

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

СОГЛАСОВАНО

Директор ИШЭ

А.С. Матвеев
А.С. Матвеев

« 3 » 01 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

М.А. Соловьев
М.А. Соловьев

« 15 » 01 2025 г.



**Программа вступительных испытаний в магистратуру
по образовательной программе
«Электроснабжение промышленных предприятий»**

(направление подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»)

Руководитель программы
«Электроснабжение промышленных
предприятий»

А.С. Сайгаш
А.С. Сайгаш

Томск, 2025

М.А. Соловьев

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ.....	2
АННОТАЦИЯ	3
ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЦЕДУРЕ ПРОВЕДЕНИЯ	3
КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ	5
СТРУКТУРА БИЛЕТА ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ.....	6
ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ РАССМАТРИВАЕМЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СОБЕСЕДОВАНИЯ	8
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ	9
СОСТАВИТЕЛИ.....	11
Приложение 1. Пример билета для проведения собеседования.....	12
Приложение 2. Шаблон Протокола заседания экзаменационной комиссии	13

АННОТАЦИЯ

Направление магистерской подготовки – 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника,
основная образовательная программа «Электроснабжение промышленных предприятий»

Обеспечивающее подразделение

Отделение электроэнергетики и электротехники, Инженерная школа энергетики
Сайгаш Анастасия Сергеевна
Тел. 8 (3822) 70-17-77, вн. 3431
E-mail: Nasts@tpu.ru

Программа вступительных испытаний (далее – ВИ) по основной образовательной программе (далее – ООП) «Электроснабжение промышленных предприятий» (направление подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника») предназначена для поступающих (абитуриентов), выбравших ее для получения уровня образования «магистратура». Программа ВИ сформирована на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень «Бакалавриат»).

Целью вступительного испытания является отбор граждан, наиболее способных и подготовленных к освоению магистерской программы «Электроснабжение промышленных предприятий», а также обеспечение межвузовской и межпрограммной мобильности выпускников бакалавриата/специалитета, поступающих на основные профессиональные образовательные программы высшего образования уровня магистратуры.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЦЕДУРЕ ПРОВЕДЕНИЯ

ФОРМАТ ПРОВЕДЕНИЯ

Вступительное испытание проводится в форме собеседования и может быть организовано на специальных площадках (в аудитории) с наблюдателем или дистанционно по средствам видеоконференции (далее ВКС). Язык проведения собеседования – русский.

ВИ проводится экзаменационной комиссией с каждым абитуриентом индивидуально. Абитуриенту задаются вопросы, которые позволяют оценить уровень развития базовых инженерных (общепрофессиональных) компетенций, профессиональный и личностный потенциал; понимание условий и специфики обучения в рамках ООП.

Длительность собеседования не превышает 40 минут.

Вступительное испытание по ООП сдается однократно.

Процедура проведения сдачи ВИ в дистанционной форме регламентируются Положением о проведении вступительных испытаний в магистратуру ТПУ и Порядком проведения вступительных испытаний (ссылка на сайт – <https://abiturient.tpu.ru/entrants-tests-masters>).

Собеседование в режиме ВКС, подлежит аудио- и/или видеозаписи. Проведение собеседования без аудио/видеозаписи не допускается.

ПОРЯДОК СОБЕСЕДОВАНИЯ

1. В день проведения ВИ абитуриенты допускаются в аудиторию (комнату для ВКС), где проводится собеседование, согласно списку, в котором за каждым абитуриентом закрепляется время проведения ВИ.
2. В начале собеседования абитуриенту выдается билет, структура которого представлена в разделе «Структура билета для собеседования». Пример билета для проведения собеседования представлен в Приложении 1.
3. Собеседование проводится экзаменационной комиссией. Процесс собеседования состоит из двух частей:
 - 1) Первая часть – мотивационная беседа с поступающим, для оценки текущих компетенций и дальнейших планов поступающего касательно обучения на ООП, обсуждение перспектив его дальнейшего трудоустройства по успешному окончанию обучения по программе.
 - 2) Вторая часть – ответы на вопросы от представителей экзаменационной комиссии: каждый член комиссии имеет право задать вопросы поступающему по специализированной тематике программы обучения по билету и дополнительные вопросы в рамках тем программы ВИ из раздела «Основные разделы рассматриваемые при проведении собеседования».
4. Экзаменационная комиссия вправе задать 1-2 дополнительных вопроса, направленных на уточнение ответов из того же блока программы вступительных испытаний, которые фиксируются в Протоколе и могут повлиять на конечную оценку основного вопроса. Итоговое количество баллов определяется как сумма баллов за ответы на каждый из вопросов, с учетом заданных дополнительно. При этом сумма баллов, за вторую часть собеседования, составленная из баллов, как за основные, так и за дополнительные вопросы, не может превышать 60 баллов.
5. Критерии оценки собеседования приведены в разделе «Критерии оценивания».
6. В конце собеседования оформляется Протокол заседания экзаменационной комиссии (Приложение 2) и результат доводится до абитуриента под его личную подпись. При дистанционном формате проведения ВИ «Протокол заседания экзаменационной комиссии» направляется на электронную почту абитуриента, указанную им при регистрации на ВИ или в личном кабинете абитуриента, для ознакомления и подписи.
7. Фото или скан-копия подписанного абитуриентом «Протокола заседания экзаменационной комиссии» направляется с электронной почты, указанной им при регистрации на ВИ или в личном кабинете абитуриента, на электронную почту ответственного лица – члена экзаменационной комиссией.
8. Поступающий, 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 регламентирована Положением об апелляционной комиссии ТПУ в действующей редакции (Приказ ректора ТПУ от 12.12.2019 № 94/од).
9. Абитуриент, являющийся победителем или призером научно-образовательных мероприятий по соответствующему профилю ООП в

2023/2024 и 2024/2025 учебных годах (Приложение 9 Порядка приема на обучение в ТПУ на 2025/26 учебный год), по своему желанию может быть приравнен к лицам, получившим максимальный балл (100 баллов) по результатам собеседования. Для этого необходимо подать заявление и подтверждающие документы согласно требованиям раздела 7 Порядка приема на обучение в ТПУ на 2025/26 учебный год.

Результат ВИ по ООП «Электроснабжение промышленных предприятий» не может быть приравнен к результату ВИ по другим образовательным программам в рамках направления 13.04.02 «Электротехника и электротехника».

Итоговый балл ВИ по программе «Электроснабжение промышленных предприятий» определяется в соответствии с критериями, представленными в разделе «Критерии оценивания».

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Мотивационная беседа: профессиональный и личностный потенциал:

Таблица 1 – Критерии оценивания первой части собеседования

Баллы	Критерии
0-19	Абитуриент продемонстрировал низкую мотивацию к обучению и дальнейшей профессиональной деятельности в области электроэнергетики и электротехники, понимание условий и специфики обучения в рамках ООП и дальнейшей работы по специальности
20-40	Абитуриент продемонстрировал высокую мотивацию к обучению и дальнейшей профессиональной деятельности в области электроэнергетики и электротехники, понимание условий и специфики обучения в рамках ООП и дальнейшей работы по специальности.

Собеседование по вопросам модулей с учетом профиля программы:

Таблица 2 – Критерии оценивания второй части собеседования

Баллы	Критерии
0-19	Абитуриент плохо ориентируется по темам заданных вопросов и/или не владеет материалом по заданным вопросам. Общепрофессиональные компетенции и компетенции в области ООП продемонстрированы слабо.
20-30	Абитуриентом даны неполные ответы на вопросы. Ответы на дополнительные вопросы даны неверно или не полностью; для формулирования правильного ответа абитуриенту требуются наводящие вопросы; продемонстрировано умение анализировать, однако результаты анализа содержат неточности и не подкреплены пояснениями (выводами, комментариями). Общепрофессиональные компетенции и компетенции в области ООП продемонстрированы на среднем уровне.
31-49	Абитуриентом даны верные ответы на вопросы по билету. Ответы получены на дополнительные вопросы в рамках тем программы ВИ:

	ответы содержат незначительные ошибки, но изложены последовательно, аргументировано; продемонстрировано умение анализировать и делать выводы, однако с незначительными ошибками или неполно. Общепрофессиональные компетенции и компетенции в области ООП продемонстрированы на хорошем уровне.
51-60	Абитуриентом даны исчерпывающие ответы на вопросы, получены ответы на дополнительные вопросы: представлены верные ответы, которые изложены последовательно, аргументировано и с примерами (пояснениями); продемонстрированы как общепрофессиональные инженерные компетенции, так и компетенции в области ООП, показано умение анализировать и делать выводы, отстаивать свою точку зрения.

Итоговый балл ВИ по программе «Электроснабжение промышленных предприятий» направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» абитуриента определяется баллом за собеседование (Таблица 3).

Таблица 3 – Итоговый результат ВИ по профилю программы «Электроснабжение промышленных предприятий»

№ п/п	Часть собеседования	Мин. балл	Макс. балл
1.	Мотивационная беседа: профессиональный и личностный потенциал	56*	40
2.	Собеседование по вопросам модулей с учетом профиля программы		60**
ИТОГО		56	100

Примечание:

*Если за собеседование поступающий получает менее 56 баллов, то он не допускается для участия в конкурсе по всем условиям поступления, как не прошедший вступительное испытание по ООП «Электроснабжение промышленных предприятий»

**Абитуриент имеет право зачесть результат олимпиады «Прорыв» (к зачету принимается результат олимпиады за 2025 год) в качестве второй части собеседования с согласия председателя экзаменационной комиссии с весовым коэффициентом 0,6.

СТРУКТУРА БИЛЕТА ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

Таблица 4 – Структура билета для собеседования

Название вопроса из представленных разделов и тем	Кол-во вопросов	Мотивационная беседа: профессиональный и личностный потенциал	Собеседование по вопросам модулей с учетом программы	Итоговый балл
Мотивационная беседа: профессиональный и личностный потенциал		Балл 40		
Вопрос №1.	1		30	100
Вопрос №2.	1		30	
Дополнительный вопрос №1.	1		*	
Дополнительный вопрос №2.	1		*	

*Дополнительный вопрос задается в случае недостаточного ответа абитуриентом на основные вопросы и оценивается на усмотрение экзаменационной комиссии баллом в дополнение к оценке основного вопроса. К каждому основному вопросу могут быть заданы 1-2 дополнительных вопроса, при этом сумма баллов за один основной вопрос с дополнительными вопросами не должна превышать 30 баллов.

ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ РАССМАТРИВАЕМЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СОБЕСЕДОВАНИЯ

**Таблица 5 – Основные разделы рассматриваемые при проведении
собеседования по вопросам модулей с учетом профиля программы**

	Название модуля и тема
1	Теоретические основы электротехники:
	Понятия теории электрических цепей
	Пассивные элементы электрических цепей
	Понятия теории магнитных цепей
	Граничные условия электромагнитного поля
	Законы теории электрических цепей
	Законы и уравнения магнитных цепей
	Законы и уравнения электромагнитного поля
	Анализ линейных резистивных цепей с постоянными токами
	Резонанс
	Трехфазные цепи
	Мощность в электрических цепях
	Взаимная индуктивность
	Несинусоидальные периодические напряжения и токи
	Параметры и уравнения длинных линий
	Понятия и уравнения установившихся процессов в линейных цепях с синусоидальными токами
	Расчет установившихся процессов в нелинейных цепях
	Расчет переходных процессов в нелинейных цепях
2	Электроснабжение:
	Категории надежности электроснабжения.
	Классификация цеховых сред.
	Способы прокладки проводников.
	Структурные схемы электрических сетей.
	Методы расчета электрических нагрузок.
	Режимы работы электроприемников.
	Выбор воздушного автоматического выключателя.
	Выбор плавкого предохранителя.
	Выбор сечения проводников.
	Определение номинального тока электроприемника.
	Режим работы нейтрали электрических сетей до 1000 В.
	Качество электрической энергии.
	Компенсация реактивной мощности.
	Энергетическая эффективность потребления электрической энергии.
	Назначение электрооборудования в системах электроснабжения.
	Условное графическое обозначение электрооборудования.
	Определение эффективного числа электроприемников.
	Определение расчетной мощности группы электроприемников.
	Графики электрических нагрузок.

	Название модуля и тема
	Расчет токов группы электроприемников.
	Особенности трансформаторов и распределительных устройств, размещаемых на территории промышленного предприятия
	Канализация электрической энергии по территории промышленного предприятия, способы и схемы
	Методы расчета токов коротких замыканий в сетях выше 1000 В. Способы проверки оборудования на термическую стойкость
	Внешнее электроснабжение промышленного предприятия и схемы цепей главной понизительной подстанции
	Выключатели высоковольтные, виды, конструкции и принципы действия
3	Электроэнергетические системы и сети:
	Классификация электрических сетей.
	Конструктивные элементы воздушных линий электропередачи: опоры, провода, изоляторы, линейная арматура.
	Схемы замещения воздушных линий электропередачи. Определение параметров схемы замещения.
	Особенности воздушных линий электропередачи с расщеплённой фазой.
	Кабельные линии электропередачи: конструктивные элементы, конструктивное исполнение.
	Двухобмоточные и трехобмоточные трансформаторы: маркировка, конструктивные элементы, определение параметров схемы замещения.
	Автотрансформаторы. Особенности соединения обмоток. Понятие типовой мощности.
	Потери мощности в элементах электрической сети.
	Падение и потери напряжения.
	Потери электрической энергии и методы их расчёта. Мероприятия по снижению потерь.
	Типы подстанций. Оборудование подстанций. Схемы присоединения подстанций к электрической сети.

Вопросы на собеседовании могут отличаться от предложенных на усмотрение председателя комиссии и руководителя ООП.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ

по вопросам модулей с учетом профиля программы
«Электроснабжение промышленных предприятий»

Дисциплина «Теоретические основы электротехники»

Основная литература:

1. Носов Г. В. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс] учебное пособие: / Г. В. Носов, Е. О. Кулешова, В. А. Колчанова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2011- Ч. 1. Установившийся режим в линейных цепях. – 1

- компьютерный файл (pdf; 2.0 MB). – 2011. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m184.pdf>.
2. Носов Г. В. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс] учебное пособие: / Е. О. Кулешова, Г. В. Носов, В. А. Колчанова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИИ), Кафедра электрических сетей и электротехники (ЭСиЭ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2013 – Ч. 2. – 1 компьютерный файл (pdf; 2.4 MB). – 2014. – Заглавие с титульного экрана. – Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m322.pdf>.

Электронные ресурсы:

1. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник для бакалавров [Электронный ресурс] / Л. А. Бессонов. – 11-е изд. – Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740MB). – Москва: Юрайт, 2013. – 1 Мультимедиа CD-ROM. – Бакалавр. Базовый курс. – Бакалавр. Углубленный курс. – Электронные учебники издательства Юрайт. – Электронная копия печатного издания. – Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2400.pdf>.

Дополнительная литература:

1. Потапов Л. А. Теоретические основы электротехники: краткий курс: учебное пособие / Л. А. Потапов. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 376 с. – ISBN 978-5-8114-2089-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/76282> (дата обращения: 26.08.2020).

Дисциплина «Электроснабжение»

Основная литература:

1. Сивков А. А. Основы электроснабжения: учебное пособие / А. А. Сивков, Д. Ю. Герасимов, А. С. Сайгаш. – 2-е изд. – Томск: ТПУ, 2014. – 174 с. – Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/62930> (дата обращения: 16.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Кудрин, Борис Иванович. Электроснабжение: учебник для вузов / Б. И. Кудрин. – 3-е изд., стер. – Москва: Академия, 2015. – Бакалавриат. – Высшее образование. Энергетика. - URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-38.pdf> (дата обращения: 27.08.2020) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

Дополнительная литература:

1. Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения: учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. – Санкт-Петербург: Лань, 2012. – 480 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/4544> (дата обращения: 16.06.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Кабышев, Александр Васильевич. Электроснабжение объектов: учебное пособие: / А. В. Кабышев; Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2007- Ч. 1: Расчет электрических нагрузок, нагрев проводников и электрооборудования. – 2009. – URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext3/m/2008/m47.pdf> (дата обращения: 16.06.2020) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

Дисциплина «Электроэнергетические системы и сети»

Основная литература:

1. Поспелов Г.Е., Лычев П.В., Федин В.Т. Электрические системы и сети: Учебник. – Мн.: УП «Технопринт», 2004. – 212 с.
2. Лыкин А.В. Электрические систем и сети: Учебное пособие. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2008. – 256 с.
3. Справочник по проектированию электроэнергетических систем. Под ред. Д.Л. Файбисовича. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2012. – 376 с.

Дополнительная литература:

1. Ананичева С.С., Калинкина М.А. Практические задачи электрических сетей: Учебное пособие / С.С. Ананичева, М.А. Калинкина. - Екатеринбург, из-во УРФУ, 2012. – 112 с.
-

СОСТАВИТЕЛИ

1. А.С. Сайгаш, к.т.н., доцент ОЭЭ ИШЭ
 2. М.А. Сурков, к.т.н., доцент ОЭЭ ИШЭ
 3. И.А. Розаев, к.т.н., доцент ОЭЭ ИШЭ
 4. И.И. Шолохова, старший преподаватель ОЭЭ ИШЭ
-

**Приложение 1. Пример билета
для проведения собеседования**

**ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Программа магистратуры
«Электроснабжение промышленных предприятий»**

**Билет для проведения вступительных испытаний
(собеседование)**

№ п/п	Вопросы	Макс. балл за ВИ	Пример оценивания экз. комиссией, балл
Первая часть собеседования			
1.	Мотивационная беседа: профессиональный и личный потенциал	40	35
Вторая часть собеседования			
Основные вопросы			
2.	Основные режимы работы электроприемников.	30	25
3.	Выберите предохранитель для защиты печи сопротивления и сечение ответвления от РП до печи. Питание выполнить кабелем ААГ, для прокладки в лотке. В лотке проложено 2 кабеля. Данные печи: $P_n = 60$ кВт; $\cos\varphi = 1,0$; $\eta = 1,0$.	30	20
Дополнительные вопросы			
4.	Сформулируйте законы Кирхгофа	–	5
5.	Выбор сечения проводников.	–	10
ИТОГО		100	95

**Приложение 2. Шаблон Протокола
заседания экзаменационной комиссии**

УТВЕРЖДАЮ

Председатель экзаменационной комиссии

_____/_____
« ____ » _____ 2025 г.

ПРОТОКОЛ

заседания экзаменационной комиссии

**ВИ по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»,
образовательная программа «Электроснабжение промышленных
предприятий»**

Дата проведения « ____ » _____ 2025 г.

Поступающий

ФИО

Состав комиссии:

ФИО	Должность
	председатель комиссии

Заданы вопросы:

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

Подписи членов комиссии

ФИО	Подпись

С результатом собеседования ознакомлен и _____ (согласен/ не согласен)

_____/_____
(подпись) (ФИО поступающего)