


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

СОГЛАСОВАНО


Директор ИШЭ


_____ А.С. Матвеев
«23» 10 _____ 2020 г.



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности


_____ М.А. Соловьев
«23» 10 _____ 2020 г.

**Программа вступительных испытаний в магистратуру по
основной образовательной программе «Operation and engineering of nuclear power plants /
Эксплуатация и инжиниринг атомных станций» по направлению подготовки
13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Руководитель ООП



Губин В.Е.

Томск, 2020



АННОТАЦИЯ

Направление подготовки магистров: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (**реализация программ на русском языке**), **специализация** «Operation and engineering of nuclear power plants / Эксплуатация и инжиниринг атомных станций»

Обеспечивающие подразделения:

НОЦ И.Н. Бутакова,

Губин Владимир Евгеньевич

Тел. +7 (3822) 701777 Вн.т. 1673

E-mail: gubin@tpu.ru

Программа вступительных испытаний (ВИ) по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника сформирована на основе Федеральных государственных стандартов высшего образования (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 АБИТУРИЕНТАМ

ФОРМАТ ПРОВЕДЕНИЯ

Вступительное испытание для лиц, поступающих на обучение по направлению магистерской подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (основные образовательные программы, реализуемые на английском языке), проводится в форме устного собеседования.

Устная беседа проводится экзаменационной комиссией с каждым поступающим (абитуриентом) индивидуально. Поступающему задаются вопросы, которые позволяют оценить уровень развития базовых инженерных (общепрофессиональных) компетенций.

На каждого абитуриента отводится не более 30 мин.

Критерии оценки собеседования доводятся до сведения абитуриентов не менее чем за 3 месяца до начала вступительного испытания.

Собеседование с каждым абитуриентом включает **4 вопроса** – по одному случайно выбранному вопросу из разделов программы вступительного испытания – «Содержание разделов и тем программы вступительного испытания». Для подготовки к ВИ поступающий может воспользоваться разделом «Рекомендации по подготовке к вступительному испытанию».

Вступительное испытание в форме устного собеседования проводится экзаменационной комиссией и может быть организовано на специальных площадках (в аудитории) или дистанционно. При необходимости, процедуру проведения вступительного испытания в дистанционной форме контролирует наблюдатель.

В день проведения ВИ абитуриенты допускаются в аудиторию, где проводится ВИ, согласно списку, в котором за каждым абитуриентом закрепляется время проведения собеседования.

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.

Экзаменационная комиссия вправе задать 1-2 дополнительных вопроса по тематике разделов программы ВИ. В конце собеседования оформляется Протокол заседания экзаменационной комиссии (Приложение 1) и результат доводится до абитуриента под его роспись.

Абитуриент, не согласный с оценкой, полученной на ВИ и (или) в связи с нарушением процедуры проведения ВИ имеет право подать апелляцию. Процедура подачи и рассмотрения апелляции регламентируется Положением об апелляционной комиссии ТПУ в действующей редакции, утвержденной приказом ректора.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Максимальное итоговое количество баллов за вступительное испытание – 100.

Минимальное итоговое количество баллов*, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 56.

Итоговое количество баллов определяется как сумма баллов за ответы на каждый из вопросов, в том числе и дополнительных.

Ответ на каждый из вопросов оценивается экзаменационной комиссией отдельно с учетом следующих критериев:

Баллы	Критерии
0-7	Бессодержательный ответ, незнание основных понятий, неумение применить знания практически.
8-14	Частично правильный или недостаточно полный ответ, свидетельствующий о существенных недоработках испытуемого; формальные ответы, непонимание вопроса.
15-20	Хорошее усвоение материала; достаточно полный ответ, самостоятельные суждения. Однако в усвоении материала и изложении имеются недостатки, не носящие принципиального характера.
21-25	Выставляются за неформальный и осознанный, глубокий и полный ответ теоретического и практического характера, подтвержденный выводом формул, проведением анализа и построением диаграмм.

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

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Раздел	Темы
1. Современные технологии энергетики	1. Состояние и перспективы развития энергетики
	2. Экологические требования, предъявляемые к объектам энергетики
	3. Графики нагрузки
	4. Ресурсная база современной энергетики и ее проблемы
	5. Типы тепловых и атомных электростанций
	6. Преобразования энергии в тепловых двигателях
	7. Паровые котлы и ядерные энергетические установки
	8. Паровые турбины
	9. Газотурбинные и парогазовые установки
	10. Энергетический баланс и эффективность тепловых и атомных электростанций
	11. Технологические схемы ТЭС и АЭС
	12. Вспомогательные установки и сооружения тепловых и атомных электростанций
	13. Гидроэнергетические установки
	14. Основы использования водной энергии, гидрология рек, работа водного потока
	15. Гидротехнические сооружения ГЭС
	16. Основное энергетическое оборудование гидроэнергетических установок: гидравлические турбины и гидрогенераторы
	17. Нетрадиционные возобновляемые энергоресурсы
	18. Основные типы энергоустановок на базе нетрадиционных возобновляемых источников энергии
	19. Перспективные технологии преобразования исходных видов энергии в электрическую
	20. Условия работы конструкционных материалов энергетических установок, требования к ним
2. Техническая термодинамика	1. Понятие теплоемкости
	2. Первый закон термодинамики
	3. Второй закон термодинамики
	4. Термодинамика идеального газа
	5. Парогазовые смеси
	6. Процессы в компрессорах
	7. Циклы паротурбинных установок
	8. Циклы холодильных установок и термотрансформаторов
	9. Основы химической термодинамики
	10. Основы неравновесной термодинамики
3. Тепломассообмен	1. Теплопроводность при стационарном режиме
	2. Интенсификации теплопередачи. Внутренние источники
	3. Нестационарная теплопроводность
	4. Конвективный теплообмен
	5. Свободная конвекция
	6. Вынужденная конвекция
	7. Теплообмен при фазовых превращениях. Конденсация.

	8. Теплообмен при фазовых превращениях. Кипение
	9. Массообмен
	10. Теплообмен излучением
4. Тепловые и атомные электрические станции	1. Современное состояние и проблемы энергетики в области производства электроэнергии и теплоты
	2. Основные требования, предъявляемые к источникам энергии: экономичность (себестоимость, тариф, расчетные затраты); надежность; экологичность
	3. Графики электрических нагрузок
	4. Типы и классификация тепловых электростанций
	5. Технологические схемы ТЭС и АЭС
	6. Основное оборудование ТЭС и АЭС
	7. Критерии тепловой экономичности электрических станций
	8. Показатели тепловой экономичности КЭС
	9. Показатели тепловой экономичности ТЭЦ
	10. Техничко-экономические показатели ТЭС и АЭС
	11. Содержание принципиальной тепловой схемы (ПТС).
	12. Схемы регенеративного подогрева ПВ.
	13. Типы регенеративных подогревателей. Схемы слива дренажа.
	14. Деаэрация воды. Закон Генри. Классификация деаэраторов. Схемы включения деаэраторов.
	15. Схемы включения питательных насосов. Типы привода питательных насосов.
	16. Сепараторы и промежуточные пароперегреватели АЭС.
	17. Сетевые подогреватели.
	18. Требования к качеству рабочего тела. Пути поступления примесей.
	19. Содержание принципиальной тепловой схемы
	20. Влияние начальных параметров на тепловую экономичность: КПД цикла, внутренний относительный КПД, сопряженные параметры

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

Основная литература:

1. Islam, M.M., Hasanuzzaman, M., Pandey, A.K., Rahim, N.A. Modern energy conversion technologies (Book Chapter, 2019) Energy for Sustainable Development: Demand, Supply, Conversion and Management, pp. 19-39. DOI: 10.1016/B978-0-12-814645-3.00002-X
2. Hasanuzzaman, M., Rahim, N.A. Energy for sustainable development: Demand, supply, conversion and management (2019) Energy for Sustainable Development: Demand, Supply, Conversion and Management, pp. 1-204. DOI: 10.1016/C2017-0-01639-7
3. Theodore, L., Ricci, F., Van Vliet, T. Thermodynamics for the Practicing Engineer (2009) Thermodynamics for the Practicing Engineer, pp. 1-414. DOI: 10.1002/9780470451595
4. Sekerka, R.F. Thermal Physics: Thermodynamics and Statistical Mechanics for Scientists and Engineers (2015) Thermal Physics: Thermodynamics and Statistical Mechanics for Scientists and Engineers, pp. 1-589. DOI: 10.1016/C2014-0-03233-9
5. Kmiec, A., Englart, S. Heat and mass transfer (2010) Spouted and Spout-Fluid Beds: Fundamentals and Applications, 9780521517973, pp. 161-174. DOI: 10.1017/CBO9780511777936.010
6. Piore, I., Duffey, R. Current status of electricity generation in the world and future of nuclear power industry (Book Chapter, 2018) Managing Global Warming: An Interface of Technology and Human Issues, pp. 67-114. DOI: 10.1016/B978-0-12-814104-5.00003-X
7. Ohji, A., Haraguchi, M. Steam turbine cycles and cycle design optimization: The Rankine cycle, thermal power cycles, and IGCC power plants (2017) Advances in Steam Turbines for Modern Power Plants, pp. 11-40. DOI: 10.1016/B978-0-08-100314-5.00002-6
8. Zohuri, B. Thermal-hydraulic analysis of nuclear reactors: Second edition (2017) Thermal-Hydraulic Analysis of Nuclear Reactors: Second Edition, pp. 1-835. DOI: 10.1007/978-3-319-53829-7
9. Sarkar, D.K. Thermal Power Plant: Design and Operation (2015) Thermal Power Plant: Design and Operation, pp. 1-584. DOI: 10.1016/C2014-0-00536-9
10. Liu, X., Bansal, R. Thermal power plants: Modeling, control, and efficiency improvement (2016) Thermal Power Plants: Modeling, Control, and Efficiency Improvement, pp. 1-303. DOI: 10.1201/9781315371467

Дополнительная литература:

1. Ferret, E., Bazinet, L., Voilley, A. Heat and mass transfers-basics enthalpies calculation and the different transfer modes (Book Chapter, 2019) Gases in Agro-food Processes, pp. 89-102. DOI: 10.1016/B978-0-12-812465-9.00008-6
2. Johnson, S.C., Todd Davidson, F., Rhodes, J.D., Coleman, J.L., Bragg-Sitton, S.M., Dufek, E.J., Webber, M.E. Selecting favorable energy storage technologies for Nuclear power (2018) Storage and Hybridization of Nuclear Energy: Techno-economic Integration of Renewable and Nuclear Energy, pp. 119-175. DOI: 10.1016/B978-0-12-813975-2.00005-3
3. Chen, Z. An overview of power electronic converter technology for renewable energy systems (Book Chapter, 2013) Electrical Drives for Direct Drive Renewable Energy Systems, pp. 80-105. DOI: 10.1533/9780857097491.1.80.
4. Kulyk, M., Zgurovets, O. Modeling of Power Systems with Wind, Solar Power Plants and Energy Storage (Book Chapter, 2020) Studies in Systems, Decision and Control, 298, pp. 231-245. DOI: 10.1007/978-3-030-48583-2_15
5. Sarkar, D.K. Thermal Power Plant: Pre-Operational Activities (2016) Thermal Power Plant: Pre-Operational Activities, pp. 1-440.

Интернет ресурсы:

1. База данных SCOPUS <https://www.scopus.com>
2. База данных Web of Science www.webofknowledge.com
3. Научно-техническая библиотека ТПУ. <https://www.lib.tpu.ru/>

СОСТАВИТЕЛИ:

В.Е. Губин, к.т.н., доцент НОЦ И.Н. Бутакова

С.В. Лавриненко, к.п.н., старший преподаватель НОЦ И.Н. Бутакова

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

УТВЕРЖДАЮ

Председатель экзаменационной комиссии
_____ / _____ /

« ____ » _____ 20__ г.

ПРОТОКОЛ

заседания экзаменационной комиссии

собеседование по _____

(код направления, образовательная программа)

Дата проведения _____ 20__ г.

Поступающий

ФИО

Состав комиссии:

ФИО	Должность
	председатель комиссии

Заданы вопросы (номер билета – _____):

№ п/п	Вопрос	Балл
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
ИТОГО, балл (ов)		

Подписи членов комиссии

ФИО	Подпись

С результатом собеседования _____ (согласен/ не согласен)

_____ / _____ /
(подпись) (ФИО поступающего)