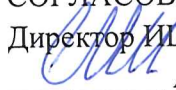


Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

СОГЛАСОВАНО

Директор ИШЭ

  
А.С. Матвеев  
«23» 10 2020г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной  
деятельности

  
М.А. Соловьев  
«23» 10 2020г.



**Программа вступительных испытаний в магистратуру  
по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**

Руководитель ООП «Тепловые и атомные  
электрические станции»



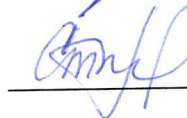
Максимов В.И.

Руководитель ООП «Экологически чистые  
технологии преобразования  
энергоносителей»



Губин В.Е.

Руководитель ООП «Автоматизация  
теплоэнергетических процессов»



Стрижак П.А.

Руководитель ООП «Технологии сжижения  
природного газа и промышленная  
теплотехника»



Максимов В.И.

Томск, 2020



## АННОТАЦИЯ

**Направление подготовки магистров:** 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

**Обеспечивающее подразделение:**

Научно-образовательный центр И.Н. Бутакова,  
Заворин Александр Сергеевич  
Тел. +7 (3822) 701-777 Вн.т. 1612  
E-mail: zavorin@tpu.ru

Программа вступительных испытаний по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» сформирована на основе Федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (уровень «Бакалавриат») и носит междисциплинарный характер.

Целью вступительного испытания является отбор граждан, наиболее способных и подготовленных к освоению выбранной программы по направлению подготовки, а также обеспечение межвузовской и межпрограммной мобильности выпускников бакалавриата, поступающих на основные профессиональные образовательные программы высшего образования уровня магистратуры.

### ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЦЕДУРЕ ПРОВЕДЕНИЯ

Вступительное испытание по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» проводится в письменной (бланочной) форме в режиме компьютерного тестирования (on-line).

Продолжительность компьютерного тестирования – 3 часа. Использование справочников, дополнительной методической литературы и средств связи не допускается в течение всего вступительного испытания.

Вступительное испытание в режиме компьютерного тестирования проводится в системе информационно-программного комплекса exam.tpu.ru. Для прохождения тестирования поступающему необходимо пройти регистрацию и заполнить личную карточку на exam.tpu.ru.

Ответы компьютерного тестирования испытуемых проверяются автоматически по эталонам, хранящимся в информационно-программном комплексе.

Спецификация и демонстрационный вариант билета вступительного испытания доводится до сведения поступающих не менее, чем за 3 месяца до начала вступительных испытаний. Структура билета приведена в разделе «Структура билета письменной (бланочной) формы», для подготовки к ВИ обращаемся в раздел «Рекомендации по подготовке к вступительным испытаниям».

Вступительное испытание в режиме компьютерного тестирования (on-line) может быть организовано на специальных площадках (аудитории) с наблюдателем в аудитории или дистанционно.

Процедура проведения сдачи вступительного испытания в дистанционной форме регламентируются документами в действующей редакции, утвержденными приказами ректора: Положением о проведении вступительных испытаний в магистратуру ТПУ и Порядком проведения вступительных испытаний.

**\*Максимальное итоговое количество баллов за вступительное испытание – 100 баллов, минимальное количество баллов – 56.**

*\*Если за компьютерное тестирование поступающий получает менее 56 баллов, он не допускается для участия в конкурсе, как не прошедший вступительное испытание.*

**СТРУКТУРА БИЛЕТА ПИСЬМЕННОЙ (БЛАНОЧНОЙ) ФОРМЫ**

Название модуля и тема	Кол-во заданий	Тестовый балл за задание	Весовой коэффициент задания	Итоговый балл за экзамен
<b>1. Техническая термодинамика:</b>				
Основные понятия и определения	3	1	0.01	
Идеальные и реальные газы	2	1	0.01	
Законы термодинамики	2	1	0.01	
Термодинамические процессы	3	1	0.01	
Теплотехнические устройства и их циклы	2	2	0.02	
Задачи (идеальный газ, смеси идеальных газов, параметры процессов идеальных газов, параметры и процессы пара)	4	2	0.02	
<b>2. Теплообмен:</b>				
Определения	1	1	0.01	
Общие понятия	1	1	0.01	
Теплопроводность	2	1	0.01	
Законы, понятия	1	1	0.01	
Режимы	1	1	0.01	
Подобие, критерии	1	1	0.01	
Критериальные уравнения	1	1	0.01	
Теплообмен при фазовых превращениях	1	1	0.01	
Понятия излучения	1	1	0.01	
Законы Стефана-Больцмана и Кирхгофа	1	1	0.01	
Законы Планка, Вина, Ламберта	1	2	0.02	
Лучистый обмен между телами	1	2	0.02	
Задача	1	1	0.01	
Сложный теплообмен	1	1	0.01	
Уравнения, схемы, режимы теплообменных аппаратов	1	1	0.01	
Конструкторский расчет теплообменных аппаратов	1	2	0.02	
Средний температурный напор теплообменных аппаратов	1	1	0.01	
Расчет теплообменных аппаратов	1	1	0.01	
				<b>100</b>



<b>3. Гидрогазодинамика:</b>					
Давление и приборы для его измерения	2	1	0.01		
Основное уравнение и понятие гидростатики	4	1	0.01		
Основное уравнение и понятие гидродинамики	4	1	0.01		
Основные понятия гидродинамики	4	1	0.01		
Уравнения Бернулли для одномерных течений и его применение	2	1	0.01		
Основные характеристики и уравнения гидродинамики	3	2	0.02		
Задачи					
<b>4. Тепловые и атомные электрические станции:</b>					
Начальные и конечные параметры рабочего тела, промежуточный перегрев пара	2	1	0.01		
Регенеративный подогрев питательной воды	2	1	0.01		
Отпуск теплоты	1	1	0.01		
Системы и оборудование ТЭС и АЭС	2	1	0.01		
Газотурбинные и парогазовые установки					
<b>КОМПЛЕКСНОЕ ЗАДАНИЕ ПО РАСЧЕТУ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ТЭС</b>	1	15	0.15		
(количество вопросов: 15)					
<b>5. Автоматизация тепловых процессов</b>					
Основные понятия и определения	1	1	0.01		
Фундаментальные принципы управления	1	1	0.01		
Регулирование тепловой нагрузки	2	1	0.01		
Регулирование экономичности процесса горения и расхода топлива	2	1	0.01		
Регулирование температуры перегретого пара	2	1	0.01		
Регулирование питания барабанных и прямоточных котельных агрегатов	2	1	0.01		

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ

### Дисциплина «Техническая термодинамика»

#### Основная литература:

1. Кириллин, Владимир Алексеевич Техническая термодинамика: учебник для вузов / В. А. Кириллин, В. В. Сычев, А. Е. Шейндлин. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Изд. дом МЭИ, 2008. – 495 с.: ил  
Электронное издание на основе: Техническая термодинамика [Электронный ресурс]: учебник для вузов / В.А. Кириллин, В.В. Сычев, А.Е. Шейндлин. - 6-е изд., испр. и доп. - М.: Издательский дом МЭИ, 2019. - Загл. с тит. экрана. - ISBN 978-5-383-01156-0.
2. Сборник задач по технической термодинамике: учебное пособие для вузов / Т. Н. Андрианова [и др.]. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Изд-во МЭИ, 2000. – 356 с.: ил
3. Голдаев, Сергей Васильевич Основы технической термодинамики : учебное пособие для вузов / С. В. Голдаев, Ю. А. Загромов; Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2009. – 224 с.: ил.
4. Зубарев, Владимир Николаевич Практикум по технической термодинамике: учебное пособие / В. Н. Зубарев, А. А. Александров, В. С. Охотин. – 3-е изд., перераб.. – Москва: Энергоатомиздат, 1986. – 303 с.
5. Кудинов, В. А. Техническая термодинамика и теплопередача [Электронный ресурс]: УЧЕБНИК ДЛЯ АКАДЕМИЧЕСКОГО БАКАЛАВРИАТА/В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк. – 4-е изд. – Москва: Юрайт, 2018. – 455 с.

#### Дополнительная литература:

1. Техническая термодинамика: учебное пособие / под ред. В. И. Крутова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Высшая школа, 1991. – 382 с
2. Вукалович, Михаил Петрович Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара / М. П. Вукалович, С.Л. Ривкин, А. А. Александров. – Москва: Изд-во стандартов, 1969. – 408 с.
3. Теплотехника: учебник для вузов / В. Н. Луканин [и др.]; под ред. В. Н. Луканина. – 7-е изд., испр.. – Москва: Высшая школа, 2009. – 671 с.: ил
4. Коновалова, Лидия Степановна Теоретические основы теплотехники. Техническая термодинамика: учебное пособие / Л. С. Коновалова, Ю. А. Загромов; Томский политехнический университет; Институт дистанционного образования. – 3-е изд., стер. – Томск: Изд-во ТПУ, 2009. – 136 с.: ил.
5. Борисов, Борис Владимирович. Практикум по технической термодинамике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б. В. Борисов, А. В. Крайнов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИИ), Кафедра теоретической и промышленной теплотехники (ТПТ). – 1 компьютерный файл (pdf; 4.1 МВ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader.  
<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m410.pdf>

### Дисциплина «Тепломассобмен»

#### Основная литература:

1. Исаченко, Виктор Павлович Теплопередача: учебник для вузов / В. П. Исаченко, В. А. Осипова, А. С. Сукомел. – 5-е изд., стер. – Москва: АРИС, 2014. – 417 с.
2. Краснощеков, Евгений Александрович Задачник по теплопередаче: учебное пособие / Е. А. Краснощеков, А. С. Сукомел. – 4-е изд., перераб. – Москва: Эколит, 2011. – 287 с.: ил



Репринт. Авторы/составители Краснощеков Е.А. Сукомел А.С. Изд. Транспортная компания. Серия Бакалавриат. Специалитет 2021. – 288 с.: ил

3. Цветков, Федор Федотович Задачник по тепломассообмену: учебное пособие для вузов / Ф. Ф. Цветков, Р. В. Керимов, В. И. Величко. – 3-е изд., стер. – Москва: Издательский дом МЭИ, 2010. – 195 с.: ил.

4. Цветков, Федор Федотович Тепломассообмен: учебник для вузов/ Ф. Ф. Цветков, Б. А. Григорьев: учебник для вузов / Ф. Ф. Цветков, Б. А. Григорьев. – Москва: Изд-во МЭИ, 2011. – 559 с.: ил.

5. Борисов, Борис Владимирович Практикум по технической термодинамике и тепломассообмену [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. В. Борисов, А. В. Крайнов, В. Е. Юхнов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 2.2 МВ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader.

#### **Дополнительная литература**

1. Крейт Ф., Блэк У. Основы теплопередачи. – М.: Мир, 1983. – 512 с.

2. Практикум по теплопередаче /Под ред. А.П.Солодова. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 296 с.

3. Галин Н.М., Кириллов П.Л. Тепломассообмен (в ядерной энергетике). – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 376 с.

4. Тепло- и массообмен. Теплотехнический эксперимент: Справочник /Под ред. В.А. Григорьевой и В.М. Зорина. – М.: Энергоиздат, 1982. – 512 с.

5. Теплотехника. Учебник для вузов /Луканин В.Н. и др. Под редакцией В.Н. Луканина. 4 изд. – М.: Высшая школа, 2003. – 671 с.

6. Коновалова Л.С., Загромов Ю.А. Теоретические основы теплотехники. Теплопередача: Учебн. пособие. – Томск: Изд. ТПУ, 2001. – 118 с.

7. Коновалова Л.С., Загромов Ю.А. Теоретические основы теплотехники. Примеры и задачи. Учебн. пособие. – Томск: Изд. ТПУ, 2001. – 116 с.

8. Коновалова Л.С., Загромов Ю.А. Теоретические основы теплотехники. Примеры и задачи. Учебное пособие. – Томск: Изд. ТПУ, 2001 – 116 с.

9. Коновалова Л.С. Тепломассообмен. Методические указания и задачи для самостоятельной работы по разделу "Теплопроводность и теплопередача". – Томск: Изд. ТПУ, 1994 – 33 с.

10. Коновалова Л.С. Тепломассообмен. Методические указания и задачи для самостоятельной работы по разделам "Теплоотдача и теплопередача обретенных поверхностей. Стационарная теплопроводность тел с внутренними источниками тепла". – Томск: Изд. ТПУ, 1994 – 24 с.

11. Коновалова Л.С. Тепломассообмен. Методические указания и задачи для самостоятельной работы по разделу "Нестационарная теплопроводность". – Томск: Изд. ТПУ, 1994 – 29 с.

12. Коновалова Л.С. Тепломассообмен. Методические указания и задачи для самостоятельной работы по разделу "Расчет теплоотдачи и теплопередачи". – Томск: Изд. ТПУ, 1994 – 47 с.

#### **Дисциплина «Гидрогазодинамика»**

##### **Основная литература**

1. Гиргидов, Артур Давидович. Механика жидкости и газа (гидравлика): учебник / А. Д. Гиргидов. – Москва: Инфра-М, 2015. – 704 с.: ил. – Высшее образование. Бакалавриат. – Библиогр.: с. 689. – Предм. указ.: с. 690-697. – ISBN 978-5-16-009473-1.

2. Бульба, Елена Евгеньевна. Механика жидкости и газа = Fluid Mechanics: учебное пособие для вузов / Е. Е. Бульба; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – 94 с.: ил. – На англ. яз. – Библиогр.: с. 92-94.

3. Смайлов, Садык Арифович Механика жидкости и газа [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. А. Смайлов, К. А. Кувшинов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт кибернетики (ИК), Кафедра автоматизации и роботизации в машиностроении (АРМ). – 1 компьютерный файл (pdf; 2.7 МВ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader.

#### **Дополнительная литература**

1. Гиргидов, Артур Давидович Техническая механика жидкости и газа: учебник / А. Д. Гиргидов; Санкт-Петербургский государственный технический университет (СПбГТУ). – СПб.: Изд-во СПбГТУ, 1999. – 395 с..
2. Медведев, Геннадий Григорьевич Практикум по гидравлическим расчетам в теплоэнергетике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Г. Медведев, В. И. Максимов, В. Ю. Половников; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 2.7 МВ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader..  
<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m293.pdf>
3. Кудинов, Анатолий Александрович Гидрогазодинамика : учебное пособие / А. А. Кудинов. – Москва: Инфра-М, 2014. – 336 с.: ил.
4. Касилов, Валерий Федорович Справочное пособие по гидрогазодинамике для теплоэнергетиков / В. Ф. Касилов. – Москва: Изд-во МЭИ, 2000. – 272 с.: ил.
5. Прандтль, Людвиг Гидроаэромеханика : пер. с нем. / Л. Прандтль. – 2-е изд. – Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2000. . – Москва: 2000. <http://elibrary.ru>

#### **Дисциплина «Тепловые и атомные электрические станции»:**

##### **Основная литература**

1. Стерман, Л.С.. Тепловые и атомные электрические станции : учебник / Стерман Л.С. / Лавыгин В.М. / Тишин С.Г.. – Москва: МЭИ, 2020. – с.. – ISBN 978-5-383-01419-6.  
Схема доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014196.html> (контент)
2. Клименко, А.В.. Теплоэнергетика и теплотехника Кн. 3. Тепловые и атомные электростанции : учебное пособие / Клименко А.В. / Зорин В.М.. – Москва: МЭИ, 2017. – с.. – ISBN 978-5-383-01170-6.  
Схема доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011706.html> (контент)
3. Буров, В.Д.. Тепловые электрические станции : учебник / Буров В.Д. / Дорохов Е.В. / Елизаров Д.П.. – Москва: МЭИ, 2020. – с.. – ISBN 978-5-383-01420-2.  
Схема доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014202.html> (контент)

##### **Дополнительная литература**

1. Антонова, Александра Михайловна. Тепловые и атомные электрические станции. Проектирование тепловых схем : учебное пособие / А. М. Антонова, А. В. Воробьев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт дистанционного образования (ИДО). – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – 256 с.: ил.. – Библиогр.: с. 241-242..
2. Цанев, С.В.. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций : учебное пособие / Цанев С.В. / Буров В.Д. / Ремезов А.Н.. – Москва: МЭИ, 2020. – с.. – ISBN 978-5-383-01424-0.  
Схема доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014240.html> (контент)



3. Теплоэнергетика и теплотехника. Общие вопросы. Справочник. / Под ред. В.А. Григорьева и В.М. Зорина – М.: Энергия 1980. – 360 с.
4. Промышленные тепловые электростанции. / Под ред. В.Л.Соколова. – М.: Энергия, 1987. – 270 с.

#### Дисциплина «Автоматизация тепловых процессов»

##### Основная литература

1. Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования: справочное пособие / А. С. Ключев [и др.]; под ред. А. С. Ключев. – 3-е изд., стер. – Москва: Альянс, 2009. – 368 с.: ил. – Библиогр.: с. 365. – ISBN 978-5-903034-84-0.
2. Плетнев, Геннадий Пантелеймонович. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике: учебник для студентов вузов / Г. П. Плетнев. – 5-е изд., стер. – Екатеринбург: Юланд, 2016. – 352 с.: ил. – Предметный указатель: с. 350-351. – Библиогр.: с. 349. – ISBN 978-5-903072-86-0 ((в пер.)).

##### Дополнительная литература

1. Острецов, Генрих Эразмович. Методы автоматизации управления движением корабля / Г. Э. Острецов, Л. М. Клячко. – Москва: Физматлит, 2009. – 120 с.: ил. – Библиогр.: с. 115-119. – ISBN 978-5-9221-1138-6.
2. Смоленцев, Владислав Павлович. Управление системами и процессами: учебник для вузов / В. П. Смоленцев, В. П. Мельников, А. Г. Схиртладзе; под ред. В. П. Мельникова. – Москва: Академия, 2010. – 336 с.: ил. – Высшее профессиональное образование. Машиностроение. – Библиогр.: с. 327-328. – Перечень сокращений: с. 8-9. – ISBN 978-5-7695-5732-3.
3. Пантелеев, Владимир Николаевич. Основы автоматизации производства: учебное пособие для начального профессионального образования / В. Н. Пантелеев, В. М. Прошин. – 2-е изд., стер. – Москва: Академия, 2010. – 192 с.: ил. – Начальное профессиональное образование. Общетехнические дисциплины. – Федеральный комплект учебников. – Библиогр.: с. 185-186. – ISBN 978-5-7695-7376-7.

---

#### СОСТАВИТЕЛИ:

1. Антонова М.А., к.т.н., доцент НОЦ И.Н. Бутакова
  2. Борисов Б.В., д.ф.-м.н., профессор НОЦ И.Н. Бутакова
  3. Воробьев А.В., к.т.н., доцент НОЦ И.Н. Бутакова
  4. Атрошенко Ю.К., к.т.н., доцент НОЦ И.Н. Бутакова
  5. Медведев Г.Г., к.т.н., доцент НОЦ И.Н. Бутакова
  6. Ромашова О.Ю., к.т.н., доцент НОЦ И.Н. Бутакова
  7. Беспалов В.В., к.т.н., доцент НОЦ И.Н. Бутакова
-