Д., Поваров О.А., Изюмов М.А. и др. Основы современной энергетики. Том 1. Современная теплоэнергетика. Учебник для вузов. М.: Издательский дом МЭИ, 2011. 472 с.
3. Кудинов А.А. Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование. Учебное пособие. М.: Изд-во «Инфра-М», 2012. 325 с.
4. Алхасов А.Б. Возобновляемые источники энергии. Учебное пособие. М.: Издательский дом МЭИ, 2011. 272 с.
5. Кириллин В.А., Сычев В.В., Шейндлин А.Е. Техническая термодинамика: учебник для вузов. 5-е изд. М.: Издательский дом МЭИ, 2008. 496 с.
6. Цветков Ф.Ф., Григорьев Б.А. Тепломассообмен: учебное пособие для вузов. 2- изд. М.: Издательский дом МЭИ, 2005. 550 с.
7. Стерман Л.С., Тевлин С.А., Шарков А.Т. Тепловые и атомные электростанции: учебник для вузов. М.: Энергоиздат, 1982. 456 с.
8. Цанев С.В., Буров В.Д., Ремезов А.Н. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций: учебное пособие для вузов. М.: Издательство МЭИ, 2002. 584 с.
9. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети: учебник для вузов. 7-е изд. М.: Издательство МЭИ, 2001. 472 с.
10. Магадеев В.Ш. Источники и системы теплоснабжения. М.: Энергия, 2013. 272 с.
11. Ионин А.А. Газоснабжение: учебник. 5-е изд. СПб.: Издательство «Лань», 2012. 448 с.
12. Соколов Б.А. Котельные установки и их эксплуатация: учебник для нач. проф. образования. М.: Издательский центр «Академия», 2007. 432 с.
13. Дубинин А.М. Источники и системы теплоснабжения предприятий: учебное пособие. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2007. 161 с.

14. Григорьева, О.К. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебное пособие / О.К. Григорьева, А.А. Францева, Ю.В. Овчинников. Новосибирск: НГТУ, 2015. 258 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436027>.
15. Беляев, С.А. Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС : учебное пособие / С.А. Беляев, А.В. Воробьев, В.В. Литвак ; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Министерство образования и науки Российской Федерации. Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015. 248 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442071>.
16. Герасимова, А.Г. Контроль и диагностика тепломеханического оборудования ТЭС и АЭС : учебное пособие / А.Г. Герасимова. Минск: Вышэйшая школа, 2011. 272 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119839>.
17. Крежевский, Ю.С. Общая энергетика: учебно-практическое пособие / Ю.С. Крежевский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ульяновский государственный технический университет", Институт дистанционного и дополнительного образования. Ульяновск: УлГТУ, 2014. 110 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363480>.

Периодические издания

1. «Энергетик» - ежемесячный производственно-массовый журнал. Периодичность издания - 12 номеров/год. Москва. ISSN 0013-7278. Интернет адрес: <http://www.energetik.energy-journals.ru>.
2. «Промышленная энергетика». Периодичность - 12 номеров/год. Москва. ISSN 00331155. Интернет адрес: <http://www.promen.energy-journals.ru>.
3. «Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики». Периодичность - 6 номеров/год. Казань. ISSN 1998-9903. Интернет адрес: <http://www.kgeu.ru/nauka/zhurnaly/ivuz-problemy-energetiki>.
4. «Электрические станции». Периодичность - 12 номеров/год. Москва. ISSN 0201 -4564. Интернет адрес: <http://elst.energy-journals.ru>.
5. «Химическое и нефтегазовое машиностроение» - ежемесячный международный научно-технический и производственный журнал. Периодичность - 12 номеров/год. Москва. ISSN 0023-1126. Интернет адрес: <http://www.himnef.ru>.
6. «Энергосбережение и водоподготовка» - научно-технический журнал. Периодичность - 6 номеров/год. Москва. ISSN 1992-4658. Интернет адрес: <http://www.energiia.ru>.
7. «Газотурбинные технологии» - специализированные информационно-аналитический журнал. г. Рыбинск. Периодичность - 10 номеров/год. Интернет адрес: <http://www.gtt.ru>.
8. «Теплоэнергетика». Москва. Периодичность - 12 номеров/год. ISSN 0040-3636.
9. «Академия энергетики». Периодичность - 6 номеров/год. Москва. ISSN 1813-7881. Интернет адрес: <http://www.energoacademy.ru>

10. «Новости теплоснабжения» - научно-технический журнал. Периодичность - 12 номеров/год. Москва. ISSN 1609-4638. Интернет адрес: <http://www.ntsн.ru>.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. ЭБС «Университетская библиотека on-line» - <http://www.biblioclub.ru>
2. Национальный цифровой ресурс «Рукопт» (коллекция изданий Астраханского государственного технического университета) - <http://www.rucont.ru>
3. ЭБС Юрайт – <https://www.biblio-online.ru>
4. Национальная электронная библиотека –<http://нэб.рф/>
5. ЭБС elibrary (периодические издания) – <http://elibrary.ru> (елайбрери.ру)

Перечень программного обеспечения

1. AdobeReader (Открытое лицензионное соглашение GNU General Public License) - программа для просмотра электронных документов.
2. FoxitReader (Открытое лицензионное соглашение GNU General Public License) - программа для просмотра электронных документов.
3. GoogleChrome (Открытое лицензионное соглашение GNU General Public License) – браузер
4. KasperskyAntivirus - средство антивирусной защиты.
5. MicrosoftOpenLicenseAcademic - операционная система.
6. OpenOffice (Apache Software Foundation) - программное обеспечение для работы с электронными документами
7. Opera (Открытое лицензионное соглашение GNU General Public License) - браузер.
8. 7-Zip (Открытое лицензионное соглашение GNU General Public License) - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных.

Перечень информационных справочных систем

1. Web-ресурс «Научная библиотека АГТУ» - <http://library.astu.org>.
2. Полнотекстовая база национальных стандартов РФ в электронном виде в формате ИПС «Технорма» - Читальные залы (главный и 2-ой уч. корпуса) научной библиотеки университета.
3. Информационно-правовой портал «ГАРАНТ» - Локальная сеть АГТУ.
4. Портал АГТУ - Режим доступа - <http://portal2.astu.org>